

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ**



**1^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ**

Αθήνα 20-21-22 Φεβρουαρίου 1987

ΤΟΜΟΣ Α

- I. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ**
- II. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ**
- III. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ**
- IV. ΚΛΙΜΑ**

1ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

Το Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο γίνεται υπό την αιγίδα του Υπουργείου Πολιτισμού, με τη συμπαράσταση του τομέα Στρωματογραφίας - Γεωγραφίας - Κλιματολογίας του Γεωλογικού τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών και του Δήμου Αθηναίων.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
Βουκουρεστίου 11, 106 71 ΑΘΗΝΑ
Τηλ. 36.31.112 - 72.47.569

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Δωρεά από το Τ.Φ.Γ

ΗΒ

ΗΓ

G

56

P36

1987

V1

G

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	πρόεδρος
ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	αντιπρόεδρος α'
ΚΑΨΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	αντιπρόεδρος β'
ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ - ΖΑΜΑΝΗ ΑΘΗΝΑ	αντιπρόεδρος γ'
ΙΒΑΝΤΖΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	γεν. γραμματέας
ΔΩΡΙΚΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	ειδ. γραμματέας
ΛΕΙΒΑΔΙΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ταμίας
ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ	
ΔΟΥΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	
ΛΕΟΝΤΑΡΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ	
ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ ΗΛΙΑΣ	μέλη
ΜΑΡΟΥΚΙΑΝ ΧΑΜΠΙΚ	
ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	
ΣΑΜΠΩ ΒΙΚΤΩΡ	
ΣΜΟΚΟΒΙΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Πρόεδρος: Καθ. Δρ. Ν. Συμεωνίδης
Αντεπρόεδρος: Καθ. Δρ. Α. Παπαέτρου-Ζαμάνη
Γραμματέας: Επικ. Καθ. Δρ. Γ. Λειβαδίτης
Μέλη: Αν. Καθ. Δρ. Σ. Λεοντάρης
Δρ. Δ. Σμοκοβίτης
Μ.Α.Χ. Μαρουκιάν

Κύριε Γενικό Γραμματέα
Του Υπουργείου Πολιτισμού
Αγαπητοί Εταίροι και Σύεδροι

Σαν πρόεδρος της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας έχω την τιμή και την ευχαρίστηση να σας καλοσώρισω στον 1ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο. Η Εταιρεία μας αισθάνεται μεγάλη ικανοποίηση και χαρά για τη σημερινή εκδήλωση, γιατί της δίνεται η ευκαιρία για μιá πρώτη επαφή μεταξύ των επιστημόνων, που τους συνδέει το ενδιαφέρον για τη γενική επιστήμη της Γεωγραφίας και τις επεκτάσεις της σ'όλους ανεξαιρέτως τους τομείς, αλλά και πιά πέρα, για μια επικοινωνία με τους υπολοίπους σε θέματα συγχρόνων γνώσεων και πρακτικής.

Θέλω να πιστεύω ότι στο Συνέδριο αυτό θα γίνουμε γνωστοί πρώτα εμείς - η Εταιρεία, μιá Εταιρεία, που έχει συσταθεί πριν από τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο και πολύ πιά πριν από μισό αιώνα εργάζεται μεθοδικά, υπεύθυνα, αλλά κυρίως "αθόρυβα" σαν επιστημονικό Σωματείο και συμβάλλει στην από κάθε γεωγραφική άποψη γνώση της έκτασης του Ελληνικού Γεωγραφικού Χώρου, χωρίς να αφήνει περιθώρια για αμφισβητήσεις και λοιπές συζητήσεις ή απαιτήσεις. Επίσης η Εταιρεία μας (Ε.Γ.Ε.) συμβάλλει στην προαγωγή της Γεωγραφικής Επιστήμης, η οποία κάποτε παγκόσμια, έχει τις ρίζες της συνυφασμένες με το δαιμόνιο της Ελληνικής διανοίας και του Ελληνικού πνεύματος και η οποία Επιστήμη κολακεύεται να θεωρείται συγγενής με όλες τις Επιστήμες και συμβάλλει θετικά στη γεωγραφική γνώση που αποτελεί για την εποχή μας ανάγκη.

Θέλουμε να αναφέρουμε υπεύθυνα στην Πολιτεία, ότι στην Ε.Γ.Ε. υπάρχει ένα τεράστιο επιστημονικό δυναμικό, το οποίο είναι πρόθυμο και ικανό να εξυπηρετήσει το κοινωνικό σύνολο σχεδόν αδαπάνως με μόνον τίμημα τον "κότινον".

Στο συνέδριο αυτό θα ανακοινωθούν δεκάδες αξιολόγων θεμάτων - 56 τον αριθμόν - τα οποία διερευνούν διάφορα γεωγραφικά θέματα. Από το πρόγραμμα και τις περιλήψεις που έχουν διανεμηθεί, οι ανακοινώσεις αναφέρονται σε 5 κυρίως ομάδες, ανάλογα με το αντικείμενο που διαπραγματεύονται και είναι:

Γενική Γεωγραφία
Γεωμορφολογία
Ανθρωπογεωγραφία
Μαθηματική Γεωγραφία και
Ανακοινώσεις σχετικές με το κλίμα

Αυτό καθ'εαυτό το περιεχόμενο των εργασιών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και κάθε εργασία εξετάζει από τη δική της σκοπιά και ένα α-

ντικείμενο του ευρύτερου χώρου της Επιστήμης της Γεωγραφίας.

Τονίζεται ιδιαίτερα το γεγονός ότι εδώ είναι συγκεντρωμένοι επι-
στήμονες από διάφορες ειδικότητες και τα θέματα, τα οποία παρουσιάζουν
έχουν κοινό σημείο την μεταξύ τους γεωγραφική συγγένεια.

Το συνέδριο αυτό, όπως και προηγουμένως ανέφερα, είναι το πρώτο
που διοργανώνει η Εταιρεία μας σε Πανελλήνια κλίμακα. Για την προετοι-
μασία του έχουν εργασθεί φιλότιμα και ευσυνείδητα πολλά από τα μέλη της
Εταιρείας μας και κυρίως η Οργανωτική Επιτροπή, της οποίας τις προσπά-
θειες, τη θέληση και επιμονή για την πραγματοποίηση του Συνεδρίου είμαι
υποχρεωμένος να τονίσω.

Αυτά σαν προκαταρκτικά και ας έλθουμε τώρα στην πρακτική, η οποία
επισφραγίζει προθέσεις και προσπάθειες.

Για ενδεχόμενες παραλείψεις σε οργανωτικά θέματα, παρακαλούμε για
την κατανόηση σας, έχοντες υπ' όψη σας τη μεγάλη μας αδυναμία, το οικο-
νομικό. Οι οικονομικές μας δυνατότητες είναι πολύ περιορισμένες, μιά
και η μοναδική πηγή εσόδων της Εταιρείας είναι η ετήσια συνδρομή των
Εταίρων που ανέρχεται σε μερικά εκατοντόδραχμα.

Αντιπαρεχόμενοι τις οικονομικές δυσχέρειες, τολμήσαμε την πραγμα-
τοποίηση του Συνεδρίου και η Εταιρεία δικαιώνεται, αν κρίνει από το
πλήθος και την ποιότητα των ανακοινώσεων, που είναι και πολύ και εκλε-
κτική και οι προοπτικές και ενδείξεις είναι θετικές και ελπιδοφόρες για
το μέλλον της Εταιρείας.

Από τη θέση αυτή θα ήθελα να ευχαριστήσω τόσο προσωπικά, όσο και
εκ μέρους της Εταιρείας όλους όσους μας βοήθησαν για τη διοργάνωση του
Συνεδρίου μας, όπως:

- Το Υπουργείο Πολιτισμού, του εκπροσώπου του οποίου η παρουσία μας τι-
μά ιδιαίτερα.
- Τον Δήμο Αθηναίων που μας φιλοξενεί δωρεάν στις αίθουσες του Πνευμα-
τικού του Κέντρου.
- Το Πανεπιστήμιο Αθηνών για την πολύτιμη συμπαράσταση των τομέων της
Στρωματογραφίας, της Γεωγραφίας και Κλιματολογίας και του Γεωλογικού
τμήματος.
- Το Ινστιτούτο των Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) για
την εκτύπωση του φυλλαδίου των περιλήψεων, και τέλος
- θερμό και μεγάλο το ευχαριστώ στους συνέδρους που συμμετέχουν με ανα-
κοινώσεις στο Γεωγραφικό μας συνέδριο και ιδιαίτερα στην παρουσία των
κυβρίων συναδέλφων, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ταλαιπωρία και οικονομι-
κές συνέπειες ενός αρκετά μακρινού ταξιδιού.
- Δεν παραλείπω επίσης να ευχαριστήσω όλους τους υπόλοιπους φίλους,
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

που είχαν την καλωσύνη και το ενδιαφέρον να τιμήσουν με την παρουσία τους το συνέδριό μας.

Ευχαριστώ πολύ
Δημ. Δημητριάδης

ΣΥΝΤΟΜΟΣ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

υπό

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΑΘ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ

ΔΙΚΗΓΟΡΟΥ

1.- Από των αρχαιοτάτων χρόνων, οι κάτοικοι της Ελλάδος, λόγω της αφορίας της γης, αναγκάζονται να ταξιδεύουν, αναπτύξαντες το εμπόριο, την ναυτιλία και πλουσίας ποικίλης. Οι εξερευνηταί, εποικισταί, ναυτικοί, θαλασσοπόροι, γεωγράφοι και στρατηγού, εκινήθησαν έξω από τα όρια της Ελλάδος, διαρκώς και μακρύτερα, από την εποχή των Αργοναυτών, τον Τρωϊκό πόλεμο και κατόπιν. Έτσι ήρθαν εις επαφήν με άλλους λαούς και συνεκέντρωσαν όλη την πείρα και τις γνώσεις. Όλο αυτό το υλικό σπετέλεσε την αρχή και την βάση αναπτύξεως της Γεωγραφίας. Σήμερον, διὰ λόγους συντομίας, δεν θα αναφερθώ στα ταξίδια των μακρινών πραγόνων μας και των ξένων, τα περισσότερα των οποίων είναι γενικώς γνωστά. Θα περιορισθώ μόνον στην ανάπτυξη της Γεωγραφίας σαν επιστήμης.

Η αρχή της βρίσκεται στην εποχή όταν η Ελλάς είχε αναπτυχθεί πνευματικώς και οι Έλληνες είχαν την τύχη να καθοδηγούνται από τους σοφούς της εποχής των.

2.- Τα μεγάλα προβλήματα που είχαν να λύσουν σχετικά με την γεωγραφία ήσαν: α) η γένεση του κόσμου, β) το σχήμα της γης, γ) ο καθορισμός της θέσεως της οικουμένης πάνω στη γη, δ) ο ήλιος, η σελήνη και τα άστρα, ε) η εξέλιξη των όντων, στ) ο τρόπος επιδράσεως των φυσικών νόμων εν γένει. Η προσπάθεια επιλύσεως των προβλημάτων αυτών αποτελεί και την γεωγραφική έρευνα. Στην αρχή εδημιουργήθη η κατεύθυνση της μαθηματικής Γεωγραφίας, που παρολήθη με μαθηματικός μεθόδους, βραδύτερα δε από τους γεωγράφους εδόθη μεγαλύτερη σημασία στον άνθρωπο και τα επί γης σαινόμενα και γεγονότα και ανεπτύχθη η Ιστορική Γεωγραφία.

3.- ΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΑΙ ΪΣΣΑΙ

3.0 Πριν αναφέρω για την συμβολή των αρχαίων Ελλήνων Γεωγράφων θα ήθελα να επισημάνω ότι πιθανόν μερικά από όσα εκθέσω να σαινόνται σπλοϊκά. Αλλά θα πρέπει να μεταφερθώμ στην εποχή εκείνη του λυκαυγούς του πολιτισμού, όταν οι άνθρωποι, όπως λέγει και ο Αισχύλος: "δεν ήξεραν ούτε σχυρήνεις καλύβες να κτιόξουν και ζούσαν στις σπηλιές σαν τα μυρμήκια..." και να μην τους κρίνουμε με τα σημερινά ξεδαμένα της εποχής των δεκαδόκιμα και ηλεκτρονικών υπολογιστών.

3.1 Ο Θυρικός περί το 900 π.χ. γράφει, εκτός των άλλων, ότι η γη είναι ένας επίπεδος δίσκος περιβαλλόμενος από τον ωκεανό.

3.2 Ο Ερατός (524-546 π.χ) ο Μιλήςσιος, ο πρώτος Έλληνας σοφός, φυσικός και γεωμέτρης, λέρυτης της Ιωνικής σχολής, μετά από ταξίδια του και περιηγήσεις έλεγεν ότι η γη είναι σφαιρική και επιπλέει σαν πλοίο. Ανακάλυξε τον ηλεκτρισμό και έβαλε τις βάσεις στη γεωμετρία και την άλγεβρα. Η αρχή του παντός δ'αυτόν είναι το ύδωρ.

3.3 Ο Ηρόδοτος, ζώσας κατά το τέλος της 5ης εκατονταετηρίδας π.χ, ο δεύτερος ποιητής μετά τον Θυρικό, ο οποίος την κρήνη της Π. Ασίας, υψιπέτης, συνέγραψε τα έργα του. Έργα

και ημέραι", "Αστρονομία, Θεογονία και γης περίοδος".

Κατά τον Ζ' μέχρι και τον Ε' αιώνα πΧ οι Έλληνες αποικίζουν την Ιωνία και εξερευνηούν την δυτική Μεσόγειο και τον Εύξεινο Πόντο. Την ίδια εποχή δημιουργείται μία πρωτοφανής έφεση προς μάθηση.

Ο Καρχηδόνιος Χανώ φθάνει μέχρι της Σιέρρα Λεόνε (βΔ Αφρικής) περιπλέων την Αφρική εις τον Ατλαντικόν.

3.4 Ο δε Σκύλαξ ο Καρυανδεύς, έλλην, μέσω του Αραβικού κόλπου φθάνει στον Ινδικόν ωκεανό.

3.5 Ο Αναξίμανδρος ο Μιλήσιος (610-546 πΧ) τον οποίο τιμά ιδιαίτέρως η Εταιρεία μας, με την μορφή του, στην σφραγίδα της, ήταν σεμνός, απλά ντυμένος, σοβαρός και μεγαλοπρεπής την εμφάνιση, μαθητής του Θαλού. Θεωρείται η πατήρ της Γεωγραφίας. Έγραψε περί: α) της φύσεως, β) των απλανών αστέρων, γ) της σφαιρας, γεωμετρίας υποτύπων. Τα έργα του απωλέσθηκον, ίσως επειδή ήταν πολύτιμα. Από σχολιαστές του πληροφορούμεθα τις απόψεις του:

I.- Κοσμολογία: Η πρώτη αρχή από την οποία κατάγεται ο κόσμος είναι το άπειρον.

II.- Το Άπειρον (ταυτίζεται με τον Θεο)(οντολογική θεωρία περί του απείρου), είναι αθάνατος αρχή, περιέχει και κυβερνά τον κόσμο, είναι φύσις αόριστος κατ'είδος και μέγεθος, ύλη άπειρος, αόδιος, άγηρος, αθάνατος, ανύλεθρος.

III.- Η Εξέλιξις των Ύδρων: από το άπειρον χωρίζονται δύο αντίθετοι ύλοι, το θερμόν και το ψυχρόν, εφόσον το ύδωρ κατόπιν επιδράσεως μιάς αόζιου κινήσεως γίνεται απέκκρισις των εναντίων, δηλ. γίνεται ο αποχωρισμός και η εμφάνισις των παραλλαγών της ύλης πχ. ένα στερεό δια της θερμότητος γίνεται υγρό και ένα υγρό γίνεται αέριο(στμός), δ) από τον αέρα και το πυρ παρήχθησαν οι αστέρες, στ) τα ρεύματα αέρος κινούν τους αστέρες (θεωρε(α των κύκλων), ζ) η γη έγινε από την αποξήρανση του υγρού δια του πυρός, η) ο αήρ γεννά την βροχή και τα αστραπάς, θ) τα οργανικά όντα εγεννήθησαν εις την ιλυν της θαλάσσης (θεωρε(α της εξελίξεως του 19ου αιώνα μΧ), ια) ο άνθρωπος όμως εγεννήθη από άλλο είδος ζώου, ιβ) όσα γεννώνται, όταν τελειώσει ο κροσσιαμός των, πεθαίνουν.

IV.- Δια την Γην: Αυτή έχει κυλινδρικόν σχήμα, με πλάτος κυλίνδρου τριπλάσιον του ύψους. Δεν στηρίζεται, αλλά αικρεείται εις τον χώρον, κατέχουσα το κέντρον του ουρανού σφαιρικού σχήματος και κινείται περιστροφικώς. Το κέντρον του συστήματος κατέχει η γη, περίξ της οποίας στρέφονται ο ήλιος, η σελήνη κλπ. Η οικουμένη (δηλ. η κατοικουμένη περιοχή της γης) είναι στρογγύλη με κέντρον της Ελλάδας, της οποίας κέντρο είναι οι Δελφοί.

V.- Κατασκεύασε πρώτος ένα επιστημονικό όργανο αστρονομικών παρατηρήσεων, τον γνώμονα. Ούτος στηρίζετο εις την ακιόν την οποία έρριπτε επί του επιπέδου της βάσεως του. Απετέλεσεν την βάση δια την κατασκευήν ηλιακών ωρολογίων.

VI.- Κατεσκεύασεν επίσης τον πρώτον επιστημονικόν χάρτην, στηριζόμενος εις τα παρατηρήσεις του. Η οικουμένη παρίστατα κυκλωτερής σαν νήσος, περιβαλλόμενη από θάλασσα. Εσημειούντο δὲ ἡ Βίβλος, ἡ Βιβαλία, ἡ Θάκη, ἡ Θέρρα, ἡ Πάρος, ἡ Φεάκων, ἡ Φεάκων, ἡ Πάρος, ἡ Ζώνη "ήμετέρα θάλασσα" δηλ. η Μεσόγειος.

Η συμβολή του Ανοξίμανδρου εις την εξέλιξη της Γεωγραφίας είναι μεγάλη. Είναι ο πρώτος και θεμελιωτής της επιστημονικής, μαθηματικής Γεωγραφίας. Όσο και μας φαίνονται απλοϊκές οι θεωρίες του, για την εποχή του ήσαν επαναστατικές, πρωτότυπες και λογικές. Ειδικότερα:

- * Έθεσε τα θεμέλια της γεωγραφίας και χαρτογραφίας.
- * Συνέλαβε την έννοια του Υπεράστου Όντος και καθόρισε ότι εκ τούτου τα πάντα εκπορεύονται.
- * Εμεθόδευσε το στενό σύνδεσμο μεταξύ επιστήμης και φιλοσοφίας.
- * Υπέδειξε ότι τα πράγματα δεν είναι εκείνα που φαίνονται (πχ. ο ήλιος φαίνεται ότι κινείται), και άλλα πολλά και σπουδαία.

Δικόως κατόπιν αυτών τιμάται ιδιαίτερα από την εταιρεία μας. Κατά τους χρόνους εκείνους οι αποικίες των Ελλήνων επεκτείνονται από τον Εύξεινο Πόντο μέχρι και των Ηρακλείων Σηλών.

Την ίδια εποχή προσδιορίσθηκαν τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα.

3.6 Ο Πυθαγόρας. Ο Πυθαγόρας έζησε από 580-490 πΧ και είχε μία μεγάλη επίδραση επί των Ελλήνων και των γεγονότων. Εδέχεται ότι η γη είναι σφαιρική, διότι η σφαίρα είναι το μόνο τέλει σχήμα. Ο κόσμος αποτελείται από το κέντρο, όπερ είναι πύρινον, την γη και την σφαιρική θάλασσα και όλα αυτά μαζί περιστρέφονται, ενώ γύρω των είναι η σελήνη και ο ήλιος.

3.7 Ο Εκκασίος (549 πΧ-) εκ Μιλήτου, φιλόσοφος, γεωγράφος και ιστορικός. Κοιμήθη με την περιγραφή της γης την οποία θεωρούσε κυκλική. Εις το έργο του "Περίοδος γης" ευστηματοποίησε κόπως την μορφή της γης, την οποία περιέβαλε γύρω ωκεανός. Η οικουμένη ήταν ο κατοικήσιμος χώρος. Διέχωρισε την γη εις δύο ηπείρους, την Ευρώπην προς βορρά και την Ασία προς νότον της Μεσογείου. Περιηγήθη την Ασία, την Λιβύην, την Αίγυπτον και την γνωστή τότε Ευρώπην.

3.8 Ο Παρμενίδης (540-470 πΧ) Έλληνας εκπρόσωπος της Ελεατικής σχολής (κ. Ιταλίας) την οποία ίδρυσε ο Ξενοφάνης ο Κολοφώνιος. Διοίρεσε την σφαιρική γη εις ζώνες παράλληλες αναλόγως του κλίματος, εχορτογράφησε μία διακεκομμένη ζώνη ακατοίκητη λόγω θερμότητας, δύο κατεψυγμένες κατοικήτες λόγω ψύχους και δύο ενδωμέσου θερμοκρασίας κατάλληλες για κατοίκηση υπό ανθρώπων.

3.9 Ο Ηρόδοτος (484-424 πΧ) ή απεκαλούμενος και πατήρ της Ιστορίας, εξ Αλικαρνασσού Μ. Ασίας, απεικίος των Δαρίων, ήταν αντίπαλος της Ιονικής Σχολής και εταξίδευσε εις όλον τον τότε γνωστό κόσμο (Εγγύς Ανατολή, Βαβυλωνία, Συρία, Αίγυπτος, Πόντος κλπ) έθεωρούσε στείλιον ότι η οικουμένη είναι στρογγυλή. Κατ'αυτὸν εἶχε μεγαλύτερη διάσταση από ανατολῶν προς δυσμῶν, της από βορρᾶν προς νότον. Διαιρεί την γη σε τρεις ηπείρους: την Ευρώπην, την Ασία και την Αφρική. Εις το βιβλίον του περιγράφει τους ανθρώπους, τα ήθη και τὰ έθιμά των, τα έργα των, τους νόμους και τον πολιτισμό των. Το έργο του περιέχει πλουσιώτατον εθνογραφικόν υλικόν. Ο πρώτος ανθρωπογεωγράφος.

γράφος.

3.10 Πορόμοιος μπορεί να χαρακτηριστεί και ο Ξενοφών, που περιέγραψε την κάθοδο των Μυρίων.

3.11 Ο Πλάτων (477-345 πΧ) ο μέγας φιλόσοφος της αρχαίας Ελλάδος, Αθηναίος την καταγωγή, ασχολείται με πλείστα θέματα, μεταξύ των οποίων και για την γη. Διδάσκει ότι η επιφάνειά της έχει κοιλώματα, όπου αυρρέουν τα ύδατα, ενώ η κατοικημένη περιοχή είναι σε υψηλότερο επίπεδο. Η γνωστή μας σικαιμένη περιορίζεται μεταξύ των οτηλών Ηρακλέους και ποταμού Οάσι(στον Εύξεινο Πόντο παρά τα Καρπάθια). Πέραν των οτηλών Ηρακλέους είναι ο Πόντος, όπου έχει βυθισθεί η Ατλαντίς (Φαίδων, Κριτίας και Τίμαιος).

3.12 Ο Αριστοτέλης (304-322 πΧ) μαθητής του Πλάτωνος, ο μέγας διδάσκαλος της ανθρωπότητας, ηκολήθη με την γεωγραφία επίσης. Αυτός της έδωσε το όνομά της. Θεωρείται ως ιδρυτής της επιστημονικής γεωγραφίας. Όπως είναι γνωστό ήτο πανεπιστήμων και φιλόσοφος. Αι κυριώτεροι . . . εκ των γεωγραφικών του διδασκαλιών είναι:

- * Η γη είναι σφαιρική διότι: α) μόνον η σφαίρα μπορεί να ρίξει στρογγυλή σκιά κατά την έκλειψη, β) διότι η μετατέλιση του ορίζοντος και η εμφάνις των αστερισμών ή η εξαφάνις των μπορεί να εξηγηθεί με την προ-βόθεση ότι η γη είναι σφαιρική, και γ) διότι η τάσις της ύλης είναι να συγκεντρώνεται προς ένα κέντρο.
- * Καθόρισε τις ζώνες της γης από τον Τροπικό μέχρι τον Αρκτικό κύκλο. Τα χαρακτηριστικά των φυλών διαφέρουν αναλόγως του κλίματος. Η κατοικημένη επιφάνεια της γης κατ'αυτόν ήταν μία στενή σχετικώς ταινία, πέριξ της γης που την περιέριζε προς βορράν η ζώνη θερμοκρασίας. Το κλίμα μεταβάλλεται κατά γεωγραφικό πλάτος και εποχή.

3.13 Ο μαθητής του Αριστοτέλη Μένος Αλέξανδρος (356-323 πΧ) με το επιστημονικό του επιτελείο προέβη εις πολλὰς γεωγραφικάς εργασίας, μεταξύ των οποίων και την κατάρτιση χαρτών, βάσει του Βορείου Πόλου, ως σημείο του Βορρά.

3.14 Ο Πυθέας ο Μασσαλιώτης. Έλλην μαθηματικός, οστρονόμος, γεωγράφος και έμπορος του 4ου πΧ αιώνας, με πλοίο το 334 πΧ περιέρχεται τον Βισκαϊκόν Κόλπον, τον οποίον περιγράφει, την Ερετανίαν, την Βούλην (Ισλανδία) και την Βαλτικήν. Υπολογίζει το γεωγραφικόν πλάτος της Μασσαλίας και του Βυζαντίου.

3.15 Ο Αρίσταρχος ο Σάμιος (320-250 πΧ) εδίδασκεν εις Αλεξάνδρειαν. Εμέτρησε την απόστασιν του ηλίου-γης, (ση προς 18 - 20 φορές μεγαλύτερη από την απόστασιν της γης-σελήνης. Επενόησε δύο ηλιακά ωρολόγια και καθόρισε ότι, ο ήλιος είναι το κέντρο του ηλιακού συστήματος και η γη περιστρέφεται γύρω από τον ήλιο και περί τον άξονά της. Ετόνισεν ότι, η περιστροφή της γης περί τον ήλιον γίνεται επί εκλειπτικής τροχιάς επί κεκλιμένου επιπέδου. Καθόρισε επίσης την μεγάλη κοσμική περίοδον εις 2454 έτη. Κατηγορήθη επί ασεβεία. Τις θεωρίας του εξεμεταλλεύθησαν αι Κοπέρνικος και Γαλιλαίος.

3.16 Ο Δικαίσοχος, γεννηθείς κατά τα μέσα του 4ου πΧ αιώνας, εις Μεσσήνην Σικελίας, συνέγραψε βιβλίον υπό τον τίτλον "Γης περίοδος" συνοδευόμενον υπό χαρτών, υπολογισθέντων βάσει των κανόνων της Γεωμετρίας.

3.17 Ο Ερατοσθένης (275-194 πΧ), εκ Κυρήνης Αφρικής, Έλλην μαθηματικός, γεωγράφος, εξεπαιδεύθη εις Αλεξάνδρειαν και την Ακαδημίαν των Αθηνών. Διετέλεσε διδασκαλος του διαδόχου του Πτολεμοίου και διευθυντής της Αλεξανδρινής Βιβλιοθήκης. Εις Αλεξάνδρειαν ίδρυσε συστηματικήν σχολήν Γεωγραφίας και δε της μαθηματικής γεωγραφίας. Είχε επιδοθεί όμως εις όλους τα επιστήμας. Η συμβολή του εις την εξέλιξιν της γεωγραφίας είναι οημαντική, όπως προκύπτει από το έργο του "Γεωγραφήματα", όπου αναφέρει και περί της σφαιρικότητας της γης. Υπελόγησε τα μεσημβρινόν τόξον μεταξύ Συήνης και Αλεξανδρείας, με μεγάλην προσέγγισιν, ως και την περίμετρον του Ισημερινού, την οποίαν εύρε ίσης προς 41.000 χμ. (έναντι του ορθού 40.000 χμ). Υπελόγησε επίσης την λόξωσιν της εκλειπτικής τροχίας του Ηλίου και το μήκος και το πλάτος της Οικουμένης που κατοικείτο τότε εις το 1/2 της γήζινης επιφάνειας. Εχώραξε οκτώ παραλλήλους και πέντε μεσημβρινούς και κατήρτισεν εξαίρετον παγκόσμιον χάρτην.

3.18 Ο Ίππάρχος, (190-120 πΧ), Έλλην εκ Ηικαίας Βιθυνίας. Είναι ο μεγαλύτερος αστρονόμος όλων των λαών και των εποχών. θεμελιωτής της αστρονομίας. Έζησε στη Ρόδο και Αλεξάνδρεια. Έγραψε 17 βιβλία από τα οποία διασώθη ένα. Εξεύρε τον αστρολάβον, ειδικόν όργανον μετρήσεως των συντεταγμένων των οστέρων. Κατήρτισε κατάλογον των λαμπροτέρων 1039 οστέρων. Ανακάλυψε την μετάπτωσιν της γης (τρίτη κίνηση της γης) και προσδιόρισε τη διάρκεια του έτους εις 365, 245667 ημέρας (το ορθόν είναι 365,242217 ημέρες). Καθόρισε τη διάρκειο των εποχών του έτους: έαρ 94,5 ημέρες, θέρος 92,5 ημέρες, φθινόπωρον 88 1/3 ημέρες και χειμών 90 1/8 ημέρες. Υπελόγησε τη γωνία της τροχίας της γης ως προς τον Ισημερινόν εις 23^ο5' (ορθόν 23^ο45'). Εκέτησε τον χρόνον τροχίας της σελήνης εις 29Η, 11Ω, 44' και 333''. Υπελόγησε την περιφέρεια της γης εις 39960 χμ. Καθόρισε μέθοδο ευρέσεως των γεωγραφικών μηκών και πλατών.

3.19 Ο Στράβων (68 πΧ-20 μΧ), Έλλην, τον οποίον όλα τα ξένα συγγράμματα αναφέρουν ως Ρωμαίον, εξ Αρσείας του Πόντου. Κατήγετο από εύπορη οικογένεια και επισύδασεν εις Σύσσαν, Ρώμην, Αλεξάνδρειαν και είχε τους καλύτερους διδασκάλους της εποχής του. Ήταν στωικός φιλόσοφος, ιστορικός και γεωγράφος. Περιήλαθε την Αρμενίαν, Μικράν Ασίαν, Συρίαν, Αίγυπτον, Αθησασονίαν, Μεσόγειον, Ελλάδα, Αφρική, Ιταλίαν, Σικελίαν, Χώρας του Ρήνου, Παραθουναβίους χώρας, Ήπειρον και Θράκην. Έγραψε 47 βιβλία ιστορικά από της καταστροφής της Καρχηδόνας μέχρις ιδρύσεως της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας και 17 γεωγραφικά βιβλία διασωθέντα σχεδόν ολόκληρα, εις τα οποία περιγράφει τα διάφορα μέρη που επισκέθη. Κατά τον Στράβωνα κέντρον του κόσμου είναι η Μεσόγειος. Η Ελλάς, η Ιταλία, Η.Ασία περιγράφονται απ' αυτόν λεπτομερέστερα. Προτιμάει την διαίρεση των χωρών, αναλόγως των εσικόν όρίων (βουνών,

ποταμών) παρά τα πολιτικά όρια. Εις του έργων του αναφέρει παν ότι είχε γραφεί από τον Όμηρον και μετέπειτα μέχρι των ημερών του. Βασικά επιδίωξις του ήτο να δείξη: α) τι έδωσεν η γη εις τον άνθρωπον, και β) τι επετέλεσεν ο άνθρωπος επί της γης. Έδωσε δηλαδή ιδιαιτέρον ενδιαφέρον εις τον παράγοντα άνθρωπον και θεωρείται ο πρώτος σημαντικός ανθρωπογεωγράφος.

3.20 Ο Μαρίνος ο Τύριος (περί το 100 πΧ) έξοχος γεωγράφος, χαρτογράφος και μαθηματικός, εξέδωσε πολλούς χάρτες και βιβλίον περί βιογεωγραφίας, σύμφωνα με τις αρχές του Ιπποκράτους. Το έργον του όμως σπώλεσθη.

3.21 Ο Κλαύδιος ο Πτολεμαίος (108-168 μΧ), Έλλην εκ Αλεξανδρείας, ήτο ο τελευταίος και σπουδαίος Έλλην γεωγράφος, ή και άλλους ο μεγαλύτερος των γεωγράφων. Εις το μνημειώδες έργο του "Γεωγραφική Υφήγησις", συνεκέντρωσε όλες τις γεωγραφικές γνώσεις των Ελλήνων μέχρι της εποχής του. Ιδιαιτέρως έλαβε πολλά στοιχεία από το έργο του Μαρίνου του εκ Τύρου και του Ιπάρχου και την κριτικήν του Ερατοσθένους. Επροσπάθησε να περιγράψει με ακρίβεια την επιφάνεια της γης με μαθηματικές αρχές (μαθηματική γεωγραφία) την οποίαν διαστέλλει από την χωρογραφίαν, η οποία κατ' αυτόν περιγράφει μίαν ιδιαιτέραν περιλοχόν και από την τοπογραφίαν που περιγράφει λεπτομερώς μικροτέραν έκτασιν. Εις το έργον του αναφέρονται γεωγραφικοί συντεταγμένοι 8.000 περίπου τόπων μίλων με μεγίστην προσέγγισιν. Το έργον του απέκτησε μεγίστην σημασίαν, διότι μετεφράσθη υπό των Αράβων και διεδόθη εις όλον τον τότε γνωστόν κόσμον και εδιδόσκετο μέχρι και του 1η Αιώνος μΧ, ήτοι αποτελεί το ξεκίνημα για μία νέα εποχή της Γεωγραφικής επιστήμης.

3.22 Ο Παυσανίας (130-185 μΧ) Έλλην εκ Λυδίας Η.Ασίας, ο οποίος εταξίδευσεν εις Αίγυπτον, Συρίαν, Παλαιστίνην, Ιταλίαν, Ελλάδα και έγραψε 20 βιβλία ανθρωπογεωγραφικά εις τα οποία περιέγραψε τα ήθη και έθιμα των κατοίκων και τα αξιόλογα μνημεία. Μπορεί να χαρακτηρισθεί ως πρόδρομος οδηγών Τουρισμού. Κατά το τέλος της αρχαίας περιόδου τα 2/3 του αρχαίου κόσμου περί τα 60.000.000 τετρ. χμ. ήταν γνωστά από την Κίνα και Ινδοκίνα μέχρι των Σκανδιναυτικών χωρών και από την Ιαλανδία μέχρι τον Ουράλη ποταμό.

4.- ΡΩΜΑΙΟΙ ΓΕΩΓΡΑΦΟΙ

4.1 Περί το 23-79 μΧ ο Πλίνιος έκανε επεξεργασία των Ελληνικών γεωγραφικών έργων (ανέγνωσε, ως έγραψε 2.000 βιβλία, 100 συγγραφέων) και συνέθεσε την HISTORIA NATURALIS, ένο έργον όξιον θαυμασμού, εις το οποίον, εκτός των στοιχείων των άλλων συγγραφέων προσέθεσε και πληροφορίας περί των εκστρατειών των Ρωμαίων εις την Γερμανίαν και τα παραδουναβίους χώρας. Διετύπωσε παρατηρήσεις του επί της σχέσεως της κινήσεως της αελήνης και των παλιρροιών.

4.2 Ο Ρομπώνιος Μέλα περί το 40 μΧ, γράφει τα βιβλίον του, βάσει των έργων των Ελλήνων γεωγράφων και το βιβλίον του τούτο εχρησιμοποιείτο και τον Μεσοίωνα, γρασέν εις την Λατινικήν. Ακολουθεί τον Στράβωνα. Ισχυρίσθη ότι νοτίως της διακεκομμένης ζώνης, υπάρχει μία άλλη κατακλιμένη των ορέων ονόμασε "η Αντίχθων".

5.- ΑΡΑΒΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΟΙ

Τους Έλληνας και Ρωμαίους Γεωγράφους, ως είναι γνωστόν διεδέχθησαν οι Άραβες, εκ των οποίων οξίζει να ανασφύρωμεν τους:

5.1 Ίβ.Χωκάλ, ο οποίος έκανε την φυσική, πολιτική, στατιστική του κράτους των Χολιφών.

5.2 Χαλίφης AL HAMUN. Το 815 μΧ μετέφρασε το έργο του Πτολεμαίου, το οποίο ονόμασε ΑΛΙΑΓΕΣΤ εκ του "η μεγάλη". Εμέτρησε τον Ισημερινόν και έκανε παρατηρήσεις περί της σελήνης.

5.3 Ο αστρονόμος Αμπουχσάν ο οποίος επεσκέφθη την Ισπανίαν και Β.Αφρικήν και εμέτρησε τα γεωγραφικά πλάτη 135 θέσεων, ακριβέστερα του Πτολεμαίου.

Οι Άραβες προσέθεσαν ελάχιστα εις την Γεωγραφικήν επιστήμην. Η συμβολή των όμως είναι ότι μετέφερον την ελληνικήν επιστήμην εις την Δύσιν.

6.- ΜΕΣΑΙΩΝ

Επηκολούθησε ακότος από πάσης απόψεως και επί πολλούς αιώνες. Η Γεωγραφία μετωνομάσθη εις Κοσμογραφίαν.

Η Εκκλησία παρεξηγούσα την αποστολήν της επέβαλε μεγάλους περιορισμούς σ' έξις τις επιστήμες με το σκεπτικό ότι αρκεί η μελέτη της Αγίας Γραφής.

Το έτος 320 μΧ κατηγορείται η θεωρία περί σφαιρικότητας της γης, ως αιρετική. Κατ'εκείνους τους χρόνους η Γεωγραφία εύρε κατασύγιο στους Άραβες. Αν και υπήρξαν μερικοί γεωγράφοι άνευ ιδιαιτέρας προσφοράς εις την επιστήμην, όπως:

6.1 Το 538 μΧ ο Κοσμάς ο Ινδοπλεύστης έγραψε την Χριστιανική τοπογραφία, στην οποία η γη είναι σαν ένα ορθογώνιο επίπεδο και ο κόσμος ομοιάζει με την Αγία Κιβωτό. Οι θεολόγοι της εποχής εκείνης εδέχοντο την άποψιν του Ομήρου περί της μορφής της γης, η οποία ήταν στρογγυλή, περιβαλλόμενη από την θάλασσα. Εις το μέσον παρίστατο η Ιερουσαλήμ και ανατολικά ο Παράδεισος.

6.2 Ο Σκανδινουός Όθερ, περιγράφει τα ταξίδια του στη Λευκή θάλασσα, την Νορβηγία, την Σουηδία, την Ασπενία, την Ουλανδία, την Βούλη (Ισλανδία), τον Ατλαντικό και την Γροιλανδία, ρθάνει μέροι τις ακτές του Λουβραντόρ (ΒΑ Αφρική), την Κέα Σκωτία (ΒΑ Αμερικής), την Βιλανδία (νήσος της Ν.Σκωτίας). Το 1200 επινοείται ο διαβήτης.

6.3 Το 1214-1294 ο Ροβέρτος Βάκιν επαναλαμβάνει την θεωρία του Αριστοτέλους περί της σφαιρικότητας της γης εις τα έργον του.

6.4 Ο Μάρκος Πόλο, χρησιμοποιώντας το έργο του Κλ.Πτολεμαίου φθάνει στην Κίνα και το Θιβέτ και φέρνει στοιχεία για την Ασία. Καίτοι είχαν προηγηθεί ουτού οι καλόγεροι του Ιουστινιανού (552 μΧ) και οι Μαγγόλοι δια Ξηράς.

6.5 Το έτος 1325-1353 ο ΒΑΤΥΛΤΑ Μωαμεθανός, εξερευνά την Αραβία, Περσία, Ινδίας, Ερυθρά θάλασσα και την Ανατολική Αφρική. Τον 16'αίωνα εοευρίσκαται η πυξίς που βοηθεί εις την κατάτοση ακριβέστερων χαρτών. Το 1410 μεταφράζεται εις τα Λατινικά το έργο του Πτολεμαίου και τίθεται εις την διάθεσιν της Εύσεως.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Το έτος 1460 ο Ερρίκος ο Θαλασσοπόρος ψάχνοντας δια τις Ινδίας εξερευνά την Δυτική Αφρικήν. Το 1486 ο Βαρθαλομαίος Διάζ διήλθε το ακρωτήριο της καλής Ελπίδος. Το 1492 ο Κολόμβος ψάχνοντας για τις Ινδίας βρίσκει την Αμερική, έχοντας ως βοήθημα το έργο του Πτολεμαίου.

6.6 Το ίδιο έτος ο Μαρτίνος Μπέχεμ με βάση το έργο του Πτολεμαίου συνεπλήρωσε ένα σημαντικό χάρτη σύμφωνα με τις πληροφορίες του Μάρκο Πόλο.

6.7 Το 1495-1552 έζησε ο Πέτρος ο Απλιανός ο οποίος έγραψε ένα έργο το οποίο εδημοσίευσε το 1524 και το ονόμασε *Cosmographicus Liber*. Υιοθετεί σ' αυτό τις απόψεις του Πτολεμαίου για την κοσμογραφία του βάσει μαθηματικών μετρήσεων, με διάκριση γεωγραφίας-χωρογραφίας.

Το 1497 ο Καβότο κινείται και πάλι προς Δυσμάς μέχρι της ακτής Λαμβρανδός.

Το 1498 ο Βάσκο δε Γάμα περιπλέει το νατιώτερο άκρο της Αφρικής και από Ανατολών φθάνει εις την Αραβίαν.

6.8 Το 1507 ο Γερμανός Χαρτογράφος MARTIN WALDSEEMULLER έκανε χάρτη στον οποίο φαίνεται η βορεία και νοτία Αμερική.

Το 1513 ο Βαλβόα, ανακαλύπτει τον Ειρηνικό Ωκεανό, τον οποίο αποκαλεί Νότια Θάλασσα.

Το 1520-22 ο Μαγγελάνος περιπλέει την γη και αποληθεύεται η θεωρία περί σφαιρικότητας της γης.

6.9 Το 1543-1630 ο Κοπέρνικος και Κέπλερ κάνουν αστρονομικές εργασίες και υπολογίζουν γεωγραφικά πλάτη και μήκη.

6.10 Το 1550 ο SEBASTIAN MÜNSTERS έγραψε βάσει οδηγήσεων του Στράβωνος την *COSMOGRAPHIA UNIVERSALIS* (1544) με μαθηματική βάση της γεωγραφίας. Περιγράφει τις πολιτικές διοικήσεις των χωρών, την παραγωγή, τα ήθη και τα έθιμα των λαών.

6.11 Το 1595 ο Μερκότορ (1512-1594 μΧ) επινόει το σύστημά του και καταρτίζει χωρογραφικά Άτλαντα.

Το 1606 οι Πορτογάλοι φθάνουν εις την Αυστραλίαν, την οποίαν αποκαλούν Μεγάλην Ιάβαν.

6.12 Το 1624 ο PHILLIPE CLUVERS σε έργο του περιγράφει όλη τη γη σαν σφαίρα και χώρες της, την Ευρώπη και τις άλλες ηπειρούς χωριστά και ιδιαίτερας τους λαούς και την επιφάνεια των χωρών.

6.13 Το 1625 ο Νασσανάιλ CARPENTER (1589-1625 μΧ), Άγγλος, σε δίτομο έργο του περιγράφει την σφαιρική γη και τα μέρη της και διατυπώνει μέθοδο ερμηνείας των φαινομένων, βάσει των αρχών του Πτολεμαίου. Διαιρεί τη Γεωγραφία του στο σφαιρικό μέρος και το τοπικό.

7.- ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΙΣ

Το 1646 οι Ρώσοι φθάνουν μέχρι το Αμούρ στη Σιβηρία.

7.1 Το 1650 ο Βερένιος (1622-1650) γερμανός ιατρός ασχολείται επιστημονικώς με την φυσική γεωγραφία. Εις τα έργον του *GEOGRAPHIA GENERALIS* επαναφέρει τα όνομα Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Γεωγραφία εις την επιστήμην και καθορίζει τους νόμους που διέπουν την γένεσιν των γεωγραφικών φαινομένων. Ίδρυσε την Φυσική Γεωγραφίαν, ως (ιδιον κλάδον και εξετάζει τα γεωγραφικά φαινόμενα, βάσει των νόμων που τα διέπουν.

Το έργο του αποτελεί μίαν απαρχήν νέας περιόδου της γεωγραφίας και από τότε οι κλάδοι της γίνονται τρεις:

α) μαθηματική, β) ιστορική και γ) φυσική γεωγραφία.

Το 1699 εφευρέθη το θερμόμετρον. Μετά δε τον 17ο αιώνα μΧ εφευρέθηκαν ο θεοδόλιχος, ο εξάντας, τα χρονόμετρον και το βαρόμετρον (1722).

7.2 Το 1725 ο Γάλλος DES LIL καταρτίζει σπουδαίο χαρτογραφικό έργο.

Το 1725-1741 ο Βέριγγ εξερευνά τους Αλεουτίνας και την Αλάσκαν και ονομάζει τον Βερίγγειον παρθμόν.

Άλλοι Γάλλοι εξερευνούν την Κεντρικήν και Πότιαν Αμερικήν.

Το 1736 Γάλλοι εις Λαπωνίαν και Περουβίαν, όπου εμέτρησαν τόξον της γης.

7.3 Το 1737 ο Λιναίος συντάσσει έργον περί της χλωρίδας της Σαυηδίας.

7.4 Το (ιδιον έτος ο PHILLIPE BUACHE εισάγει τα ισοϋψείς κομπύλας στην τοπογραφίαν και δίνει την τρίτη διάστασιν στους χάρτες.

7.5 Ο Ερμονουήλ Κάντ μεγάλος φιλόσοφος και γερμανός καθηγητής το 1765 έκανε διαλέξεις για την Φυσική Γεωγραφίαν στο Πανεπιστήμιο του ΚΟΝΙΓΣΒΕΡΓ. Ούτος συνέδεσε την εκπαίδευσιν στην γεωγραφίαν με την ανθρωπολογίαν. Η γνώση του κόσμου κατ'αυτόν είναι αποτέλεσμα του λόγου και της πείρας. Η ιστορία και η γεωγραφία θεωρούνται περιγραφεί, η μιν πρώτη εν χρόνω και η δευτέρα εν χώρω. Η φυσική γεωγραφία διαιρείται εις δύο μέρη: α) τα γενικόν, ή γενικήν, όπου εξετάζεται η γη και ότι ανήκει εις αυτήν, όπως τα νερό, ο αέρας, το έδαφος κλπ και β) την ειδικήν η οποία εξετάζει τα διάφορα προϊόντα, την ανθρωπότητα, τα ζώα, τα φυτά, τα ορυκτά κλπ.

Ο Κάντ ανέπτυξε την συστηματική κατόταξη των φυσικών φαινομένων και καθώρισεν ότι η ταξινόμοσις της γης μπορεί να εφαρμοσθεί και για τις κατανομές που έχουν σχέσιν με τον άνθρωπον. Ενεθάρρυνε την ανάπτυξιν της συστηματικής γεωγραφίας και έδωσε φιλοσοφικήν αξίαν και επιστημονικήν αξίαν εις την γεωγραφίαν. Ο Κάντ διαίρεσε την γεωγραφίαν εις:

- * Κοσμηματικήν, που εξετάζει την μορφήν της γης, το μέγεθος, τις κινήσεις και την θέσιν της στα ηλιακά σύστημα.
- * Ηθικήν γεωγραφίαν που εξετάζει το έθνος και τους χοροκτήρες του ανθρώπινου πνεύματος κατά περιοχόν κατοικίας.
- * Την πολιτικήν γεωγραφίαν που εξετάζει τις διαιρέσεις των κρατών.
- * Την εμπορικήν γεωγραφίαν που ασχολείται με το εμπόριον και την παραγωγήν των προϊόντων των χωρών.
- * Την θεολογικήν γεωγραφίαν η οποία εξετάζει την κατανομήν και τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων κατά έθνος.

7.6 Το 1765 ο D'ANVILLE, γάλλος χαρτογράφος, έκανε μία εκκαθάρισιν των ανεξακρι-

βωτων στοιχείων, παροδόσεων κλπ, και κατέστησε τους χάρτες περισσότερο ακριβείς.

7.7 Το 1766 ο Σουηδός T. BERGMAN έγραψε την "Φυσική περιγραφή της Γης" ερευνών τα διάφορα φαινόμενα της επιφάνειάς της, χωρίς όμως συστηματική κατάταξιν.

8.- 19ος ΑΙΩΝ

8.1 Ο HUMBOLDT (1769-1859) γερμανός, επεκέφη ως συνοδός του ΚΟΥΚ, πολλές χώρες από τον Ισημερινό μέχρι την Σιβηρίαν και από την Αμερική μέχρι την Ασίαν. Εις τα έργον του "κόσμος" αναφέρει ότι αι εδαφικά και σφαιρική συνθήκαι επιδρούν επί της επιφανείας της γης και ιδίως των εμβίων όντων. Είναι εισηγητής της θεωρίας της ενότητας της φύσεως ή ότι επικρατεί αρμονική ενότης εις το σύμπαν. θεωρείται ο ιδρυτής της νέας επιστημονικής γεωγραφίας, εφαρμόσας την έρευναν δια την αποκάλυψιν των επιδράσεων των διαφόρων φαινομένων της γης μεταξύ των, καθιέρωσε τις ισοθερμικές καμπύλες.

8.2 Ο KARL RITTER (1779-1859) σύγχρονός του, γερμανός και αυτός, εις τα έργον του COMPARATIVE GEOGRAPHY επεξηγάθη διάφορα στοιχεία από περιγραφάς άλλων και εξετάζει και αυτός την αλληλεπίδρασιν των φαινομένων εντυπωσιασθείς από την επίδρασιν της επιφανείας της γης και του κλίματος επί των ανθρώπων κινήσεων. Ενδιεσέρθη περισσότερο δια τον ανθρώπινα παράγοντα, για την αρχαιολογία και ιστορία, παρά για τη φυσική γεωγραφίαν. Δεν ήδυνε να εισδύσει εις την ανακάλυψιν των αιτίων και να γενικεύσει τα συμπεράσματά του, αποδίδον ότι δεν ήδυνε να ενοήσας εις την επενέργειαν του θεού. Η γη δεν είναι μόνον κατοικία των ανθρώπων αλλά και παιδαγωγείο των. Η γεωγραφία είναι επιστήμη που εξυπηρετεί την Ιστορίαν. Ήρχιλε ένα μεγάλο έργο περί της γεωγραφίας του κόσμου, με βασικήν ιδέα ότι ο άνθρωπος κατά μέγα μέρος υπόκειται εις το φυσικόν του περιβάλλον, το οποίον δεν επεράτωσε.

Οι δύο αυτοί γερμανοί γεωγράφοι εισήγαγον την μεθοδολογίαν εργασίας της επιστημονικής γεωγραφίας, η οποία έχει καθιερωθεί έκτοτε.

Τον 19ο αιώνα οι γεωγράφοι ηκολούθησαν ιδιαιτέρως με την θεωρία της φύσεως. Μερικοί ηκολούθησαν την θεα λογική άποψιν άλλοι όχι. Διεπίστωσαν ότι η αλληλεπίδρασις ανθρώπου-περιβάλλοντος είναι ιαχυρά.

8.3 Ο OSCAR REHNEL (1826-1875) καθηγητής εις Παρισίους εις το έργον του τα "Νέα προβλήματα συγκριτικής γεωγραφίας" (1870) συνδυάζει τας θεωρίας των HUMBOLDT και RITTER και επιστημονίζει την σπουδαιότητα της μορφολογίας της επιφανείας της γης κατά την γεωγραφική έρευναν. Αποφαίνεται ότι ο χρόνος είναι μέγιστος παράγων της βαθμείας και συνεχούς επιδράσεως εις την μορφολογίαν της επιφανείας της γης.

Κατά την ίδιαν εποχήν εμεσολάβησεν η μεγάλη ανάπτυξις της γεωγραφίας, της χαρτογραφίας και έγιναν πολλάί έρευναι της θαλάσσης. Το 1830 ιδρύεται η Βασιλική Γεωγραφική Εταιρεία, στην Αγγλία, η οποία διεργονώνει έρευνες. Ιδρύονται έδρες στο πανεπιστήμιον της ίδιας χώρας.

8.4 Ο FERDINAND VON RICHTERHOFEN (1833-1905) Γερμανός φυσιοδίφης της Κίνας και καθηγητής της Λειψίας εδημοσίευσε τα έργα του "Κίνα" και "Μέθοδος και θέματα σημερινής γεωγραφίας". Ούτως αλοκλήρωσε την μεθοδολογία της γεωγραφικής επιστήμης. Εξετάζει όλα τα φαινόμενα της επιφάνειας της γης συνδυάζων αρμονικώς όλες τις γνώσεις που πρακτύπουν από τα επί μέρους επιστήμες, με σκοπό να επιτύχει την έρευνα των λόγων της δημιουργίας των φαινομένων. Έτσι ερευνά όλα τα φαινόμενα της επιφάνειας της γης, έστω και αν ταύτα εξετάζονται υπό άλλης επιστήμης πχ. Γεωλογίας, στατιστικής κλπ, τα οποία συνδυάζει προς εξαγωγή συμπερασμάτων επί των αιτίων των.

Με την δοθείσαν από αυτόν έννοια της μεθόδου εργασίας της γεωγραφίας, αυτή γίνεται η πραγματική σύγχρονος επιστήμη που εξετάζει την επιφάνεια της γης από χωρολογικής απόψεως. Ο σκοπός της επιτυγχάνεται:

- α) Με την άμεσον εποπτεία των φαινομένων, ήτοι δια της μετρήσεως με την οποίαν καθορίζεται ο αριθμός και η θέσις, ως και το μέγεθος του φαινομένου, και δια της επισκοπήσεως των άλλων φαινομένων, τα οποία δεν είναι δυνατόν να μετρηθούν.
- β) Με την ερμηνείαν των γεωγραφικών φαινομένων που γίνεται με εικονικάς παραστάσεις, χάρτας, εικόνας κλπ. και με τον περιγραφικόν λόγον.

Ο άνθρωπος τότε μπορεί να εννοήσει τα γεωγραφικά φαινόμενα όταν τα εξετάζει υπό το πρίσμα της επιδράσεως των νόμων της φύσεως. Η γεωγραφία έχει χαρακτήρη επιστημονικόν και φιλοσοφικόν.

8.5 Ο FRIEDRICH RATZEL (1844-1904) Γερμανός καθηγητής Λειψίας, ο οποίος εδημοσίευσε δύο τόμους της ανθρωπογεωγραφίας του. Εις τον πρώτον τόμον ειρηγείται την θεωρίαν ότι το φυσικόν περιβάλλον περιορίζει την κοινωνικήν και οικονομικήν δραστηριότητα του ανθρώπου. Εις τον δεύτερον τόμον υποστηρίζει ότι η ανθρώπινη δραστηριότητα καθορίζεται από τρόπον του σκέπτεσθαι, από τους σκοπούς του, τις τεχνικές δυνατότητές του και το φυσικό του περιβάλλον, αλλά μόνον όσον αυτό επενεργεί.

8.6 ELISEE RECLUS (1833-1905) σύγχρονος του προηγούμενου γεωγράφος, γάλλος, εισήγαγε τους απόψεις του RITTER, δηλ. την τοπική ανθρωπιστική μέθεσο στη Γαλλία με το έργο του UNIVERSELLE GEOGRAPHIE.

8.7 Ο FAUL VIDAL DE LA BLANCHI (1843-1918) ο οποίος ήτο καθηγητής Πανεπιστημίου των Βρυξελλών και διετέλεσε μέλος της Γαλλικής Σχολής Αθηνών, εισηγείται μίαν μεγαλύτεραν προσέγγισιν προς τα ανθρώπινα προβλήματα και φαινόμενα. Το έργο του GEOGRAPHIE UNIVERSELLE είχε πογκόσμιαν απήχασιν. Άλλα έργα του: "Η Γη", "Τα Κράτη και το Έθνη της Ευρώπης", "Ο Κρόσος ο Αρκετικός", "Τα Ελληνικά Επιτόμια".

8.8 Το 1910 ο μεθητής του JEAN BRUNCHES έγραψε μία κλασσική και ευρεία εργασία LA GEOGRAPHIE HUMAINE.

9.- 20ος ΑΙΩΝ

Κατά τον 20ον αιώνα η θεωρία της γεωγραφίας ανεπτύχθη ραγδαίως υπό την πίεσιν αντιμετωπίσεως, αφενός μεν της συσσωρεύσεως αφόθνου γεωγραφικού υλικού και αφετέρου από την ταχέως εξελισσόμενην τεχνικήν, η οποία προσέφερε νέους τρόπους δράσεως εις την γεωγραφικήν μεθοδολογίαν και νέας δυνατότητας, όπως εις όλους τους τομείς της ζωής.

Η γεωγραφία όρχιιοε να ενδιαφέρει μέγαν κύκλον ανθρώπων, με αποτέλεσμα να ουστηματοποιηθεί η διδασκαλία της εις τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Στα ανώτερα από αυτά διδάσκειται με ουστηματικό τρόπο και από εξειδικευμένο προσωπικό, ενώ ταυτοχρόνως βιβλία και περιοδικά πληθύνονται, ιδίως εις τα μεγάλα κράτη, τα οποία διοθέτουν και αναλόγους πόρους, δια την ανάπτυξιν της γεωγραφίας.

9.1 Νέα προβλήματα προς λύσιν παρουσιάσθησαν:

Εκ τούτων το πρώτο να προσδιορισθεί τα πεδία ερεύνης της γεωγραφίας. Μετά από πολλά συζητήσεις μεταξύ των NEVIN FEINEMAN και RICHARD HARTHORNE και άλλων εις το έργο του δεύτερου "THE NATURE OF GEOGRAPHY" καθορίζεται ότι, Γεωγραφία είναι η επιστήμη της ακριβούς γνώσεως και σπουδής της κατανομής των διαφόρων φαινομένων της επιφανείας της γης. Εις τας κατανομάς περιλαμβάνονται, είτε φυσικά φαινόμενα όπως τα κλίμα, τα έδαφος, η μορφή του εδάφους, είτε ανθρωπίνα (πολιτιστικά), όπως μεταφορά, αγροτικό, θάνατοι, γεννήσεις, εθνικά, μειονότητας κλπ. άλλα φαινόμενα αναρίθμητα, εξ των ο γεωγράφος θα επιλέξει όσα τον ενδιαφέρουν.

9.2 Επίσης ζωηρά συζητήσεις διεξήχθη μεταξύ των ονθρωπιστών και περιβαλλοντολόγων με αρχή τις απόψεις του RITTER: ο άνθρωπος κατά μέγα μέρος επηρεάζεται από το φυσικά περιβάλλον. Επεκράτησε η άποψις του PRESTON E. JAMES καθ' όν η σημασία για τον άνθρωπο των χαρακτηριστικών της γης καθορίζεται από τον πολιτισμό και τον τρόπο ζωής των λαών. Συνεπώς κάθε αλλαγή στάσεως, αντικειμενικού σκοπού, τεχνικής ικανότητας ενός λαού, σε μίο ορισμένη περιοχή, επιβάλλει την επανεκτίμηση των φαινομένων. Το περιβάλλον είναι ένα παθητικόν στοιχείον κατά μέγα μέρος καί κάθε τι που γίνεται, σφείλεται στον άνθρωπο.

9.3 Κατά τον μεσοπόλεμον πάλιν γερμονοί γεωγράφοι, είδουν νέας ώθησιν εις την γεωγραφίαν την οποίαν συνδέουν με την επιδιωκόμενην τότε αγωγήν του πολίτου. Αναπτύσσονται οι κλάδοι τότε της λαογνωσίας, της γεωπολιτικής και γεωοικονομίας, με τας γνωστές προεκτάσεις των.

9.4 Ο 2ος Παγκόσμιος Πόλεμος εγέννησε πολλά κοινωνικά προβλήματα στις σχέσεις ανθρώπων και φύσεως, ανθρώπων μεταξύ των και μεταξύ των κρατών.

9.5 Μετά τον 2ον Παγκόσμιον Πόλεμον παρουσιάσθη ραγδαία εξέλιξις εις την Γεωγραφίαν, όπως και εις όλας τας επιστήμας, με την ευρείαν χρησιμοποίησιν της τεχνικής, της οποίας τα κατορθώματα είναι εις όλους μας γνωστά κατά τα πλείστον.

Νέαι μέθοδοι και νέα μέσα χρησιμοποιούνται όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστοί
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

και αεροφωτογραφία για την αυτόματων κατάρτιαν χαρτών, οι δορυφόροι που παρακολουθούν και καταγράφουν με μεγίστην ακρίβειαν τα πάντα επί της επιφανείας της γης κλπ.

Όλα αυτά έδωσαν νέας διαστάσεις στις γεωγραφικές σπουδές. Η γεωγραφία χρησιμοποιώντας την νέαν τεχνικήν κινείται σε νέους στόχους με ταχύτερο ρυθμό και μεγαλύτερη απόδοση. Την ανοδική της πορεία θα συνεχίσει για πολλά προβλήματα περιμένουν την έρευνα και την λύσιν. Οι επιστήμες ποτέ δεν τελειώνουν τις έρευνές τους.

9.6 Από την γεωγραφίαν προέκυψαν πάμπολλοι κλοδοι σαν ιδιαίτερες επιστήμες, με πρόθεσιν να ανεξαρτητοποιηθούν. Πάντως όλοι οι κλοδοι συγγενεύουν και αλληλεφάπτονται, καθοριζόμενοι με δυσδιάκριτα όρια μεταξύ των.

9.7 Η μήτηρ γεωγραφία, εξακολουθεί εξέλισομένη εξετάζουσα τόσο τα κοινωνικά όσο και τα φυσικά φαινόμενα, αχώριστη από την χαρτογραφίαν, που την οδηγεί στην έρευνα και την οδελφή της ιστορία, που με την βοήθειάν της εποληθεύονται τα συμπεράσματά της με συγκρίσεις των φαινομένων με άλλα προηγούμενα.

Η φιλοσοφία εξ άλλου συμπληρώνει την ερμηνεία των φαινομένων και δίνει το νόημά των.

Διότι η επιστήμη είναι γνώσις, είναι το πυρ του Προμηθέως. Η γνώσις όμως δίνει δύναμη για προβλέψεις και η πρόβλεψις με φιλοσοφία είναι δύναμις. Η φιλοσοφία που συνεργάζεται με την γεωγραφίαν στενά, κατευθύνει την σκέψιν σε δρόμιν.

9.8 Αρχή της φιλοσοφίας κατά τον Πλάτωνα, είναι ο θαυμασμός και ο έρωσ (φιλοσοφικά). Στους γεωγράφους ο θαυμασμός και ο έρωσ για τα γεωγραφικά φαινόμενα είναι ανεπτυγμένος.

Είναι οι πλέον ειδικοί που μπορούν να επαναλάβουν όσα είπεν ο Σίλλερ: " Πόσο θαυμάσια ωραία είναι η γη του θεού και πόσο ωραίο είναι να είσαι άνθρωπος πάνω σ' αυτήν!"

9.9 Σήμερα η γεωγραφία στην Ελλάδα είναι καθυστερημένη στην εξέλιξη εν συγκρίσει με άλλες επιστήμες και εν συγκρίσει με την ανάπτυξιν της σ' άλλα κράτη. Έχει παραμεληθεί και από το κράτος που δεν κατενόησε την μεγάλη της χρησιμότητα, αλλά και από τους επιστήμονες.

Ο Προμηθέας, που είναι η προσωποποίηση της επιστήμης, που έδωσε το πυρ στον άνθρωπο, όπως και η επιστήμη, η κάθε επιστήμη που αγνοείται. Έτσι και η γεωγραφία, είναι καρφωμένη στον Καύκασο και περιμένει τον Ηρακλή της να την ελευθερώσει.

Είναι ευτύχημα για τη χώρα μας, ότι σ' αυτό το συνέδριο, είδατε τόσοι νέοι γεωγράφοι και πιστεύω ότι εσείς μπορείτε να γίνετε απελευθερωτά της. Να γίνετε οι Ηρακλείς της για το καλό της επιστήμης και της Ελλάδος.

Σας εύχομαι κάθε επιτυχία, όπως και στο Συνέδριο Καλή Επιτυχία.

(Δελτία της Ε.Γ.Ε., της Ι.Ο.Υ., της Ι.Ο.Α., έγκυκλοπαίδεια Λοιανδέκη, Έλιου, Πλευσερουδακη, BRITANNICA, INTERNATIONAL, εΙσαγωγή, εις την επιστήην, Γερκίλειος Χυριαζοπούλου, GENERAL PROBLEMS, Ηρακλή Βιβαρόσηκη Θεοφραστός - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ: ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Α. ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ - ΖΑΜΑΝΗ Καθ. Παν/μίου Αθηνών

Απευθύνοντας το θερμό μου χαιρετισμό και τις ευχές μου για την επιτυχία του Α' Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, επιθυμώ να συγχαρώ το Δι-οικητικό Συμβούλιο της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας για τη θαυμάσια αυτή πρωτοβουλία και να ευχαριστήσω αυτούς που εργάστηκαν για την οργάνωση του συνεδρίου μας.

Η αναγκαιότητα αυτών των συνεδρίων είναι αυταπόδεικτη. Η σύγχρονη αντίληψη της "Ενότητας της Γεωγραφίας", με τον μεγάλο αριθμό των επί μέρους επιστημών που την συγκροτούν, με την ανάπτυξη νέων μεθόδων έρευνας και των πολυπληθών εφαρμογών της, δικαίωσε την άποψη ότι η "Γεωγραφία είναι η επιστήμη που μελετά τις σχέσεις του ανθρώπου με το περιβάλλον". Μόνο λοιπόν η σε ευρεία κλίμακα ανταλλαγή απόψεων, διαφόρου εξειδίκευσης επιστημόνων, μπορεί να προαγάγει την επιστήμη της Γεωγραφίας και να βελτιώσει την ποιότητα των εφαρμογών της.

Είναι πράγματι παράδοξο το γεγονός, ότι η Γεωγραφία, στη χώρα που γεννήθηκε, εμφανίζει καθυστέρηση, τόσο στην εκπαίδευση, όσο και στο πεδίο των εφαρμογών.

Κι' όμως σε μια σύντομη αναδρομή στο κοντινό παρελθόν, συναντούμε, στα μέσα περίπου του 19ου αιώνα, Έλληνες γεωγράφους, όπως ο Λωρέντης και ο Βακαλόπουλος, που στις συγγραφές τους διατυπώνεται, έστω και εν σπέρματι, η αντίληψη της κοινωνικότητας της Γεωγραφίας.

Η και σήμερα παρατηρούμενη υποβάθμιση του μαθήματος της Γεωγραφίας, στα προγράμματα της βασικής μας εκπαίδευσης, είναι το φυσικό αποτέλεσμα του γεγονότος, ότι σε κανένα από τα ανώτατα εκπαιδευτικά μας ιδρύματα δεν υπάρχει τμήμα ή Ινστιτούτο Γεωγραφίας.

Ας μου επιτραπεί όμως, στο σημείο αυτό, μια σύντομη αναδρομή στη διδασχική του μαθήματος της Φυσικής Γεωγραφίας στο Παν/μιο Αθηνών. Η Έδρα της Φυσικής Γεωγραφίας ιδρύθηκε το 1930 στη Φυσική Σχολή, με πρώτο διδάξαντα τον αείμνηστο καθηγητή και ακαδημαϊκό Ιωάννη Τρικκαλινό.

Με την ίδρυση του Φυσιογνωστικού τμήματος το 1937 η Φυσική Γεωγραφία μεταφέρεται σ' αυτό, για να ενταχθεί οριστικά το 1970 στο Γεωλογικό τμήμα, όπου και σήμερα διδάσκεται.

Τον Ιωάννη Τρικκαλινό διαδέχθηκε το 1959 ο καθηγητής Παν. Φαριανός. Πολυγραφότατος, προώθησε, με το συγγραφικό του έργο, αλλά και με την επίμονη ενθάρρυνση και καθοδήγησή του, πολλούς νέους επιστήμονες και συνέβαλε αποφασιστικά στην ανάπτυξη της Φυσικής Γεωγραφίας στη χώρα μας.

Ο ομότιμος καθηγητής Παναγιώτης Φαριανός, στον οποίο πολλά οφείλω, είναι ο ακαδημαϊκός δάσκαλός μου, όπως και των περισσότερων συναδέλφων, τόσο στο χώρο της Γεωγραφίας, όσο και γενικότερα της Γεωλογίας.

Το σύντομο όσο και δραματικό κέρασμα από την Έδρα της Φυσικής Γεωγραφίας το 1975-76 του αξέχαστου καθηγητού και φίλου Δημήτρη Θεοδωρόπουλου, άφησε ένα σημαντικό κενό. Όμως, εμείς, οι φίλοι και συνεργάτες του, που γνωρίζαμε τα οράματα του για μιά σύγχρονη και αυτοδύναμη Γεωγραφία στη χώρα μας, συνεχίζουμε τις προσπάθειές του προς την ίδια κατεύθυνση.

Σήμερα η φυσική Γεωγραφία είναι ενταγμένη στον τομέα Στρωματογραφίας-Γεωγραφίας-Κλιματολογίας, του Γεωλογικού τμήματος, γεγονός που δεν συμβάλλει βέβαια στην ευκίνησή και αυτοδυναμία της.

Αλλά ας επανέλθουμε στο θέμα μας. Η σύγχρονη άποψη της "Ενότητας της Γεωγραφίας" στηρίζεται στο αδιαμφισβήτητο γεγονός, ότι το φυσικό περιβάλλον ασκεί αποφασιστική επίδραση στον άνθρωπο, αλλά και αυτός επιδρά στο περιβάλλον και μάλιστα με ρυθμό συνεχώς αυξανόμενο.

Τα φυλετικά χαρακτηριστικά, το πολιτιστικό επίπεδο, η γλώσσα, η ιδιοσυστασία κλπ., όπως επίσης και οι κατά ζώνες διαφορές της χλωρίδας και της πανίδας, είναι σε αποφασιστικό βαθμό το αποτέλεσμα των επιδράσεων του κλίματος και γενικότερα του φυσικού περιβάλλοντος.

Από την άλλη πλευρά η εξέλιξη των κοινωνιών, η ανάπτυξη της οικονομίας, η ανάγκη μεγαλύτερης εκμετάλλευσης της γης και των φυσικών πόρων της, οδήγησε και οδηγεί σε συνεχώς αυξανόμενες επεμβάσεις του ανθρώπου στη φύση, που πολλές φορές ξεπερνούν τις δυνατότητες του φυσικού περιβάλλοντος.

Αν δεχθούμε την αρχή Vidal de la Blache (1903) ότι "ένας γεωγραφικός χώρος είναι μια δεξαμενή ενέργειας εν υπνώσει, η αφύπνιση της οποίας όμως, εξαρτάται από την δράση του ανθρώπου" αυτόματα προκύπτει ότι η Γεωγραφία μελετά την αλληλοεπίδραση ανθρώπου-περιβάλλοντος.

Αυτή ακριβώς η βασική αντίληψη αντικατοπτρίζεται στην σημερινή εικόνα της Επιστήμης της Γεωγραφίας. Από την μιά το πλήθος των ανθρωποεπιστημών: Κοινωνιολογία, Δημογραφία, Οικονομικές Επιστήμες, Ιστορία, Πολεοδομία κλπ., και από την άλλη, οι επιστήμες που συγκροτούν την έννοια του φυσικού περιβάλλοντος: Φυσική Γεωγραφία, Κλιματολογία, Γεωλογία, Κοιτασματολογία κ.ά.

Δύο σύνολα, ίσης σημασίας κατά την γνώμη μας, που το καθένα αποτελείται από πλήθος επί μέρους επιστημών, που εκφράζονται από μεγέθη συνεχώς μεταβαλλόμενα και τα οποία βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση.

Πολύ βέβαια συζήτηση και πολλές φορές και αντιδικία συναντά κανείς στα Γεωγραφικά περιοδικά από τα δύο σύνολα των επιστημών που προαναφέραμε. Σε ποιά ανήκει η προτεραιότητα; Μία μελέτη ή ένας προγραμματισμός πρέπει να ξεκινά από το περιβάλλον ή τον άνθρωπο; Ο άνθρωπος διαμορφώνει το περιβάλλον του, ή αυτό παίζει ρόλο στην ανάπτυξη των κοινωνιών;

Ατέρμονες συζητήσεις θεωρήτικού περιεσσότερο χαρακτήρα, που επηρεάζονται από την οπτική γωνία, από την οποία ο κάθε ερευνητής βλέπει το πρόβλημα.

Το βέβαιο είναι, ότι μόνο η στενή συνεργασία όλων των ειδικοτήτων είναι δυνατό να βοηθήσει στην ανάπτυξη των κοινωνιών, χωρίς να τραυματίζεται ανεπανόρθωτα η φύση.

Και εδώ ακριβώς εμφανίζεται η σημασία της φυσικής Γεωγραφίας ως Κοινωνικής Επιστήμης. Γιατί, η φυσική Γεωγραφία, με την βοήθεια και των άλλων γεωεπιστημών, μελετά και γνωρίζει, από μακρού χρόνου, το φυσικό περιβάλλον, παρακολουθεί τις μεταβολές που υφίσταται αυτό από την επέμβαση του ανθρώπου και λαμβάνει πολύ σοβαρά υπ' όψη της, ότι η φύση έχει την δυνατότητα να επουλώνει τις πληγές που της δημιουργεί ο άνθρωπος, αλλά αυτές οι δυνατότητες δεν είναι απεριόριστες.

Έχει βεβαίως την δυνατότητα η φύση, με τις διάφορες διεργασίες, να αποκαθιστά την διαταραχθείσα από τον άνθρωπο ισορροπία. Αλλά αυτό απαιτεί πολύ χρόνο, γίνεται σιγά σιγά και αν ο άνθρωπος υπερβεί τις δυνατότητες της και ανατρέψει την ισορροπία, τότε, τα αποτελέσματα είναι καταστρεπτικά και οδηγούν στην παρακμή κοινωνιών που άλλοτε είχαν ακμάσει.

Η φυσική Γεωγραφία εξοπλισμένη με την σύγχρονη μεθοδολογία έρευνας, όπως την πληροφορική και την τηλεανίχνευση, σήμερα, προσπαθεί να ερμηνεύσει και να προβλέψει την πιθανή εξέλιξη του φυσικού περιβάλλοντος. Παρακολουθεί ακόμη την επέμβαση του ανθρώπου στο φυσικό χώρο και προσπαθεί να προβλέψει ή και να προλάβει ακόμη, τις επιπτώσεις στον άνθρωπο, του καινούργιου φυσικο-ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, που ο ίδιος δημιουργεί πολλές φορές αλόγιστα.

Είναι συνεπώς η επιστήμη που προσπαθεί να συνδέσει το παρελθόν με το εγγύς μέλλον, η επιστήμη που μελετά την οργάνωση, μέσα στο χρόνο, συγκεκριμένων γεωγραφικών χώρων, από τις ανθρώπινες κοινωνίες.

Πλείστα όσα παραδείγματα μπορούσαμε να επικαλεσθούμε αν ο χρόνος το επέτρεπε. Η αύξηση του πληθυσμού του Κράτους της Αρχαίας Αθήνας, μετά τον 6ο π.Χ. αιώνα, η εντατική καλλιέργεια της γής και η εξ αυτής καταστροφή του αυτοφυούς φυσικού καλύματος, οδήγησε στην μείωση της αποδοτικότητας γης γης, κυρίως σε σιτηρά και στην ανάγκη εισαγωγής τροφίμων. Γεγονός που προκάλεσε την εντατικότερη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων του λαυρίου, την ταχύτερη εξάντλησή τους, με αποτέλεσμα την παρακμή του λαμπρότερου ίσως πολιτισμού της ιστορίας της ανθρωπότητας.

Το ίδιο συνέβη και με τον Μυκηναϊκό πολιτισμό και μάλιστα ταχύτερα.

Αλλά ας έλθουμε στο σήμερα. Όλοι παριστάμεθα μάρτυρες, παρά τα λαμβανόμενα μέτρα, συνεχώς αυξανόμενων επεμβάσεων στο φυσικό περιβάλλον. Η προσπάθεια οικονομικής ανάπτυξης σε όλους τους τομείς, γεωργία, βιο-

μηχανία, τουρισμός κλπ. εξαναγκάζει σε όλο βιαιότερες επεμβάσεις στη φύση και στη χώρα μας.

Αναγκαία βέβαια αυτή η προσπάθεια, αλλά στο μέτρο που δεν θα αποβεί τελικά εθνικά αρνητική. Ήδη τα πρώτα ανησυχητικά αποτελέσματα τα γνωρίζουμε και τα παρακολουθούμε: Καταστροφή ή υποβάθμιση των βιότοπων, εκτεταμένη ρύπανση των θαλασσών μας, αφόρητη αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε μερικές πόλεις, άναρχη πολεοδομική ανάπτυξη, καταστροφή του πρασίνου και άλλα πολλά που όλοι γνωρίζουμε.

Εύλογα λοιπόν προκύπτει το ερώτημα: Για τα εκτεταμένα έργα αξιοποίησης που έχουν γίνει, ή πρόκειται να γίνουν, έχει προηγηθεί ο αναγκαίος προγραμματισμός και σχεδιασμός και έχουν μελετηθεί κατά βάθος τα επί μέρους προβλήματα; Συμμετέχουν οι επιστήμες, που αποστολή τους έχουν την διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και των πόρων του, στο σχεδιασμό και την εκτέλεση αυτών των έργων; Τους δόθηκε η δυνατότητα να παίξουν τον τόσο σημαντικό τους ρόλο;

Προσωπικά πιστεύω όχι. Και σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, μικρότερων, φαινομενικά, έργων, ούτε καν έχουν ερωτηθεί.

Αν θέλουμε λοιπόν να αποφύγουμε τα αρνητικά αποτελέσματα, από μια αλόγιστη καταστροφή της φύσης, είναι αναγκαία η κατάρτιση ενός σχεδίου υποβάθρου σε Εθνική κλίμακα.

Γι' αυτό βέβαια χρειάζεται χρόνος και κυρίως η συνεργασία όλων μας, όλων των επιστημών που συγκροτούν την έννοια της "ενότητας της Γεωγραφίας".

Με τις σκέψεις αυτές εύχομαι το πρώτο μας συνέδριο να αποτελέσει αφετηρία θετικών εξελίξεων, εκ μέρους κυρίως της πολιτείας, τόσο στην εκπαίδευση, όσο και στο πεδίο εφαρμογών της Γεωγραφίας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

MARCHAND, J.P. (1981). - Climatologie science humaine. Informatique et sciences humaines, no 48, pp.43-57.

VIDAL DE LA BLACHE, P. (1903). - Tableau de la Geographie de la France, Hachette, Paris, 935 p.

" " - Des caracteres distinctifs de la geographie. Annales de Geographie, XXIIe année.

TRICART, J. et J. Kilian (1979). - L'eco-geographie.

MISTARDIS, G. - Sur certain traits généraux de relation réciproques entre divers facteur géographiques.

Κυρίες - Κύριοι

Με τη λήξη του Συνεδρίου μας, η Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία θέλει να ευχαριστήσει όλους σας ανεξαιρέτως για την ενεργό συμμετοχή σας, η οποία υπήρξε πράγματι εντυπωσιακή και εποικοδομητική και απέδειξε το ζηλευτό ύψος στο οποίο βρίσκεται η Επιστήμη της Γεωγραφίας, την οποία υπηρετείτε σα λειτουργοί της.

Θα ήταν παράλειψη, αν δεν επεσήμανα μεταξύ σας την παρουσία του φωτωρίου των νέων επιστημόνων, οι οποίοι αναντίρρητα απέδειξαν ότι είναι ικανοί να παρακολουθήσουν τους άξιους δασκάλους τους και να δώσουν ελπιδοφόρα το μήνυμα ότι όχι απλώς θα συντηρήσουν ή διατηρήσουν την Επιστήμη, αλλά θα την προαγάγουν όλο και σε πió υψηλά επίπεδα.

Από όλους μας έχει διαπιστωθεί η χρησιμότητα και η σκοπιμότητα του Συνεδρίου από το οποίο προέκυψαν αξιόλογα συμπεράσματα. Το κλίμα του Συνεδρίου ήταν εκείνο, το οποίο αναμενόταν από συνέδρους του ύψους και του κύρους σας και η κριτική υπήρξε πράγματι καλοπροαίρετη και χρήσιμη.

Θέλω να πιστεύω ότι το συνέδριο μας είχε επιτυχία γιατί εξεπλήρωσε τους στόχους για τους οποίους συνεστήθη. Για τις οποιασδήποτε ατέλειες ή παραλήψεις που παρατηρήθηκαν έχουμε πρόχειρη τη μόνιμη συνταγή, την απειρία, και επικαλούμεθα την επιείκεια σας με την υπόσχεση ότι στα επόμενα Συνέδρια, τα οποία πρέπει να γίνουν θεσμός, θα έχουμε την εμπειρία.

Μαζύ σας θέλω μιά ακόμη φορά να ευχαριστήσω την Οργανωτική Επιτροπή της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας, γιατί χάρη σ' αυτήν και μόνον ευχές του χθές έγιναν πραγματικότητα σήμερα και έδωσαν το Α' Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, το οποίο και κλείνει.

Ευχαριστώ
Δημ. Δημητριάδης

I. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

ΑΝΑΚΙΝΩΣΗ

Εἰς τὸ 1^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικὸ Συνέδριο

ΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΔΟΥΖΙΝΑ, Υποστρατήγου εα, Καθηγητοῦ τῆς Στρατιωτικῆς
Γεωγραφίας τῆς Σ.Σ.Ε.

ΘΕΜΑ: ΕΛΛΗΝΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΟΙ ΤΟΥ 18^{ου} ΑΙΩΝΑ

Εἶναι γνωστὸ, ὅτι ὁ 18^{ος} Αἰώνας, ἡ Τελευταία δηλαδὴ προ τῆς Ἑλληνικῆς Ἐπανάστασεως Ἐκατονταετία, ἔχει χαρακτηρηιοθῆ, ἱστορικὰ ὡς ὁ αἰώνας τοῦ Ἑλληνικοῦ Διαφωτισμοῦ.

Ὡς ἑκατονταετία στὴ διάρκεια τῆς ὁποίας ἐπεσυνέβησαν, στὸν Ἑρωπαϊκὸ καὶ στὸν Νέο Κόσμο, μεγάλης κλίμακας Κοινωνικὲς καὶ Πολιτικὲς μεταβολές.

Στὴν διάρκεια τοῦ ἰδίου Αἰώνα, συνεχίσθησαν καὶ Γεωγραφικὲς Ανακαλύψεις, ὅπως, ἐκεῖνης τοῦ Πλοιάρχου ΚΟΥΚ (1770), με τὴν ἀνακάλυψη καὶ ἐρεῦνηση τῆς Ἀνατολικῆς Ἀκτῆς τῆς Αυστραλίας, ποὺ ἀπὸ τὰ Χρόνια τοῦ Κλαύδιου Πτολεμαίου, ἡ Ἕπειρος αὐτὴ χαρακτηρίζετο ἀκόμη, κατὰ τὸ μεγαλύτερον μέρος TERRA INCOGNITA.

Στὸν Παγκόσμιον Χώρον, υπενθυμίζω μόνον-γιατὶ ὑπάρχουν καὶ ἄλλα σημαντικὰ γεγονότα-Τὸν Πόλεμον τῆς Ἀνεξαρτησίας τῶν ΗΠΑ (1776) καὶ τὴν Γαλλικὴ Ἐπανάσταση (1789).

Στὸν Ἑλληνικὸ Γεωγραφικὸ Χώρον, ὁ Ἑλληνισμὸς ἐξακολουθεῖ νὰ ευρφοκεταὶ ἤδη στὶς τέσσαρες περίπου ἑκατονταετίες κάτω ἀπὸ τὸν ἐξουθενωτικὸ τῆς Ζωῆς τοῦ Ἔθνους Ζυγὸ τῶν Τούρκων. Σὲ ὀρισμένα τμήματα, τοῦ Χώρου ἡ κατοχὴ ἐναλλάσσεται μεταξὺ Τούρκων καὶ Λατίνων, ὅπως ἡ Πελοπόννησος ποὺ ἐπανακτάται ἐκ Νέου ἀπὸ τοὺς Τούρκους τὸ 1715, ὕστερα ἀπὸ μίαν 30χρονην περίπου, παραμονὴ τῶν Βενετῶν Κατακτητῶν.

Κάτω ἀπὸ τὶς συνθήκες αὐτὰς, τοῦ συνεχιζομένου σκληροῦ καὶ ἀπάνθρωπου ζυγοῦ, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὴν ἀσχομένην Ἐπίδραση τοῦ Νεο-Ἑλληνικοῦ Διαφω-
Ψηφιακὴ Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

τισμού στο γένος των Υποδούλων Ελλήνων, στο διάστημα από το 1716 μέχρι το 1797, παρουσιάζονται σημαντικές Γεωγραφικές Εργασίες οκτώ (8) Ελλήνων, σε μορφή Τυπωμένων Γεωγραφικών βιβλίων, στην Ελληνική Γλώσσα.

Οι Εργασίες αυτές, καλύπτουν τόσο του Ελληνικό όσο και του Ευρωπαϊκό, ως και των λοιπών γνωστών μέχρι τότε Ηπείρων, Γεωγραφικό χώρο. Το γεγονός, αυτό, της εκδόσεως, δηλαδή οκτώ (8) Γεωγραφικών Έργων, σε διάστημα ογδόντα ετών, μέσα στο 18^ο Αιώνα, είναι σημαντικό και άξιο μελέτης και Έρευνας. Γιατί, από την Περίοδο, του Βυζαντίου, αποτελούν τα πρώτα Γεωγραφικά Έργα, γραμμένα στην Ελληνική Γλώσσα, από Έλληνες συγγραφείς.

Οι Εργασίες αυτές των Ελλήνων, Γεωγράφων του 18^{ου} Αιώνα, παρουσιάζονται, με την Ανακοίνωση αυτή, με την Χρονολογική σειρά, εκδόσεως των. Δίδεται επίσης μια γενική και σύντομη Περίληψη (για τα περισσότερα έργα) του Περιεχομένου, κάθε Γεωγραφικού βιβλίου.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α. ΔΟΥΖΙΝΑΣ,
Ευγενίας 2,
Αμαρυσίο 15123,
Ελλάς

ΧΡΥΣΑΝΘΟΥ ΝΟΤΑΡΑ

ΠΡΕΣΒΥΤΕΡΟΤ., ΚΑΙ ΑΡΧΙΜΑΝΔΡΙΤΟΤ ΤΟΥ ΑΓΙΩΤΑΤΟΥ
ΠΑΤΡΙΑΡΧΙΚΟΤ', ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΙΚΟΤ' ΘΡΟΝΟΤ
ΤΩΝ ΓΕΡΟΣΟΛΥΜΩΝ

ΕΙΣ ΑΓΩΓΗ

ΕΙΣ ΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ, ΚΑΙ ΣΦΑΙΡΙΚΑ,

Αξίωσι του Έλλαμπράντι, η Περιβλήπτι Κυρί

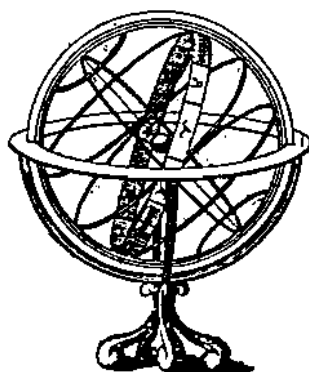
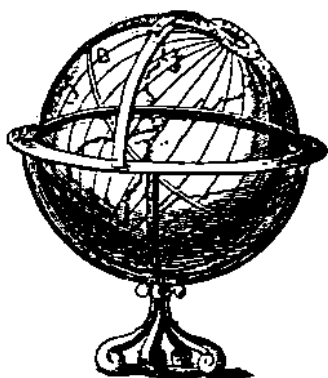
ΣΚΑΡΛΑΤΟΤ ΜΑΤΡΟΚΟΡΔΑΤΟΤ

Τιού Αξίεπρεπισάτι τῆ Τψηλοζίτι, Εύαβασάτι, η Σαφάίτι Κυρί Κυρί

ΙΩΑΝΝΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΤ ΜΑΤΡΟΚΟΡΔΑΤΟΤ

ΑΤΘΕΝΤΟΤ, ΚΑΙ ΗΤΕΜΩΝΟΙ ΠΑΪΣΙ ΟΥΤΓΙΡΟΒΑΛΧΑΣ.



ΕΝ ΠΑΡΙΣΙΟΙΣ, 1716.

(Εικ 1)

1. Έτος 1716

Ο Αρχιμανδρίτης ΧΡΥΣΙΑΝΘΟΣ ΝΟΤΑΡΑΣ εκ Πελοποννήσου, εκδίδει Βιβλίου, με τίτλον "Εισαγωγή εις τα Γεωγραφικά και τα σφαιρικά".

Παρίσι 1716.

Δύο χρόνια μετά, ακολουθεί η Β΄ Έκδοση, των Γεωγραφικών, στην Βενετία (1718)

Πρόκειται για εκδόσεις σε μεγάλο σχήμα (Διαστάσεων 35X24 εκ.), με αξιόλογο κείμενο 184 Σελίδων. Το κείμενο χωρίζεται σε Πέντε Τμήματα, που εμπεριέχουν 20 Κεφάλαια. (Φωτογραφία του εξωφύλλου της Γεωγραφίας του Χ. Νοταρά, στην εικ.1)

Εις την 1η σελίδα, υπάρχει Χαλκογραφία του Αρχιμανδρίτου, και η Υδρογείος Σφαίρα, μετά μεταλλικού διαβήτου. Στην συνέχεια, παρατίθεται Παγκόσμιος χάρτης, (εικ.2). με τα δύο Ημι-σφαίρια, με τίτλο "ΠΙΝΑΞ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΣ ΤΗΣ ΤΕ ΠΑΛΑΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΑΣ ΑΠΑΣΗΣ ΕΓΝΩΣΜΕΝΗΣ ΓΗΣ... κλπ. Αναφέρει ότι για πρώτη φορά εκδίδεται στα Ελληνικά (Νυν το πρώτον Τύποις Ελληνικαίς εκδοθέν), εσχεδιάσθη εν Παταβίω το 1700.

Ενδιαφέρουσα είναι η κατανομή και η ονοματολογία Γεωγραφικών Διαμερισμάτων της Βαλκανικής. Το Δυροάχιον και η Αυλώνα λόγου χάριν, αναφέρονται ότι ανήκουν στο Γεωγραφικό Διαμέρισμα της Μακεδονίας.

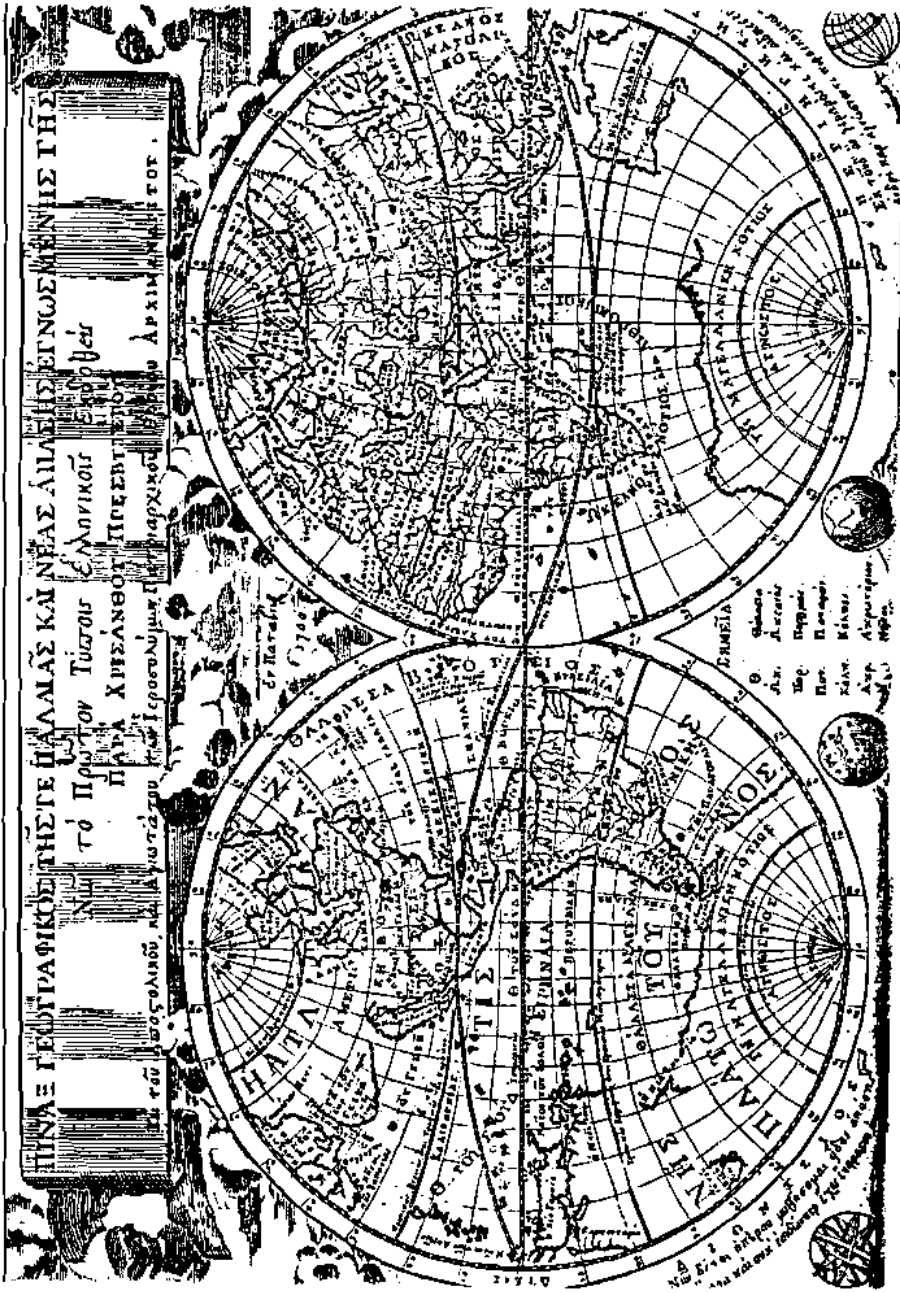
Εις το 1ον Κεφάλαιο, ο Συγγραφέας, επεξηγεί τας διαφοράς μεταξύ Κοσμογραφίας, Γεωγραφίας, Χωρογραφίας και Τοπογραφίας.

Το 9ο Κεφ. έχει τίτλο "Διαίρεσις της Γής"

"..... Η Γή μερίζεται ιδίως εις τον Παλαιόν Κόσμον, εις τον Νέον και Άγνωστον. (συμπληρώνει δε ο Συγγραφέας). Άγνωστος είναι όλη η Γή περί τους πόλους"

Το 10ο Κεφάλαιον, έχει τίτλο: "Περί της Ευρώπης" - όρια της Ευρώπης".

Το 12ο (ΙΒ) Κεφάλαιον "Όρος της Ασίας", ο Νοταράς αναφέρει ότι ο Ηρόδοτος, στο βιβλίο του ΜΕΛΠΟΜΕΝΗ, ότι η Ασία, έλαβε την επωνυμία απσ της Προμηθεως Γυναικός..... άλλοι απο Ασίου του Αυδού....."



Το 14ο Κεφάλαιο, φέρει τον τίτλο: "Σχέσιν έχουσιν αι τρεις ήπειροι, ήτοι η Ευρώπη, η Ασία και η Αφρική, προς τον κύκλον της Οικουμένης".

Το 15ο Κεφάλαιο: "Περί Αμερικής".

Το 16ο Κεφάλαιο αναφέρεται στην "Περιγραφή της Αμερικής".

Το 17ο Κεφάλαιο "Περί της Βορείου Αμερικής".

Το 19ο Κεφάλαιο έχει τίτλο "Διαίρεση της θαλάσσης".

Εις το τελευταίον κεφάλαιον του βιβλίου (σελίδες 163-176) δίδεται ο "Κατάλογος του Μήκους και του Πλάτους, των επισήμων πόλεων και νήσων, καθώς διά παραδόσεων ευρέθησαν εις τους Γεωγραφικούς πίνακας".

Η "Εισαγωγή εις τα Γεωγραφικά και Σφαιρικά" του Αρχιμανδρίτου Χ. Νοταρά-που αργότερα διετέλεσε και Πατριάρχης Ιεροσολύμων-αποτελεί-ένα αξιόλογο σύγγραμμα, περιγραφικής, Ιστορικής και Μαθηματικής Γεωγραφίας. Το πρώτο που εξεδόθη τον 18ο αιώνα. Υπήρξε ο προπομπός, του δευτέρου συγγράμματος, που η έκδοσή του ακολουθεί μετά 12 χρόνια, το 1728. Το έχει γράψει κι' αυτό ένας Ιερωμένος, ο Μητροπολίτης Αθηνών, Μελέτιος (1661-1714)

2. Έτος 1728

Μελέτιος Μητροπολίτης Αθηνών

Τίτλος: ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΠΑΛΑΙΑ και ΝΕΑ

Ο Συγγραφεύς: Είναι ο Μελέτιος Μήτρου που γεννήθηκε στα Γιάννενα της Ηπείρου το 1661 και πέθανε, σε ηλικία 53 ετών, το 1714.

Η Γεωγραφία του Μελετίου, θεωρείται το πρώτο συστηματικό, νεο-ελληνικό Γεωγραφικό κείμενο.

Την επωνυμία του "πρώτου συστηματικού Έλληνα Γεωγράφου" θα διεκδικούσε και τυπικά ο Μελέτιος, αφού η συγγραφή της Γεωγραφίας του, -προηγήθη και αυτού του Χ. Νοταρά "Εισαγωγή εις τα Γεωγραφικά" (το 1716)-αφού το κείμενο του έργου του ο Μελέτιος το είχε τελειώσει απο τα τέλη του 17ου αιώνα.

Τυπώθηκε δε 14 χρόνια, μετά τον θάνατό του, αφού προηγουμένες προσπάθειες του συγγραφέα για να το εκδόσει, δεν είχαν καρποφορήσει. Πιθανώς για οικονομικούς ή άλλους λόγους.

Αποτελείται από ένα επιβλητικό, μεγάλου σχήματος τόμο, διαστάσεων (Εικ.3) με κείμενο 714 (620 κυρίως κείμενο +12 εισαγωγή +82 ευρετήριο) σελίδων. Απ' αυτές το 1/4 περίπου 140 σελίδες έχουν αφιερωθεί στον ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ κεφάλαιον.

Στον τόμο αυτό ο αναγνώστης βρίσκει ύγλη για τις πρώτες αρχές της Γεωγραφίας, τους "Παλαιούς" τότε και νεώτερους Γεωγράφους, λεπτομερή περιγραφή των 5 Ηπείρων.

Διδακτικοί ήσαν οι στόχοι του Μελετίου, κατά την σύνθεση της Γεωγραφίας του. Αναφέρει: "...Πολλούς ιδών του ημετέρου γένους ολοτελώς εστερημένους απο το τοιούτον καλόν της Γεωγραφίας, και μάλιστα τινάς έχοντας το όνομα του Διδασκάλου...δεν ενώρκισα και ούτω κσιπάσας επέκεινα της οκταετηρίδος, συνέγραφα εν κοινή διαλέχτου, την παρούσαν Γεωγραφικήν βίβλον." Στο κείμενό του η Περιγραφή των τόπων εναλλάσσεται με την Ιστορική γνώση. Ο ίδιος απέδιδε ιδιαίτερη σημασία στην "Ιστορική Γεωγραφία".

80 χρόνια αργότερα ο Άγγλος Πλοίαρχος FRANCIS BEAUFORT, ο καταστάς διέθως γνωστός, με την επένδυση, μετρήσεως της εντάσεως των ανέμων, της περιοήμου κλίμακας BEAUFORT, αναφέρεται στον Μελέτιο. Σε υδρογραφική μελέτη, που εξέδωσε στο Λονδίνο, το 1808 για τις ακτές της Καραμανίας (Νοτίου Μικράς Ασίας) χρησιμοποιεί απόσπασμα απο την Γεωγραφία του Μελετίου που τον χαρακτηρίζει σαν σύγχρονο Έλληνα Γεωγράφο. Πράγματι θα εχρειάζετο πολύς χρόνος για να αναλυθή η Γεωγραφία Παλαιά και Νέα του Μελετίου, με το κείμενο των 718 περίπου σελίδων της. Αποτελεί πάντως, το σημαντικότερον Ελληνικό, Γεωγραφικό, Ντοκουμέντο των νεωτέρων χρόνων.

Η Β' έκδοση της Γεωγραφίας του Μελετίου πραγματοποιείται υπό του

Μ Ε Λ Ε Τ Ι Ο Υ

Γ Ε Ω Γ Ρ Α Φ Ι Α

ΠΑΛΑΙΑ ΚΑΙ ΝΕΑ

Συλλεχθεῖσα ἐκ διαφόρων Συγγραφέων Παλαιῶν καὶ Νέων
καὶ ἐκ διαφόρων Ἐπιγραφῶν, ἢ ἐκ λίθων,
καὶ εἰς κοινῶν Διαλέκτων ἐκτεθεισα
χάσεν ἢ πολλὰν τοῦ
ἡμετέρας Γένους.

Π Ρ Ο Σ Φ Ω Ν Η Θ Ε Ϊ Σ Α Δ Ε

Τῷ Ἐμπιστάτῳ καὶ Εὐγμεστάτῳ
Κυεῖφ Κυεῖφ.

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΣΑΡΑΦΗ

Ταυτῷ ἔρωτον ἐκδοθῆσα τύποις, καὶ μετ'
ἐπιμελείας διορθωθεῖσα.



Ε Ν Ε Τ Ι Η Σ Ι αψκδ.

Παρά Νικολάω Γλυκί τῷ Ξ Γραμματικῷ.
Con Licenza de' Superiori, e Privilegio.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεοφράστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Αυθιμου Γαζή, το 1808, στην Βενετία 80 δηλαδή χρόνια μετά την Α' έκδοση.

Από ότι γνωρίζει ο γράφων, υπάρχουν στην Ελλάδα δύο πρότυπα του οπανίου αυτού βιβλίου. Από (1) στην Εθνική και Γεννάδειο βιβλιοθήκες.

3. Έτος 1738

Μάρκος Αντώνιος Κατσαΐτης (1717-1787). Ευγενής εκ Ζακύνθου, όπως αυτοουστήνεται. Γράφει τέσσαρα (4) βιβλία Γεωγραφίας, όλα εις την Ιταλικήν γλώσσαν.

Το πρώτο βιβλίο του Μ.Α. CAZZAITTI, έχει τίτλο:

- α. "EGEOGRAFIA IN DIALOGO, CON MOLTISSIME NOTIZIE ISTORICHE, CRONOLOGICHE-Βενετία 1738. Δηλαδή:

"ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΔΙΑΛΟΓΟ ΚΑΙ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ".

Πρόκειται για βιβλίο, προοριζόμενο για μαθητές

- β. Ένα δεύτερο βιβλίο του, Γεωγραφικό, έχει τίτλο "Δύο ταξείδια στην Σιύρνη;" 1740-42.
- γ. Το τρίτο του βιβλίο, έχει τίτλο: "Ταξείδι στην Μολδοβλαχία" 1742.
- δ. Ένα τέταρτο βιβλίο του, με ταξιδιωτικές περιγραφές, έχει τίτλο: "Ταξίδια του 1742". Στο βιβλίο αυτό ο Κατσαΐτης μας δίνει Γεωγραφικές πληροφορίες, ενδιαφέρουσες για τα Βόρεια παράλια της Μ.Ασίας, την Παρτουίδα και την Κωνσταντινούπολη.

Από τα τέσσερα αυτά Γεωγραφικά βιβλία, του Α. Κατσαΐτη, η EGEOGRAFIA IN DIALOGO, δεν έχει μεταφραστή. Αντίθετα τα 3 ταξιδιωτικά του βιβλία μεταφράσθηκαν στα Ελληνικά, στην περίοδο 1972-1974, υπό του Φιλίππου Φάλλου.

4. Ένδεκα περίπου χρόνια μετά την έκδοση των έργων του Α. Κατσαΐτη, το 1749 εκδίδεται στη Βενετία "η Μαθηματική οδός", έργον εις 4 τόμους, μετα-

φρασθέν από τα Λατινικά του Λογίου και Κληρικού και Μεγάλου διδασκάλου του Γένους, του Ανθρακίτη Μεθοδίου.

Εις τον τρίτον τόμον του έργου, περιέχεται "Γεωγραφία θεωρητική".

Η "Μαθηματική οδός" εξεδόθη, ανεπτυγμένη μετά τον θάνατο του Ανθρακίτη, υπό του μαθητού του και Ιερωμένου Βασιλοπούλου Μπαλάνου.

ΕΝΔΕΚΑ ΧΡΟΝΙΑ ΜΕΤΑ

5. Έτος 1760

Γεώργιος Φατζέας, "Ιερεύς εκ Κυθήρων" εκδίδει στην Βενετία
Τίτλος: Γραμματική Γεωγραφική, Βενετία.

Πρόκειται για έργο αποτελούμενο από (3) τόμους μικρού σχήματος, και απευθύνεται στην νέα Γενεά των Ελλήνων. Γράφει ο Συγγραφεύς Γ. Φατζέας: "Η προθυμία που έχω να ωφελήσω καθ'οιονδήποτε τρόπον τους νέους του Γένους μου....."

Περιεχόμενο και πηγαί του έργου. Ο Γεώργιος Φατζέας, θα αναζητήση και θα επιλέξη, ανάμεσα σε ξένα Γεωγραφικά βιβλία, ένα Αγγλικό, που κι αυτό έχει μεταφρασθεί, σε άλλες ξένες γλώσσες και στα Ιταλικά. Από τα Ιταλικά ο Φατζέας το μεταφέρει στα Ελληνικά. Δεν αρκείται όμως στο ξένο κείμενο. Το εμπλουτίζει με τα επί πλέον στοιχεία που τα αντλεί από άλλες πηγές ή από προσωπική εμπειρία και γνώση. Οι παρομβάσεις του στο ξένο Γεωγραφικό κείμενο, τον παρουσιάζει να είναι προικισμένος με κριτική διάθεση και επιστημονική ευσυνειδησία.

6. Έτος 1781

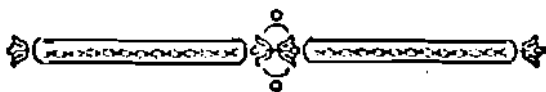
Ιώσηπος Μοισιόδικας

"Ιεροδιάκονος"

Τίτλος: Θεωρία της Γεωγραφίας, (εικ.4).

Θ Ε Ω Ρ Γ Α
 Τ Η Σ
 Γ Ε Ω Γ Ρ Α Φ Ι Α Σ,
 Σ Τ Ν Τ Ε Θ Ε Ι Γ Σ Α Τ Π Ο
 Ί Ω Σ Η Π Ο Υ Τ Ο Υ Μ Ο Ι Σ Ι Ο Δ Α Κ Ο Σ
 Τ Η Σ Ο Π Ο Ρ Α

Ἰσοσυνήφθη πρῶτον μὲν Μία Ἐκθεσις τῶν Κυριω-
 τέρων Προβλημάτων τῆς Γεωγραφίας ἐν εἰδει Ἐπα-
 γωγῆς : δευτέρον δὲ Μία Ἐκθεσις τῶ Πολιτικῶ
 Ἐνιαυτῶ, ἢ τῶ Καλενδαρίῳ, ἐν εἰδει Προσχημάτων.



Ἐκδοθεῖσα πῶν τὸ πρῶτον

Ἐν τῇ Ὀνιένῃ τῆς Ἀσσίας, 1781.



Παρά τῶ Ἐυγενεῖ, καὶ Ἀυτοκρατορικῶ ἢ Βασιλικῶ
 Τυπογράφῳ Ἰωάννῃ Θωμᾷ τῶ ἀπὸ Τρατίνης.

"Εκδοθείσα νυν το πρώτον εν τη Ουιέννη της Αυστρίας, 1781."

Περιεχόμενον: Γράφει στο λιτό εξαίρετο "Προοίμιον", όπου παραθέτει την ακόλουθον διαίρεση της Γεωγραφίας:

"Τέσσαρα είναι τα ολικώτερα μέρη, εν τοις οποίοις συνολούται το όλον της Γεωγραφίας".

1.-Το θεωρητικόν, 2.- το φυσικόν, 3.-το στρατιωτικόν, 4.-το πολιτικόν. Και επεξηγεί για το δικό του έργο:

"...Η παρούσα πραγματεία, ήτις έχει υποκείμενο καθ'εαυτό το πρώτον, (δηλ. το θεωρητικόν), άπτεται με του δευτέρου και του τρίτου οποσούν, του τετάρτου όμως δεν άπτεται μήτε επί ποσού....".

Σε άλλο σημείο, μας λέγει ότι το βιβλίο του αυτό, εσχεδιάσθη, επιδιωρθώθη και ετυπώθη μέσα σε 8 μήνες και ότι αποτελεί μέρος της προσπάθειάς του να δώσει στα σχολεία, κείμενο των "Φυσικών Επιστημών".

Στη θεωρία της Γεωγραφίας, που αποτελείται από 223 σελίδες και 4 σχεδιαγράμματα ο Μοισιοδάκας, χαράζει νέους δρόμους στην νεο-Ελληνική παιδεία. Το βιβλίο του όπως σημειώνει, η φιλόλογος Κα. Αικατερίνη Κουμαριανού, γράφτηκε για να εξυπηρετήση όχι απλά σκοπούς μορφωτικούς, σε μια γενική και απρόσωπη έννοια αλλά σκοπούς καθ'αυτό σχολικούς.

7. Νεωτερική Γεωγραφία (1791)

Την προσπάθεια αυτή του Μοισιοδάκα συνεχίζουν οι νεώτεροι του Κωνσταντός και Φιλιππίδης, που θα εκδόσουν κείμενα των φυσικών επιστημών για σχολική χρήση.

Το 1791 ο Δαυιήλ Φιλιππίδης, Ιερομοναχός και ο Γρηγ. Κωνοταντός, Ιεροδιάκονος, γεννημένοι στις Μηλιές του Πηλίου εκδίδουν στην Βιέννη την Νεωτερική Γεωγραφία. Και οι δύο έχουνοσπουδάσει αρχικά δάσκαλοι στις παραδουνάβιες ηγεμονίες και αργότερα φυσικές επιστήμες-Μαθηματικά και

Αστρονομία, στο Παρίσι, ο Φιλιππίδης και στην Πάδοβα της Ιταλίας ο Κωνσταντίνος.

Η ΝΕΩΤΕΡΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ αποτελείται από ένα τόμο (σελ.648) που περιλαμβάνει όπως αναφέρεται, την "Ευρωπαϊκή Τουρκία, Ιταλία, Σπάνια, Πορτογαλία και Φράντζα". Δύο (2) ακόμη τόμοι, έτριοιμοι αλλά σε χειρόγραφο μορφή, κήκαν σε πυρκαϊά το 1795 στην Κων/πολη, στο σπίτι του Φιλιππίδη.

Έτσι το Γεωγραφικό έργο των Δημητριάδων έμεινε ανολοκλήρωτο.

Ως βοήθημα έχουν την GEOGR.MODERNE (3 τόμοι 1782) και GEOGR. ANCIENNE που συνιστούσαν την ENCYCLOPEDIE METHODIQUE του RANCKOUSKE.

Η νεωτερική Γεωγραφία, εκτός του καθαρώς επιστημονικού Γεωγραφικού περιεχομένου της παρουσιάζει και σημαντική αξία ως νεο-ελληνικό κείμενο. (Νεωτερική = Σύγχρονος)

Πρώτος ο Μηλιαράκης επεσήμανε στα νεωτ. χρόνια την αξία της νεωτερικής Γεωγραφίας παρουσιάζοντας το βιβλίο στο περιοδικό "Εορτία" το (1885).

Μεταξύ των άλλων τονίζει: "Δεν πρόκειται περί Γεωγραφίας των συήθων, αλλά περί βιβλίου μοναδικόν εις την νέαν Ελληνική φιλολογίαν."

Ο Κ. Δημαράς: "Κείμενο φτωχικό σχεδόν ισάξιο να συγκριθί με το υπόμνημα του Κοραή και σχεδόν ιοάτιμα με την "Νομαρχία" (κείμενο προς τους Έλληνας στις αρχές του 19ου αιώνα) πρό της επαναστάσεως του 1821.

8. Η ΧΑΡΤΑ της Ελλάδος (1796-1797)

Η χάρτα της Ελλάδος, του Ρήγα Βελεστινλή είναι το τελευταίο Γεωγραφικό έργο, που μας δίνει ο 18ος αιώνας.

Πρόκειται χωρίς αμφιβολία για έργο σημαντικής Γεωγραφικής-Εθνολογικής αλλά και πολιτικής σημασίας.

Πράγματι το 1797 ο Ρήγας Βελεστινλής ο Θεσσαλός, (όπως υπογράφεται) εκδίδει στην Βιέννη τον Χάρτη της Ελλάδος, εις τον οποίον περιέχονται, αι

νήσοι αυτών και μέρος των εις την Ευρώπην και Μικράν Ασίαν πολυαριθμω-
 πολυαριθμων αποικιών αυτής¹.

Ο Χάρτης αποτελείται απο (12) φύλλα. Κάθε φύλλο έχει διαστάσεις
 70X52 εκατοστά (περίπου). Ενωμένα τα (12) φύλλα συνθέτουν ένα μεγάλο δι-
 αστάσεων χάρτη μεγέθους 2,10 μ(ύψος) επί 2,07 μ.(πλάτος), πού περιέχει Γεω-
 γραφική έκταση που υπερβαίνει τα 700.000 χλμ²

Ως βόρειο όριο της έκτασης αυτής είναι η ποτάμια γραμμή του Ιαού-
 Δούναβη μέχρι των εκβολών του στη Μαύρη θάλασσα και εμπεριέχει βόρεια της
 γραμμής αυτής την οροσειρά των Κάρπαθων και την περιοχή της Δακίας.

Το Ανατολικό όριο του χάρτη στοιχίζεται απο τον Εύξεινο Πόντο
 και την γραμμή των ορέων της Λυκίας μέχρι της Μεσογείου θαλάσσης ανατο-
 λικά του Καστελέριζου.

Νότια στοιχίζεται απο το Αιβυκό πέλαγος, την Γαύδο και την Κρήτη.

Αυτικά, από την γραμμή των νήσων της Αδριατικής έναντι των ακτών
 της Δαλματίας, του Ιονίου πελάγους μέχρι των δυτικών ακτών της Κρήτης.

Είναι ενδιαφέρον και τονίζεται, εδώ ότι η Χάρτα του Ρ. Φερραίου
 ο Χάρτης αυτής της Ελλάδος, είναι ο πρώτος χάρτης στην Ελληνική
 Γλώσσα. Στο διάστημα απο της πτώσεως της Κων/λεως μέχρι και του
 τέλους του 18ου αιώνα-στο διάστημα αυτό των 4 αιώνων-έχουν εκδοθη
 αρκετοί χάρτες με απεικόνιση γενική της Ελλάδος, των νήσων του Αι-
 γαίου-του Ιονίου και της Κρήτης, όλοι όμως οι χάρτες, είναι γραμμένοι
 με Λατινικά (Αγγλικά-Γαλλικά-Λατινικά γράμματα).

- Αποτελεί μνημειώδες χαρτογραφικό έργο που απέβλεπε στην εθνική α-
 φύπηση των υποδούλων Ελλήνων κυρίως και δευτερευόντως των άλλων
 λαών της Βαλκανικής. Ο τίτλος της Χάρτας το μαρτυρεί.

Η Χάρτα, σήμερα εξακολουθεί να αποτελεί ρωμαίο Γεωγραφικό εργα-
 λείο, συγκρίσεως της τότε μορφής Βαλκανικής με την σημερινή, σε ότι α-

φορά τις Γεωγραφικές περιοχές της, την ονομασία τους, τότε και τώρα την επί του χώρου κατανομή λαών και εθνών, τα τοπωνύμια, την υδρογραφία και ορογραφία τους.

Βασικά όμως ο Ρήγας πιστεύει ότι τα σύνορα του τότε Ελληνισμού, έχουν βόρειο όριο τον Δούναβη.

ABSTRACT

The subject of this presentation, on the occasion of the 1st Panheh-
lenic Geographical Congress is:

"GREEK GEOGRAPHERS OF THE 18th CENTURY."

It outlines the almost unknown up to now, to most of us, Geographical works of eight prominent Greeks between 1716 until the 1791. Years in which the Greek Nation still remains in slavery under the tough Turkish Ottoman Occupation.

The Geographical Editions are by Chronological sequence, as follow.

- 1.- 1716 by CHRYSANTHOS NOTARAS "INTRODUCTION TO GEOGRAPHY"(VIENNA)
- 2.- 1728 by MELETIOS, Bishop of Athens "OLD AND NEW GEOGRAPHY"(Venice).
- 3.- 1738-1742 Marco A. CAZZAITTI four Geography books (in Italian Lang).
- 4.- 1749 *ANTHRACITES METH and VASILOPOULOS BAS. "THEORITICAL GEOGRAPHY" (Venice).
- 5.- 1760 GEORGE FATZEAS "GEOGRAPHICAL GRAMMAR" (Venice).
- 6.- 1781 MOISICDAX IOSIPOS "THEORY OF GEOGRAPHY" (Wien).
- 7.- 1791 PHILIPIDES D and KONSTANTAS GREG. "MODERN GEOGRAPHY" (Wien)
- 8.- 1797 MAP OF HELLAS (Χάρτης της Ελλάδος) Famous Cartographical, Political and Ethnological Work, (Dim. 2, 10X2, 07 m) (Wien). (by RIGAS PHERAIOS).

GEORGE A. DOYZINAS
Prof. Military Geography
2 Evgenias str-AMAROYSIO 15123
GREECE

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΚΑ
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
(19ος αιώνας)

του Γεωργίου Πλουμίδα
Άναπλ. Καθηγητή Ιστορίας Νεωτέρων Χρόνων
της Φιλοσοφικής Σχολής του Παν/μίου Ιωαννίνων

MANUELS SCOLAIRES GRECS DE GEOGRAPHIE (XIX^e s.)
par GEORGES PLOUMIDIS, prof.d'histoire moderne,
Université de Ioannina, 45110, GRECE.

Ἡ κινητικότητα, ὁ ἐκδοτικός ὄργασμός καί ἡ θεματική διαφοροποίηση πού παρατηροῦνται στὸν χῶρο τῆς παιδείας ἀπὸ τὰ πρῶτα χρόνια τοῦ 19ου αἰῶνα ἔχουν ἄμεσα ἀντίκτυπο καί στὸν τομέα τῆς Γεωγραφίας. Ὁ χάρτης, ἡ θεωρία τῆς γεωγραφίας καί ἡ γεωγραφικὴ γνῶση εἰσέρχονται στὴν ἐκπαίδευση τῶν ἑλληνοπαίδων, καθὼς ἀκολουθοῦνται τῶρα πιά οἱ τάσεις πού ἐπικρατοῦν στὴ Δ. Εὐρώπῃ. Τὴ στροφή αὐτὴ διαπιστώνουμε στὶς σχολικὲς ἐκδόσεις τῆς Βιέννης, πού τῶρα εἶναι τὸ κέντρο τοῦ ἑλληνικοῦ νεωτερικοῦ βιβλίου. Στὴν πρώτη δεκαετία τοῦ 19ου αἰ. ἀπὸ τίς 14 γεωγραφικὲς ἐκδόσεις οἱ 11 τυπώνονται στὴ Βιέννη καί 1 στὴ Βενετία.¹ Τὰ ἐπόμενα χρόνια γεωγραφικὲς ἐκδόσεις ἐμφανίζονται στὴν Τεργέστη, ἀπὸ Παρίσι, στὴ Λειψία, στὸ Λονδίνο, στὴ (Βουδα)πέστη, στὴ Μάλτα, στὴν Κέρκυρα (1829), στὸ Βουκουρέστι, στὴν Ὁδησσὸ καί, γιὰ πρώτη φορά στὰ ὄρια τοῦ νεοσύστατου ἑλληνικοῦ κράτους, στὰ 1834, στὸ Ναύπλιο.² Ἀπὸ τὸ 1836 πολλαπλασιάζονται οἱ ἐκδόσεις στὴν Ἀθήνα, πού, μὲ τὴν Πόλη, εἶναι τὸ κύριο κέντρο γιὰ τὰ σχολικὰ ἐγχειρίδια. Πολλαπλές εἶναι οἱ ἐκδόσεις χαρτῶν (-ἀτλάντων), πού ὅλοι τους βασίζονται σὲ χαρᾶξεις πού ἔγιναν στὸ ἐξωτερικόν, καί γίνεται εἴτε ἀπλὴ μεταφορὰ τοῦ ξένου πρότυπου εἴτε ἐπιναχάραξη, κυρίως ἀπὸ ξένους ἐγκατεστημένους στὴ χώρα μας. Ἔτσι ἐργάστηκαν στὴν Ἑλλάδα ὁ Ἀνδρέας Φόροτερ, ὁ Γεώργιος Κόλμαν καί ὁ Κ. Κόλμαν. Ἑλληνες χαρακτὲς συναντοῦμε τὸν Ἰωάννη Κορωνάιο, τὸν Ἡ. Λαζαρίδη καί τὸν Γ. Κατελοῦζο.³ Μόνο ἀπὸ τὰ 1889, μὲ τὴν ἴδρυση τῆς Χαρτογραφικῆς Ὑπηρεσίας Στρατοῦ, δημιουργοῦνται οἱ βάσεις γιὰ τὴν αὐτόνομη κατασκευὴ χαρτῶν στὴ χώρα μας.⁴

Ὅπως συνέβη καί μὲ τὴ χαρτογραφία, τὰ πρῶτα γεωγραφικὰ ἑλληνικὰ ἐγχειρίδια στηρίχτηκαν στὴν ξένη βιβλιογραφία. Τέσσερις κυρίως εἶναι οἱ ἐκπαιδευτικοὶ πού ἐργάστηκαν στὸν τομέα αὐτό, κατὰ χρονολογικὴ σειρά: ὁ Νικόλαος Λωρέντης, ὁ Ν. Χαρτάκης, ὁ Ι. Π. Κοκκῶνης καί ὁ Γεώργιος Α. Βακαλόπουλος. Ὁ πρῶτος στὰ 1838 ἐκδίδει τοὺς δύο τόμους τῆς "Νεωτάτης διδασκτικῆς γεωγραφίας" στὴ Βιέννη, στὸ τυπογραφεῖο Ἀντωνίου Βέγκου, καί τὸν τρίτον τόμον στὰ 1839, στὸ ἴδιο τυπογραφεῖο.⁵ Χωρὶς νὰ ὑπερβάλλουμε, θεωροῦμε ὅτι τὸ ἔργο αὐτὸ εἶναι τὸ πλεῖον ἐνημερωμένο καί ἀνοικτὸ στὶς τότε τάσεις τῆς γεωγραφικῆς ἐρευνας. Στὸν πρόλογόν του ὁ συγγραφεὺς κατατάσσει τὴ γεωγραφία στὶς κοινωνικὲς ἐπιστήμες καί ἐπισημαίνει τὴν ἐπίδραση τοῦ περιβάλλοντος στὴ συμπεριφορὰ τοῦ ἀνθρώπου. Στὸν Λωρέντη βρίσκουν ἀπήχηση οἱ νέες θεωρίες, ἀντίθετα ἀπὸ τοὺς Χαρτάκη καί Κοκκῶνη, πού παραμένουν στὴν παραδοσιακὴ περιγραφικὴ ἐκθεση.

Ὁ Βακαλόπουλος, κινούμενος στὴν ἴδια κατεύθυνση μὲ τὸν Λωρέντη, προσπαθεῖ νὰ μεταφέρει στὸν ἑλληνικὸ χῶρον τὴ δυτικοευρωπαϊκὴ γεωγραφικὴ σκέψη καί τὸ πετυχαίνει τόσο στὰ θέματα τῆς χαρτογραφίας ὡς καί τῆς θεωρίας. Τὸ ἔργο στὴν πρώτη ἐκδόσή του στηρίζεται στὸν Γάλλο γεωγράφον Félix Ansart, ἐνῶ στὴν ἐπόμενη ὡς βάση λαμβάνεται ὁ Γερμανὸς γεωγράφος Wilhelm Stahlberg. Στὰ 1867 ἡ τρίτη μορφή τοῦ ἐγχειριδίου στηρίζεται στὴ μέθοδο τοῦ Γερμανοῦ γεωγράφου Hermann Adalbert Dapfel. Ὁ Βακαλόπουλος ἀναπλάσσει τὸ γερμανικὸ κείμενον καί ἀναπτύσσει τὰ κεφάλαια πού ἀφοροῦν τὴν Ἑλλάδα. Οἱ χάρτες του ἔχουν ὡς πρότυπο τοὺς ἀντίστοιχους τοῦ Σινδόφου, τοῦ Πιτσίου καί τοῦ Kierpert. Τὰ ταπωνύμια ἔχουν μεταφερθεῖ στὰ ἑλληνικὰ μὲ τὴν ἀρχαία (ἑλληνικὴ ἢ λατινικὴ) μορφή τους,

ένω γιά τά νεώτερα όκολουθεΐται ή σύγχρονη προφορά. Πολύ διαφωτιστικές πληροφορίες γιά τή διδασκαλία του μαθήματος τής γεωγραφίας μās άναφέρει ό Βακαλόπουλος στόν πρόλογό του: "Ός άνεξόρτητο πρωτοδιδάχτηκε (στή δεκαετία του 1860) στην Πάτρα, μέ διδάκοκντα τόν Σταύρο Σταθόπουλο. Στη συνέχεια τό μάθημα ελαήχθηκε στό Α' Γυμνάσιο τής Αθήνας καί τό δίδαξε ό ΐδιος ό Βακαλόπουλος.⁶

Πρός τά τέλη του 19ου αί. τό ένδιαφέρον καί οι συζητήσεις γύρω όπό τή σημασία καί τή διδασκαλία τής γεωγραφίας αύξάνονται, τόσο στην Αθήνα, όσο καί στό άλλο μεγάλο παιδευτικό κέντρο του Έλληνισμού, τήν Πόλη. Ό Διευθυντής ΐδιωτικού Έλληνικού Σχολείου (τής τότε Β' βαθμίδας) Βασίλειος Βούλγαρις στό 1891 εξέδωσε διεξοδικό καί, άκόμη καί μέ τά σημερινά κριτήρια, προχωρημένου προβληματισμού "Όδηγό τής διδασκαλίας τής γεωγραφίας": "Η διδασκαλία τής γεωγραφίας δέν πρέπει νά εΐναι άσχετος προς τήν Ιστορίαν καί χρονολογίαν" όρθώς δ' έλέχθη ότι ή Γεωγραφία εΐναι εις τών όφθαλμών τής Ιστορίας" διότι πώς εΐναι δυνατόν νά εχη τις σαφή ΐδέαν τών Ιστορουμένων πράξεων, όταν άγνοή τό θέατρον ένθα αύται διεδραματίσθησαν καί τόν χρόνον; Υπάρχει δέ καί έτέρα στενωτέρα σχέση τής Γεωγραφίας καί τής Ιστορίας, πηγάζουσα έκ τής φυσικής έπιρροής του έδάφους καί του κλίματος επί τών ανθρώπων" ένεκα δέ ταύτης προέρχεται ή κατά ζώνας διαφορά τών ζώνων καί τών φυτών" ούτως εξηγούνται οι διαφοραί τών φυλών, ή μόρφωσις τών ΐδιουκρασιών, τών χαρακτήρων καί τών γλωσσών". Στο τέλος του Όδηγου παρατίθεται έκτενης βιβλιογραφία στην έλληνική καί γαλλική γλώσσα. Στην Πόλη, ό Έλληνικός Φιλολογικός Σύλλογος στό 1885 ύποδεικνύει τρόπον γιά τή διδασκαλία τής γεωγραφίας στό δημοτικό καί στό Έλληνικό σχολείο,⁷ ένω ό Β.Α.Μυστακίδης⁸ έπισημαίνει ότι τό μάθημα αυτό επί τών ήμερών του (δηλ. τέλη 19ου αί.) χάνει έδαφος, ύστερα άπεπερίσοδο άκμής κατά τά προηγούμενα χρόνια. Φοβάμαι πώς τό αίτημα του Μυστακίδη γιά τήν ανανέωση τής διδασκαλίας τής γεωγραφίας εΐναι επίκαιρα καί γιά μās, σήμερα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Βλ. Δ.Γκίνη-8.Μέξα, Έλληνική Βιβλιογραφία 1800-1863, τ.1-3, έν Αθήναις 1939-1957, άρ. 3, 23, 92, 164, 296, 3228, 4614, 455, 479, 487, 494, 516, 519, 520.
2. Γκίνη-Μέξα, δ.π., άρ.2350, 2368.
3. Βλ. άντίστοιχα Γκίνη-Μέξα, δ.π., άρ.10454, έτους 1844, άρ.7425, έτους 1857. Ό Γ.Κατελουζος στό 1866 καί 1868 χάραξε καί τύπωσε στό Βουκουρέστι χάρτη τής Κρήτης.
4. Σύντομη έπισκόπηση πρόσφατης χαρτογραφίας τής χώρας βλ. Γ.Πλαυμίδη, Γεωγραφία τής Ιστορίας του νεοελληνικού χώρου, εκδ.β', Αθήνα 1984.
5. Βλ. Γκίνη-Μέξα, δ.π., άρ.3001 καί 3168.
6. Χρησιμοποιώμε τήν έκδοση του 1867.
7. "Περί συντάξεως Γεωγραφίας προς χρήσιν τών δημοτικών σχολείων καί τών κατωτέρων τάξεων τών Έλληνικών", "Περιοδικό του έν Κων/πόλει Έλληνικού Φιλολογικού Συλλόγου" 26(1885), 322-324.
8. Β.Α.Μυστακίδη, Έπιτομή Γενικής Γεωγραφίας, προς χρήσιν Αστικών Σχολών καί Παρθενωγαγειών, έν Κων/πόλει, Δεπάστα-Σφύρα Γεράρδου, 1903, εκδ.β' 1906.
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Résumé

Dans les premières décades du XIXe s. nous notons une croissance constante des manuels scolaires de caractère géographique, édités surtout à Vienne, ainsi qu'à Venise, Trieste, Paris etc. Dans le nouvel état hellénique on registre la première publication en 1834 à Nauplie, mais dès 1836 les éditions se prolifèrent à Athènes. Dans le domain de la cartographie les éditeurs se basent sur dessins dressés par des étrangers, sauf d'exceptions, et c'est seulement en 1889 que s'institue le Service Cartographique Militaire. Les rédacteurs des manuels plus usés sont: Nicolas Lorentis, N.Chortakis, I.P.Kokkonis et Georges Vacalopoulos. Le premier et le dernier suivent de près les tendances de la science géographique et ils sont bien informés sur la bibliographie européenne, surtout allemande. Les mêmes préoccupations prouvent, vers la fin du siècle, Basile Voulgaris et B.Mystakidis, qu'ils insistent sur le renouvellement de l'enseignement de la géographie.

**ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
ΤΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Παύλου Πιπερτζή,
Φυσιολογίστη-Γεωγράφου Καθηγητή
στη Μέση Εκπαίδευση, Κύπρου

Εισαγωγή

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι:

- α. Να παρουσιάσει τις σύγχρονες τάσεις διδασκαλίας της Γεωγραφίας που επικρατούν στην Εκπαίδευση των αναπτυγμένων χωρών.
- β. Να κάνει σύντομη αναφορά στα προβλήματα που αντιμετωπίζει η διδασκαλία της Γεωγραφίας στον Ελληνικό χώρο και
- γ. Να παρουσιάσει τις προϋποθέσεις για μια αποτελεσματική διδασκαλία της Γεωγραφίας στα σχολεία μας.

Οι σύγχρονες τάσεις της διδασκαλίας της Γεωγραφίας

Οι σύγχρονες τάσεις της διδασκαλίας της Γεωγραφίας σχετίζονται με την κατανόηση και αποδοχή της φιλοσοφίας και του περιεχομένου του θέματος, των σύγχρονων δεδομένων της παιδαγωγικής επιστήμης και της μορφωτικής σημασίας που έχει η Γεωγραφία στις μέρες μας. Οι σύγχρονες τάσεις της διδασκαλίας της Γεωγραφίας είναι οι ακόλουθες:

1. Η κατανόηση και αποδοχή του περιεχομένου της νέας Γεωγραφίας, που ως κοινωνική επιστήμη και επιστήμη του χώρου, δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην Ανθρωπογεωγραφία παρά στη φυσική Γεωγραφία.
2. Η υπαίθρια και τοπική μελέτη του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος που εξαρτάται άμεσα από την ηλικία και το επίπεδο των μαθητών, την εκπαίδευση του διδάσκοντος, τη θέση του σχολείου (αγροτικό ή αστικό), την οικονομική ανάπτυξη και τα μέσα που διαθέτει το σχολείο και το χρόνο που διατίθεται στο ωρολόγιο πρόγραμμα.

Η μελέτη του περιβάλλοντος διακρίνεται σε τρία είδη:

- α. Την περιπτωσιακή μελέτη μιας συγκεκριμένης περιοχής του ιδιαίτερου περιβάλλοντος του μαθητή η οποία στη συνέχεια προεκτείνεται (μέσα από άλλες πηγές) στο απομακρυσμένο περιβάλλον.
- β. Τη μελέτη μιας δειγματικής περιοχής που αταχέει στην παραστατικότερη και πληρέστερη κατανόηση γεωγραφικών όρων.
- γ. Τη μελέτη μιας πρότυπης περιοχής που στηρίζεται σε πρότυπα και παιδαγωγικά σνατήματα μελέτης του χώρου και υιοθετεί την επιστημονική γεωγραφική μέθοδο.
3. Η εννοιολογική μάθηση που στηρίζεται στην απόκτηση εννοιών παρμένων από το άμεσο περιβάλλον του μαθητή, που στη συνέχεια θα αποτελέσουν το απαραίτητο "πλαίσιο αναφοράς" για τη μελέτη του απομακρυσμένου περιβάλλοντος.

4. Η μελέτη, ερμηνεία και εκτίμηση της χρησιμότητας του γεωγραφικού χάρτη στην καθημερινή βίαιή ζωή. Θεσσαλονίκη - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

5. Η πληθώρα προσεγγίσεων στη διδασκαλία της Γεωγραφίας. Οι επικρατέστερες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σήμερα στην διδασκαλία της Γεωγραφίας είναι η συγκριτική μελέτη, η περιπτωσιακή μελέτη, η επίλυση προβλήματος, το project κ τ λ.
6. Η χρήση οπτικοακουστικών μέσων στη διδασκαλία του μαθήματος, που αρχίζει από το επιδασκάπιο περνά στο βίντεο και φθάνει τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
7. Η χρήση οργάνων και μέσων (όργανα καιρικών παρατηρήσεων, αεροφωτογραφιών, τοπογραφικών χαρτών κ τ λ.).

Προβλήματα που αντιμετωπίζει η διδασκαλία της Γεωγραφίας στα σχολεία μας και οι προϋποθέσεις για την αντιμετώπισή τους.

Πόρα πολλά προβλήματα έχουν επισημανθεί από δικούς μας και ξένους ερευνητές και καλύπτουν όλο το φάσμα της ύλης και της διδακτικής της Γεωγραφίας.⁴
Τα προβλήματα αυτά αναφέρονται στα ακόλουθα:

1. Στην ανεπαρκή εκπαίδευση των καθηγητών και των δασκάλων Γεωγραφίας, αποτέλεσμα της απουσίας τμημάτων Γεωγραφίας στα Ελληνικά Πανεπιστήμια (τα Ελληνικά Πανεπιστήμια είναι τα μόνα σχεδόν στον κόσμο που δεν διαθέτουν τμήματα Γεωγραφίας) και την παρεξήγηση που υπάρχει στην ύλη και διδακτική της Γεωγραφίας στις Παιδαγωγικές Ακαδημίες.⁵
2. Στην παρεξήγηση που υπάρχει για το περιεχόμενο της Γεωγραφίας ώστε αυτή να ταυτίζεται με τις εγκυκλοπαιδικές γνώσεις.
3. Στην ακαταλληλότητα των διδακτικών βιβλίων και των Γεωγραφικών Ατλαντών που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία του μαθήματος.
4. Στη μη χρησιμοποίηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος συγχρόνων οπτικο-ακουστικών μέσων.
5. Στα αναχρονιστικά αναλυτικά προγράμματα.
6. Στον ανεπαρκή χρόνο διδασκαλίας που διατίθεται στα ωρολόγια προγράμματα για σκοπούς διδασκαλίας κ τ λ.

Τα πιο πάνω προβλήματα πρέπει να τύχουν επισταμένης μελέτης, γιατί είναι αδιανόητο και ανεξήγητο το θλιβερό γεγονός της παραμέλησης του μαθήματος της Γεωγραφίας. Η προσπάθεια για αντιμετώπιση της κατάστασης αυτής πρέπει να καλύψει όλο το φάσμα των προβλημάτων με απώτερο σκοπό τη ριζική βελτίωση του θέματος.

Πηγές Αναφοράς

1. Γιώργου Καδή: Σύγχρονες Ύψεις Διδασκαλίας της Γεωγραφίας, Λευκωσία Εκδόσεις Φιλιλπίδη 1982 σελ. 13-20.
2. Council of Europe, Geography: No: 10, σ.σ. 23-31.
3. Γιώργου Καδή, "Προϋποθέσεις για μια Σύγχρονη Προσέγγιση του μαθήματος της Γεωγραφίας" Πρακτικά Α΄ Κοινού Συνεδρίου Κυπρίων και Ελλήνων Φυσικών, Λευκωσία: Ε.Κ.Φ. 1982 σελ. 111-112.

ABSTRACT

The teaching of Geography must take into account the current trends of the subject, the philosophy and nature of geography, field and local studies of the natural and cultural environment, conceptual learning, appraisal of the contribution of geography in the students daily life, the use of plethora of approaches in the teaching of geography, the "balance" of the lesson (basic knowledge, skills, attitudes, abilities) and the recent developments in the psychology of learning. The main factors responsible for the accomplishment of these current trends are the teachers qualification in teaching geography and the existing curriculum, time-table and teaching materials. It was shown that the lesson of geography is seriously neglected in the educational system of Greece mainly due to the absence of qualified teachers of geography, the anachronistic Curricula and the limited time geography is taught. The problems that faces the lesson of geography revealed in this paper are a challenge to the Ministry of Education of Greece.

ΕΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

(A COMPARATIVE EVALUATION OF GEOGRAPHY TEXTBOOKS USED IN GREECE)

Γιώργου Μ. Καδή*, Πτυχίο Π.Α.Κ.,
B.A. Geography,
M.A. Geography College Teaching,
Προέδρου του Γεωγραφικού Ομίλου Κύπρου

Εισαγωγή

Είναι γνωστό πως οι βασικότεροι παράγοντες που συμβάλλουν στην αποτελεσματική διδασκαλία ενός μαθήματος, ανεξάρτητα από τη βαθμίδα της εκπαίδευσης, είναι ο ίδιος ο δάσκαλος, το αναλυτικό και το ημερολόγιο πρόγραμμα και τα διδακτικά μέσα. Το διδακτικό εγχειρίδιο αποτελεί το σημαντικότερο διδακτικό μέσο γιατί αποτελεί το αυσιωδέστερο μέσο για επίτευξη του γενικότερου σκοπού και των επί μέρους διδακτικών στόχων ενός μαθήματος, με την προϋπόθεση ότι είναι εκσυγχρονισμένο και του γίνεται παιδαγωγικά ορθή χρήση τόσο από το δάσκαλο όσο και από τους μαθητές. Κοινή είναι η διαπίστωση ότι τα εγχειρίδια Γεωγραφίας που χρησιμοποιούνται σ' όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης της Ελλάδας βρίσκονται έξω από τη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας και από τις αρχές της παιδαγωγικής επιστήμης.

Σκοπός, λοιπόν, της εργασίας αυτής είναι

- i. Να αναφερθεί με συντομία στη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της επιστήμης της Γεωγραφίας
- ii. Να παρουσιάσει τις γενικά αποδεκτές αρχές που διέπουν τη συγγραφή ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας
- iii. Να αξιολογήσει καλοπραίρετα τα εγχειρίδια που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία της Γεωγραφίας και στις τρεις βαθμίδες της εκπαίδευσης στην Ελλάδα
- iv. Να καταλήξει στα σχετικά συμπεράσματα

Η φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας: η Νέα Γεωγραφία

Οικοί μας και ξένοι μελετητές επεσήμαναν και επισημαίνουν την οδυνηρή παρεξήγηση που υπάρχει στην Ελλάδα για τη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της επιστήμης της Γεωγραφίας και για τη μορφωτική αξία του μαθήματος της Γεωγραφίας.

* G.M. Kadis, President of the C.G.A., Pedagogy Academy, CYPRUS

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
 (A COMPARATIVE EVALUATION OF GEOGRAPHY TEXTBOOKS USED IN GREECE)

Γιώργου Μ. Καδή*, Πτυχίο Π.Α.Κ.,
 Β.Α. Geography,
 Μ.Α. Geography College Teaching,
 Προέδρου του Γεωγραφικού Ομίλου Κύπρου

Εισαγωγή

Είναι γνωστό πως οι βασικότεροι παράγοντες που συμβάλλουν στην αποτελεσματική διδασκαλία ενός μαθήματος, ανεξάρτητα από τη βαθμίδα της εκπαίδευσης, είναι ο ίδιος ο δάσκαλος, το αναλυτικό και το ημερολόγιο πρόγραμμα και τα διδακτικά μέσα. Το διδακτικό εγχειρίδιο αποτελεί το σημαντικότερο διδακτικό μέσο γιατί αποτελεί το αυσιωδέστερο μέσο για επίτευξη του γενικότερου σκοπού και των επί μέρους διδακτικών στόχων ενός μαθήματος, με την προϋπόθεση ότι είναι εκσυγχρονισμένο και του γίνεται παιδαγωγικά ορθή χρήση τόσο από το δάσκαλο όσο και από τους μαθητές. Κοινή είναι η διαπίστωση ότι τα εγχειρίδια Γεωγραφίας που χρησιμοποιούνται σ' όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης της Ελλάδας βρίσκονται έξω από τη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας και από τις αρχές της παιδαγωγικής επιστήμης.

Σκοπός, λοιπόν, της εργασίας αυτής είναι

- i. Να αναφερθεί με συντομία στη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της επιστήμης της Γεωγραφίας
- ii. Να παρουσιάσει τις γενικά αποδεκτές αρχές που διέπουν τη συγγραφή ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας
- iii. Να αξιολογήσει καλοπροαίρετα τα εγχειρίδια που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία της Γεωγραφίας και στις τρεις βαθμίδες της εκπαίδευσης στην Ελλάδα
- iv. Να καταλήξει στα σχετικά συμπεράσματα

Η φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας: η Νέα Γεωγραφία

Οικοί μας και ξένοι μελετητές επεσήμαναν και επισημαίνουν την οδυνηρή παρεξήγηση που υπάρχει στην Ελλάδα για τη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της επιστήμης της Γεωγραφίας και για τη μορφωτική αξία του μαθήματος της Γεωγραφίας.

* G.M. Kadis, President of the C.G.A., Pedagogical Academy, CYPRUS

Ο Στυλιανός Πουλόπουλος, συνταξιούχος καθηγητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, αναφέρει:

"Στα σχολεία Μέσης Εκπαιδεύσεως η γεωγραφία διδάσκεται ατελέστατα από μη γεωγράφους, γιατί καθηγητές της γεωγραφίας δεν φροντίσαμε να κάνουμε. Διδάσκεται, λοιπόν, από φυσικομαθηματικούς, από φιλόλογους, αλλά και από θεολόγους και ιχνογράφους. Έτσι, βγάζουμε αποφοίτους του Γυμνασίου αγεωγράφητους, ... γίναμε δηλαδή λαός αγεωγραφήτων".¹

Σε δημοσιευμένη επιστολή της Διεύθυνσης Προγραμμάτων και Μελετών του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας περιλαμβάνονται και τα ακόλουθα: "Το μάθημα της Γεωγραφίας όντως έχει παραμεληθή εις την Μέσην Εκπαίδευσιν Ελλάδος, ο δε τρόπος διδασκαλίας ελάχιστα προάγει τους υψηλούς ανθρωπιστικούς αλλά και τεχνικο-οικονομικούς σκοπούς αυτού".²

Ο αμερικανός καθηγητής της Γεωγραφίας στο Πανεπιστήμιο της Φλόριδας Roger Kasprison σε κριτική του για τον "Οικονομικό και Κοινωνικό Άτλαντα της Ελλάδας" αναφέρει χαρακτηριστικά: "Είναι πραγματικά ειρωνία το γεγονός ότι η Γεωγραφία απουσιάζει ουσιαστικά από τη χώρα που πρωτοεμφανίστηκε. Γιατί, από τη μια δε διδάσκεται στα ελληνικά πανεπιστήμια και, από την άλλη, προσφέρεται σαν μια συσώρευση εγκυκλοπαιδικών γνώσεων στα άλλα επίπεδα της εκπαίδευσης της χώρας".³

Η φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας, ωστόσο διαμορφωθούν όπως είναι σήμερα πέρασαν από τους ακόλουθους τέσσερις σταθμούς:⁴

- α) Η περίοδος Προδότου-Μεσαίωνα (5^{ος} π.Χ. - 15^{ος} μ.Χ. αιώνας).
- β) Η περίοδος της Αναγέννησης-Εμμανουήλ Κάντ (16^{ος} - 18^{ος} αιώνας).
- γ) Η περίοδος των Σχολών Γεωγραφίας (19^{ος} αιώνας).
- δ) Η περίοδος του 20^{ου} αιώνα και η Νέα Γεωγραφία.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της Γεωγραφίας στον αιώνα μας είναι τα ακόλουθα:⁵

- Παρουσιάζεται στη Γεωγραφία η τάση της εξειδίκευσης.
- Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην Ανθρωπογεωγραφία και η Γεωγραφία παίρνει τη θέση της στις κοινωνικές επιστήμες.
- Εμπλουτίζεται, αξιολογείται και αναμορφώνεται το περιεχόμενο

της Γεωγραφίας, πάντα στα πλαίσια του συνθετικού της χαρακτήρα και του ιδιαίτερου της χαρακτήρα ως επιστήμης του χώρου.

- Η Γεωγραφία παύει να είναι απλή περιγραφική, περιοχική ή απλή μελέτη αλληλοεξαρτήσεων και αντικρίζεται ως η δυναμική επιστήμη του χώρου.
- Η μελέτη του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος μέσα από τοπικές και υπαίθριες μελέτες, που αναφέρονται σε προβλήματα διατήρησης και ανάπτυξης του χώρου, προσδίδει ένα ξεχωριστό ρόλο στη Γεωγραφία.
- Νέα μέσα (φωτογραφίες από δορυφόρους, αεροφωτογραφίες, φωτογραμμετρία, ηλεκτρονικοί υπολογιστές κ.ά.) υποβοηθούν το γεωγράφο να καταπιαστεί πιο αποτελεσματικά και με περισσότερη ακρίβεια στην κατασκευή, μελέτη και ερμηνεία του γεωγραφικού χάρτη.
- Σύγχρονες και πιο αποτελεσματικές ποσοτικές (quantitative) και ποιοτικές (qualitative) μέθοδοι προσφέρονται για γεωγραφική έρευνα, παρόλο που η γεωγραφική έρευνα επισκιάζεται στον αιώνα μας από "έρευνες πολυθρόνας" (armchair researches).
- Η ύλη της Γεωγραφίας προσεγγίζεται εκλεκτικά και οργανώνεται σύμφωνα με τα δεδομένα της έρευνας της ψυχολογίας της μάθησης.
- Παρουσιάζεται μια πληθώρα μεθόδων και μέσων διδασκαλίας της Γεωγραφίας.
- Γύρω στο 1960 παρουσιάζεται και επικρατεί η Νέα Γεωγραφία.

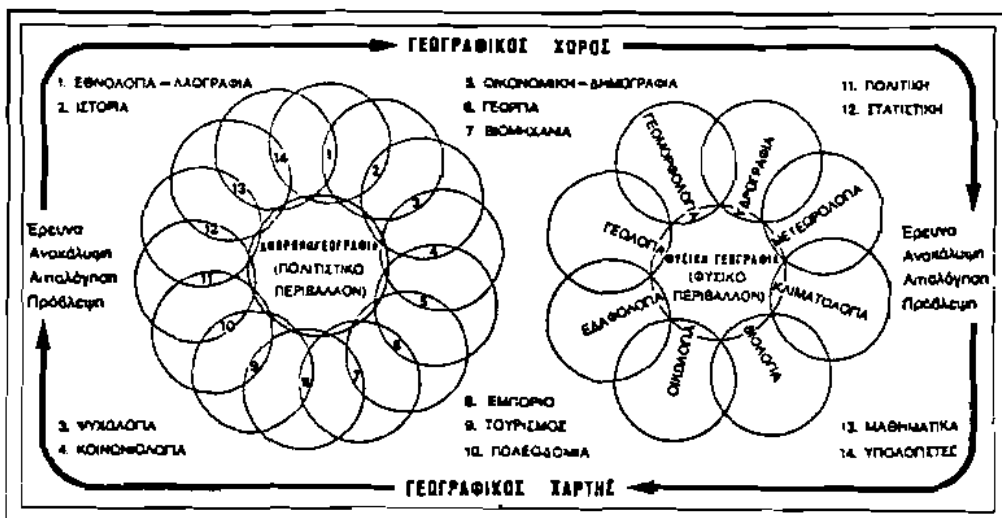
Η Νέα Γεωγραφία προκάλεσε την αντίδραση των παραδοσιακών γεωγράφων.

Είναι γνωστό ότι σχεδόν πάντα το νέο εξισώνεται με το καλύτερο στην περίπτωση της Νέας Γεωγραφίας, όμως, δεν υπάρχουν τόσα πολλά νέα γεωγραφικά στοιχεία, μια και πολλά από τα νέα στοιχεία που εισηγείται (κοινωνική γεωγραφία, ανθρώπινη οικολογία, νοητικοί χάρτες) υπάρχουν σε εργασίες γεωγράφων που έζησαν στα μέσα του 19ου αιώνα και στις αρχές του εικοστού αιώνα. ⁶Εκείνο που βασικά χαρακτηρίζει τη Νέα Γεωγραφία είναι η μεθοδολογία και οι σκοποί της.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Νέας Γεωγραφίας είναι τα ακόλουθα πέντε: ⁷

- Δίνει περισσότερο βάρος στην Ανθρωπογεωγραφία παρά στη φυσική Γεωγραφία.

- Εισηγείται ένα θεωρητικό υπόβαθρο βασισμένο σε παραγωγικά συστήματα (deductive systems) και μοντέλα.
- Καταπιάνεται με κλίρια προβλήματα του γεωγραφικού χώρου που σχετίζονται με τη διαβίωση και ακόμα την ίδια την επιβίωση του σημερινού ανθρώπου.
- Παρουσιάζει μια πληθώρα προσεγγίσεων σε θέματα έρευνας και διδασκαλίας.
- Υιοθετεί μια νέα μεθοδολογία και νέους σκοπούς στην προσέγγιση του περιεχομένου της Γεωγραφίας.



Η δομή και το περιεχόμενο της Νέας Γεωγραφίας (Γ.Μ. Καδή, Νέα Γεωγραφία: Βιβλίο 1, Λευκωσία: Εκδόσεις Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, 1986, 6.14.

Το πιο πάνω σχήμα μας υποβάλλει τα ακόλουθα:

- Τα αντικείμενα και τα μέσα μελέτης της Γεωγραφίας είναι ο γεωγραφικός χώρος (η Γεωγραφία είναι η επιστήμη του χώρου) και ο γεωγραφικός χάρτης.
- Η Γεωγραφία είναι μια συνθετική επιστήμη, η οποία δανείζεται επιστημονική πληροφόρηση από άλλες επιστήμες, με σκοπό τη μελέτη και ερμηνεία του γεωγραφικού χώρου.
- Η Νέα Γεωγραφία, ως κοινωνική επιστήμη, δίνει περισσότερο βάρος στην Ανθρωπογεωγραφία, αναγνωρίζοντας συγχρόνως στον άνθρωπο ένα δυναμικό ρόλο για αλλαγές (θετικές ή και αρνητικές) στην επιφάνεια του πλανήτη της.

- Η Νέα Γεωγραφία είναι η επιστήμη που ερευνά, ανακαλύπτει, αιτιολογεί και προβλέπει τις συνεχείς αλλαγές που γίνονται στο χώρο, αποτελέσματα κυρίως των δραστηριοτήτων του ανθρώπου.

- Η Νέα Γεωγραφία ενδιαφέρεται και για το ΤΙ και το ΠΟΥ αλλά περισσότερο για το ΓΙΑΤΙ και το ΠΩΣ ένας συγκεκριμένος γεωγραφικός χώρος

α) οργανώνεται

β) παρουσιάζει προβλήματα ανάπτυξης

γ) έχει μια ξεχωριστή φυσιογνωμία

δ) αλλάζει συνεχώς (με διαφορετικό ρυθμό και σε διαφορετική συγκριτικά έκταση).

Οι αρχές που διέπουν τη συγγραφή ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας

Οι αρχές που διέπουν τη συγγραφή ενός εγχειριδίου Γεωγραφίας πρέπει να στηρίζονται στη φιλοσοφία, το περιεχόμενο και στις σύγχρονες τάσεις της διδασκαλίας του θέματος και είναι οι ακόλουθες:⁸

1. Συνέπεια προς το περιεχόμενο και τη φιλοσοφία της Γεωγραφίας ώστε το μεγαλύτερο ποσοστό της ύλης να αναφέρεται στην Ανθρωπογεωγραφία.

2. Εκλεκτική προσέγγιση της ύλης ώστε να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα ουσιώδη στοιχεία της ύλης.

3. Σπειροειδής διάταξη της ύλης (οι έννοιες επαναφέρονται ευκαιριακά, συμπληρώνονται, αξιολογούνται).

4. Παρουσίαση της ύλης με δυο ή και περισσότερους από τους ακόλουθους τρόπους:

- Θεματικές ενότητες

- Περιπτωσιακές μελέτες

- Συγκριτικές μελέτες

- Δειγματικές μελέτες

- Διαθεματική προσέγγιση

5. Συνέπεια στην παρουσίαση των γεωγραφικών χαρτών ως προς τα έξι ουσιώδη στοιχεία ενός γεωγραφικού χάρτη (γεωγραφικές συντεταγμένες, πλαίσιο, τίτλος, υπόμνημα, προσανατολισμός, κλίμακα).

6. Δημιουργικές εργασίες και έρευνες που στηρίζονται στα βιώματα των μαθητών και στοχεύουν στην ανάληψη από τους έδους τους μαθητές υπαίθριων και τοπικών μελετών του φυσικού και του πολιτιστικού περιβάλλοντος.

7. Δημιουργικές εργασίες που κατατείνουν σε μια "ισορροπημένη μάθηση" (προσφορά βασικής γνώσης, καλλιέργεια στάσεων, ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων).
8. Εικονογράφηση που καλύπτει τουλάχιστον το 50% των σελίδων του βιβλίου.

Αξιολόγηση των εγχειριδίων Γεωγραφίας που χρησιμοποιούνται στα σχολεία της Ελλάδας

Α. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Εμείς και ο κόσμος: Μελέτη του περιβάλλοντος

Θετικά στοιχεία:

- Η οργάνωση της ύλης κατά θεματικές ενότητες
- Η διαθεματική προσέγγιση της ύλης
- Οι έρευνες που παρατίθενται στο τέλος κάθε ενότητας
- Οι κεντρικές ιδέες (κύρια σημεία) που τονίζονται ιδιαίτερα.
- Η άρτια εικονογράφηση που αποτελεί πρόκληση για προβληματισμό και εκμείευση βιωμάτων.

Αρνητικά στοιχεία

- Οι πολλές εργασίες κάθε ενότητας
- Ο λανθασμένος τρόπος παρουσίασης των νέων εννοιών (π.χ. στις σελίδες 38-45, του βιβλίου της Γ' τάξης, παρουσιάζονται πολλές έννοιες σε κάθε μάθημα ιδιαίτερα στις σελίδες 44-48 παρουσιάζονται σ' ένα μάθημα 33 έννοιες!...).
- Η λανθασμένη παρουσίαση της έννοιας του γεωγραφικού χάρτη και ιδιαίτερα της κλίμακας (η κλίμακα χάρτη, που προσφέρεται σε μαθητές της Γ' τάξης του δημοτικού σχολείου είναι η γραμμική κλίμακα). Δεν υιοθετείται η αρχή (5) για τη συγγραφή ενός εγχειριδίου Γεωγραφίας.

Εγχειρίδια που χρησιμοποιούνται στον ανώτερο κύκλο του δημοτικού σχολείου

- A. Κωστοπούλου και Β. Κωστοπούλου, Γεωγραφία της Ελλάδας (Δ' Δημοτικού).
- A. Κωστοπούλου και Β. Κωστοπούλου, Γεωγραφία Ευρώπης (Ε' Δημοτικού).

Θετικό στοιχείο

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.
 Η εικονογράφηση των βιβλίων.

Αρνητικά στοιχεία

- Οι επτά από τις οκτώ αρχές συγγραφής ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας δεν υιοθετούνται."
- Η προσέγγιση της Γεωγραφίας είναι περιοχική, κάτι που έχει εγκαταλειφθεί στις αναπτυγμένες χώρες εδώ και σαράντα σχεδόν χρόνια.
- Υπάρχουν πολλές επιστημονικές ανακρίβειες όπως για παράδειγμα η χρήση του όρου "γεωφυσικός χάρτης" (Α. Κωστοπούλου, Γεωγραφία της Ευρώπης, σελ. 28) που έπαψε να χρησιμοποιείται εδώ και είκοσι χρόνια από τότε χρησιμοποιείται ο όρος γεωμορφολογικός ή φυσιογραφικός χάρτης. Στη σελ. 32, του ίδιου εγχειριδίου, αναφέρονται τα ακόλουθα "Η χώρα μας έχει μεσογειακό κλίμα με δροσερό καλοκαίρι και μαλακό χειμώνα"!!!

Β. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ ΓΥΜΝΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Γενικά, η διαβάθμιση του Αναλυτικού Γεωγραφίας όπως έχει σήμερα είναι λανθασμένη (Κόσμος, Ευρώπη, Ελλάδα). Θα έπρεπε να ήταν Ελλάδα, Ευρώπη, Κόσμος.

Α. Ζαμανή, Γ. Λειβαδίτη, Β. Σαμπώ, Γεωγραφία των ΗΠείρων
(Α' Γυμνασίου).

Θετικό στοιχείο:

Η εικονογράφηση του εγχειριδίου

Αρνητικά στοιχεία

- Οι επτά από τις οκτώ αρχές συγγραφής ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας δεν υιοθετούνται.
- Γίνεται λανθασμένη χρήση όρων (π.χ. ο όρος υπανάπτυκτες χώρες" αντί αναπτυσσόμενες χώρες στη σελ. 47).
- Τέτοια προσέγγιση της Γεωγραφίας υπήρχε στις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ο.Κ. πριν το 1945!..
- Η παρουσίαση της Γεωγραφίας της Κύπρου είναι, για να πω το λιγότερο, απαράδεκτη. Η Κύπρος κατατάσσεται στις χώρες της Ασίας, γίνεται, κατά τρόπο λανθασμένο, περισσότερη αναφορά στην ιστορία της Κύπρου (66. 56-37), αναφέρεται ότι η Κύπρος παρά ει βαμβάκι και σιδηρομετάλλευμα και ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού της Κύπρου είναι αγροτικός πληθυσμός!...

Σ. Ο. Μαγκλαρή και Σ. Παπασημακόπουλου, Γεωγραφία της Ευρώπης

Θετικό στοιχείο:

Η εικονογράφηση του εγχειριδίου

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Αρνητικά στοιχεία:

- Οι επτά από τις οκτώ αρχές συγγραφής ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας δεν υιοθετούνται.
- Η Κύπρος δεν εντάσσεται στην Ευρώπη (σσ. 198-199).
- Γίνεται εκτενής αναφορά στη φυσική Γεωγραφία (σσ. 1-40) και σε πολλές και δύσκολες έννοιες.
- Η δομή του εγχειριδίου παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα που αντιμάχονται τη χρήση του για σκοπούς διδασκαλίας (το 100% των καθηγητών Γεωγραφίας στην Κύπρο έχει απορρίψει το βιβλίο ως διδακτικό εγχειρίδιο).

Ηλ. Μαρσιολάκου και Χρ. Σιδέρη, Στοιχεία Γενικής Γεωγραφίας της Ελλάδας (Γ' Γυμνασίου).

Θετικά στοιχεία

- προσέγγιση της ύλης κατά θεματικές ενότητες.
- πλούσια εικονογράφηση, αρκετά σχεδιαγράμματα.

Αρνητικά στοιχεία

- Τέσσερις από τις αρχές συγγραφής ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας (οι αρχές 3,5,6 και 7) δεν υιοθετούνται.
- Ελάχιστη αναφορά γίνεται στο χώρο ώστε να υπάρχει περίπτωση ο μαθητής να μάθει απ'έξω το βιβλίο και να μη ξέρει... πού βρίσκεται η Πάτρα!
- Γίνεται λανθασμένη χρήση σημαντικών όρων, όπως του όρου αστυφυλία (σ. 41). Ως γνωστό, αστυφυλία είναι η τάση, η ροπή, η επιθυμία που έχουν οι κάτοικοι της υπαίθρου για να ζήσουν στο αστικό περιβάλλον. Η μετακίνηση πληθυσμού από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές αποδίδεται με τους όρους εξαστισμός ή αστικοποίηση.

Γ. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΕΤΙΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΚΑΔΗΜΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Π.Α. Αραμπατζή, Γεωγραφία (με Στοιχεία Γεωλογίας-Ορυκτολογίας)

- πλήρης ασυνέπεια προς τις οκτώ αρχές συγγραφής ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας.
- Τελείως αναχρονιστικό και ακατάλληλο εγχειρίδιο για την εκπαίδευση στη Γεωγραφία των αυριανών δημοδιδασκάλων.
- Παρουσιάζει σοβαρές ανακρίβειες όπως οι ακόλουθες:

"Η γεωγραφία γράφει τις γνώσεις της γεωλογίας θα ήταν αδύνατη" (σελ. 10)

Ο Θαλής ο Μιλήσιος και ο Αναξίμανδρος θεωρούνται σαν οι πρώτοι Γεωγράφοι (σ. 8).

-Η ιστορική εξέλιξη της Γεωγραφίας φθάνει μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα (σ. 11), ενώ οι σημαντικότερες αλλαγές στη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας έγιναν τον 20^ο αιώνα (Νέα Γεωγραφία).

-Ενώ γίνεται κάποια αναφορά στην εισαγωγή για την Ανθρωπογεωγραφία (σελ. 8), στη συνέχεια δε γίνεται καμιά παρουσίαση ύλης της Ανθρωπογεωγραφίας και το εγχειρίδιο καταπιάνεται κυρίως με θέματα Γεωλογίας.

-Δεν γίνεται καμιά αναφορά στη διδακτική της Γεωγραφίας.

Δ.Χ. Σπανού, Γεωγραφία (2^η Έκδοση)

- Πλήρης ασυνέπεια προς τις οκτώ αρχές συγγραφής ενός σύγχρονου εγχειριδίου Γεωγραφίας.

- Τελείως αναχρονιστικό και ακατάλληλο εγχειρίδιο για την εκπαίδευση στη Γεωγραφία των αυριανών δημοσιδασκάλων.

- Το εγχειρίδιο ασχολείται μόνο με τη Φυσική Γεωγραφία (σήμερα η Φυσική Γεωγραφία καταλαμβάνει μόνο γύρω στα 30% της ύλης της Γεωγραφίας το υπόλοιπο της ύλης είναι Ανθρωπογεωγραφία).

-Τα βασικά βοηθήματα του συγγραφέα (όπως αναφέρονται στον "πρόλογο") δεν έχουν καμιά σχέση με τη φιλοσοφία και το περιεχόμενο της Γεωγραφίας.

-Η ιστορική εξέλιξη της Γεωγραφίας περιορίζεται σε μια σελίδα! .. και φθάνει μέχρι το 19^ο αιώνα! ...

-Παρουσιάζεται άγνοια του συγγραφέα στη χρήση των προβολών χαρτών. Στη σελ. 19, για παράδειγμα, παρουσιάζονται οι φυτογεωγραφικές περιοχές του κόσμου σε προβολή Mercator!..

Οι Γεωγραφικοί Άτλαντες που χρησιμοποιούνται στα σχολεία της Ελλάδας είναι το ίδιο αναχρονιστικοί όπως και τα εγχειρίδια Γεωγραφίας και αντανακλούν την ταύτιση της Γεωγραφίας με τη συσσώρευση εγκυκλοπαιδικών γνώσεων.

Συμπεράσματα - Εισηγήσεις

Η συγκριτική αξιολόγηση των εγχειριδίων που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία της Γεωγραφίας στα σχολεία της Ελλάδας έδειξε την ακαταλληλότητα των εγχειριδίων αυτών για σκοπούς διδασκαλίας της

Γεωγραφίας. Τα εγχειρίδια αυτά αντικατοπτρίζουν την παρεξήγηση που δυστυχώς υπάρχει ακόμα στην Ελλάδα για τη Γεωγραφία, ώστε το μάθημα της Γεωγραφίας να ταυτίζεται με τις ταξιδιωτικές έντυπώσεις και με τις εγκυκλοπαιδικές γνώσεις. Το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων θα πρέπει να αντικρίσει με όλη τη δέουσα σοβαρότητα το δράμα που αντιμετωπίζει η Γεωγραφία στην εκπαίδευση της Ελλάδας δημιουργώντας Τμήματα Γεωγραφίας στα Ελληνικά Πανεπιστήμια, εκσυγχρονίζοντας τα Αναλυτικά προγράμματα Γεωγραφίας και ετοιμάζοντας σύγχρονες προδιαγραφές για συγγραφή νέων εγχειριδίων Γεωγραφίας.

Είναι εθνική πρόκληση, η Γεωγραφία, που γεννήθηκε στην ελληνική γη, να βρoσκεται στην ίδια γη παρεξηγημένη και ενταφιασμένη!

Γιώργος Μ. Καδής

Πηγές αναφοράς

1. Στυλιανός Πουλόπουλος, "Οι Γεωγραφικές Σπουδές και η Εθνική τους Σημασία για την Ελλάδα", Γεωγραφικά Χρονικά, Τόμος 5-6, (Ιαν. 1974), σ.179.
2. Κ. Χάρη, "Το Αναλυτικό πρόγραμμα της Γεωγραφίας", Γεωγραφικά Χρονικά, Τόμος 7-8 (Δεκ.1975), σ.141.
3. Roger Kasperson, "The Economic and Social Atlas of Greece", Economic Geography, Vol. 43, p.94.
4. Γιώργου Μ. Καδή, Νέα Γεωγραφία (Βιβλίο 1), Λευκωσία: Εκδόσεις Παιδαγωγ. Ινστιτούτου, 1986, σσ.1-12.
5. Philippe Pinchemel, "The Aims and Values of Geographical Education" in New Unesco Source Book for Geography Teaching, Paris: Longman Group, 1982, pp. 1-15.
6. Geoffrey Martin, "Preservation of the History of Geography", Journal of Geography, Vol.84 (Sept.-October 1985), pp.186-188.
7. Γιώργου Μ. Καδή, Νέα Γεωγραφία (Βιβλίο 1), Λευκωσία: Εκδόσεις Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, 1986, σσ.14-35.
8. Simon Catling, Firth, et al, Outset Geography (1-4
Edinburg: Oliver and Boyd, 1983, pp.54-56.
Norman Graves, Geography in Education, London: Heinemann, 1980, pp.191-207.

ABSTRACT

The textbooks which are in use for the teaching of a subject provide evidence of its status within a given educational system. The misunderstanding that exists in Greece over the philosophy and nature of geography is reflected in the textbooks which are in use. The absence of the departments of Geography from the Greek Universities and the anachronistic way of the teaching of Geography at the Greek Teachers Training Colleges (Pedagogical Academies) had a negative effect on the perception of Geography that exists among the Greek educators and the general public. This perception that faces Geography as an accumulation of encyclopedic knowledge lead Geography to be the most neglected subject in the educational system of Greece, a situation that has been perceived by foreign and Greek researches. The comparative study of the textbooks of Geography that are in use at all levels of the education of Greece has shown an anachronism in the nature of Geography. Some evidence of this anachronism is the coincidence of Geography with the encyclopedic knowledge, the adoption of environmental determinism, the inconsistency in the presentation of the geographical maps to the five essential of the map, the absence of any effort for a selective presentation of the subject-matter of geography (comparative study, case study, sample, study etc.) and the limitation of all evaluation question on general knowledge (what and where) without any reference to the Why and How and to attitudes, skills and abilities. It is suggested that the Ministry of Education of Greece might find the right solution to remedy the negative situation pointed out by the present work.

Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΚΑΙ Η ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ

Δρ. Δ. ΣΜΟΚΟΒΙΤΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο "Γεωγραφία" εννοούμε την επιστήμη εκείνη η οποία μας μιλά για τη σημερινή κατάσταση της Γης, του πλανήτη δηλαδή πάνω στον οποίο ζει ο άνθρωπος και των φαινόμενων που παρουσιάζονται σ'αυτάν. Η Γεωγραφία είναι σπουδαία επιστήμη, την αξία της οποίας είχε καταλάβει ο άνθρωπος από τα παλιά χρόνια.

Από αρχαιοτάτων εποχών οι άνθρωποι απασχολήθηκαν με τη Γεωγραφική επιστήμη. Οι σοφοί και οι φιλόσοφοι της Αρχαιότητας απασχολήθηκαν κάθε ένας βέβαια κατά το δικό του τρόπο, με την ανεύρεση γεωγραφικών αληθειών. Ο Ιπποκράτης, ο Αριστοτέλης (ονομαζόμενος και Νοτέρας της Ιστορίας), ο Ίππρχος, ο Ερατοσθένης κλπ. απασχολήθηκαν με τα διάφορα φαινόμενα, τα οποία με την ανάλογη επίδρασή τους μεταβάλλουν τη μορφή του εξωτερικού φλοιού της Γης. Ο Στρόβωνας, ο Αγοίππας και ο Πλίνιος, περισσότερο πρακτικοί αυτοί, απασχολήθηκαν με τις διάσπαρες χώρες, τους κατοίκους τους, το πολιτισμό και τις αοχαλίες τους. Αυτός ο τρόπος που ανέκρουσαν τη Γεωγραφική επιστήμη, που πρώτα άρχισε από τους Ρωμαίους, επικράτησε και μεταγενέστερα και κατά τη διάρκεια όλου του Μεσαίωνα.

"THE IMPORTANCE OF MILITARY GEOGRAPHY AND THE PROBLEMATIC OF ITS TEACHING"
Dr. D. Smokovitis, General, 43 Marathonodromou Ave., 15452 Athens

Από το 19ο αιώνα, η Γεωγραφική επιστήμη άρχισε να διασφαίνεται από όλες της τις πλευρές, βοηθούμενη από πολλές άλλες επιστήμες όπως π.χ. την Παλαιοντολογία, τη Γεωλογία, τη Μετεωρολογία, την Αστρονομία, τη Βιολογία κλπ., διότι η Γεωγραφική επιστήμη είναι μια επιστήμη πολύπλευρη.

Όλο τα πολιτευόμενα κράτη ενδιωφέρθηκαν για την ονόπτυξη της επιστήμης αυτής και πολλές ειδικές αποστολές δημιουργήθηκαν για εξερευνησεις ανεξερευνητων μερών και διάφοσες παρατηρήσεις.

Είχε αρχίσει λοιπόν να διασφαίνεται ένας από τους πολλούς λόγους της πολυτιμότητας της Γεωγραφίας, να περιγράφει δηλαδή, να συσχετίζει και να εξηγεί τα διάφορα χαρακτηριστικά της γης, μελετώντας παράλληλα τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στην κατανομή των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και στο φυσικό περιβάλλον.

Έχοντας υπόψη όλα τα παραπάνω αλλά και την εξέλιξη της κοινωνίας μας καταλήγουμε ότι η αξία της Γεωγραφίας είναι μεγάλη, αφού:

α. Ζούμε στον λεγόμενο αιώνα της ταχύτητας που σημαίνει ότι έχουμε εκμηδενίσει τις αποστάσεις. Αυτό έχει σαν άμεσο επακόλουθο ότι οι λαοί συνδέονται όλο και πιο πολύ μεταξύ τους.

β. Οποιοδήποτε γεγονός, ένας πόλεμος, ένας οικονομικός αποκλεισμός, μια ουνθήκη, μια φυσική καταστροφή, είναι πολύ πιθανόν να επηρεάσει άμεσα κάποιο τμήμα της γήινης σφαίρας.

γ. Είναι πολλά τα κράτη που ζουν από τη γεωφική ή τη βιομηχανική τους παραγωγή και εξαρτώνται μόνο από την εξαγωγή αυτών.

δ. Η γήινη σφαίρα είναι διαιρεμένη σε κράτη αναπτυγμένα και σε υποανάπτυκτα και αν πρόκειται να αναπτυχθούν τα υποανάπτυκτα κράτη και να διασφαλι-

οτέ η ειρήνη στον κόσμο, είναι αναγκαίο κάτι να μάθουμε γι αυτά και τα προβλήματά τους.

Αποτελώντας μια ειδική επιστήμη, η Γεωγραφία επεξεργάζεται ποικιλίες θεμάτων-ειδικοτήτων, απασχολώντας έτσι ένα πλήθος επιστημόνων. Ανάλογα με το αντικείμενο που εξετάζει, η Γεωγραφία διαιρείται σε: Πολιτική Γεωγραφία, Φυσική Γεωγραφία, Μαθηματική Γεωγραφία, Βοτανική Γεωγραφία, Οικονομική Γεωγραφία, Ιστοριογεωγραφία, Ανθρωπογεωγραφία, Στρατιωτική Γεωγραφία, κ.ο.κ.

Μια λοιπόν ξεχωριστή ειδικότητα είναι και η Στρατιωτική Γεωγραφία, η γνώση της οποίας αποτελεί βασικά κριτήρια διεξαγωγής πολεμικών επιχειρήσεων. Επίσης, η ειδική γνώση του εδάφους συνδέεται αναπόσπαστα και με την Στρατιωτική Ιστορία, της οποίας η απουδή χωρίς αυτή καθίσταται δυσνόητη.

ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Όσα και αν η τεχνολογία έχει διεισδύσει στις πολεμικές επιχειρήσεις, όσο και αν η τακτική είναι δέσμη της τεχνολογίας σε σύγχρονα πεδία μαχών, η Στρατιωτική Γεωγραφία και η ορθή γνώση της σπαστελεί τα θεμέλια λίθο για να μπορέσει να ξεκινήσει μια στρατιωτική επιχείρηση.

Η Στρατιωτική Γεωγραφία είναι κλάδος της Γεωγραφίας που (α) εξετάζει την επιφάνεια της Γης από την άποψη των στρατιωτικών επιχειρήσεων, και (β) ερευνά με έναν ειδικό τρόπο το σχήμα του εδάφους και τα αντικείμενα πάνω σ'αυτά, τα οποία μπορούν να επιδράσουν στις στρατιωτικές επιχειρήσεις.

Η Στρατιωτική Γεωγραφία εξετάζει την επιφάνεια της Γης (σε σχέση με τις στρατιωτικές επιχειρήσεις) από καθαρό στρατιωτική άποψη και ερευνά όλα τα θέματα των άλλων κλάδων της Γεωγραφίας που επιδρούν στη Σύγχρονη Στρατηγική και Τακτική.

Όλα τα στοιχεία τα οποία έχει ανάγκη η Στρατιωτική Γεωγραφία τα παίρνει από τη Φυσική, την Οικονομική Επιστήμη, τη Δημογραφία και τις άλλες επιστήμες. Κάθε εδαφική ανωμαλία, όσο μικρή και αν είναι, πάντοτε επιδρά ή μπορεί να επιδράσει στις στρατιωτικές επιχειρήσεις. Πρέπει λοιπόν να γίνει κάποια αξιολόγηση από την Στρατιωτική Γεωγραφία των εξεταζομένων ανωμαλιών του εδάφους και των πληροφοριών που δίνονται από τους τοπογραφικούς χάρτες.

Η Στρατιωτική Γεωγραφία μελετά το έδαφος κάτω από γενική έννοια και από στρατιωτική πλευρά, η γνώση δε αυτού αποτελεί τη βάση κάθε στρατιωτικής επιχείρησης από το πυρ και κίνηση δύο ανδρών μέχρι τις συγκρούσεις ολόκληρων στρατών. Η ύπουδή της Στρατιωτικής Γεωγραφίας είναι εκείνη η οποία διαμορφώνει τα σχέδια επιχειρήσεων και πάνω σ' αυτή βασίζεται η άμυνα οποιασδήποτε χώρας.

Ακόμα η επιστήμη αυτή δέχεται και τις συνέπειες όλων των μεγάλων πολιτικών και κοινωνικών μεταβολών των επικρατειών, π.χ. από τη μεταβολή μέρους ή ολόκληρης της οριοθετικής γραμμής, της ίδρυσης φρουρών, κατασκευής δρόμων, οδηροδρόμων, αεροδρομίων, κλπ.

Βασικό δεν θα έπρεπε να ξεχάσουμε ότι η επιστήμη αυτή αποτελεί τον προθάλαμο της Στρατιωτικής Ιστορίας, αφού χωρίς τη γνώση του εδάφους και της αξίας του είναι αδύνατη η μελέτη και η κατανόηση των πολεμικών γεγονότων που έγιναν σ' αυτό.

ΠΡΩΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Όπως συμβάλει σ' όλα τα είδη της Γεωγραφίας, έτσι και στην Στρατιωτική Γεωγραφία υπάρχουν δύο βασικά προβλήματα να επιλυθούν: το πρόβλημα της περιγραφής και το πρόβλημα της ερμηνείας.

α. Περιγραφή

Το πρόβλημα της περιγραφής επιλύεται εξετάζοντας τμηματικό περιοχές της γήινης επιφάνειας προκειμένου να εντοπιστούν περιοχές που πιθανόν να αποτελέσουν μελλοντικά θέατρα επιχειρήσεων - μελλοντικά πεδία συγκρούσεων. Γίνεται μια περιγραφή - καταγραφή των απαραίτητων στοιχείων για την ποσοπών μελέτη αξιολογήσεώς τους.

Βέβαια είναι φυσικό να γίνει και κάποια αναδρομή στο παρελθόν απ' όπου θα μπορούσαν να αντληθούν χρήσιμα στοιχεία ικανά να επηρεάσουν το μετέπειτα στάδιο της μελέτης της Στρατιωτικής Γεωγραφίας.

β. Ερμηνεία

Το πρόβλημα της ερμηνείας αφορά, πέρα από την περιγραφή, στον εντοπισμό και στην ανάλυση δεδομένων - στοιχείων - πορισμάτων που θα μπορούσαν να συνδεθούν κατάλληλα, δίνοντας έτσι συγκεκριμένη απάντηση στην στρατιωτική μελέτη μιας περιοχής, αν πράγματι δηλαδή αποτελεί μελλοντικό πεδίο συγκρούσεως ή όχι, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα καθώς και άλλα στοιχεία.

ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Όλες οι γεωγραφικές ανωμαλίες μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες: (α) σε Στρατηγικές Γραμμές, και (β) σε Στρατηγικά Σημεία.

Σε οποιαδήποτε κατηγορία και αν ανήκουν οι γεωγραφικές ανωμαλίες, έχουν πάντοτε διπλή αξία: (α) Απόλυτη (όταν εξετάζεται μεμονωμένη), και (β) Σχετική.

Η μορφή του εδάφους, δηλαδή η διάταξη των Στρατηγικών Γραμμών και Σημείων του εδαφικού διαμερισματος, ενεργεί διαρκώς πάνω στις στρατιωτικές επι-

χειρήσεις από την αρχή και μέχρι να τελειώσουν αυτές. Η επιρροή αυτή ασκείται είτε διευκολύνουσα είτε δυσχεραίνουσα την πορεία των επιχειρήσεων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Η Στρατιωτική Γεωγραφία, όπως έχει αναφερθεί, μελετά και συνδυάζει τα διάφορα γεωγραφικά στοιχεία και πιο γενικά τα συμπεράσματα των κλάδων τόσο της Γεωγραφίας, όσο και άλλων επιστημών, από καθαρά στρατιωτική άποψη, δηλαδή την επίδραση αυτών πάνω στη διεξαγωγή των στρατιωτικών επιχειρήσεων.

Πρόκειμένου να εξεταστεί η στρατιωτική αξία μιας κάποιας γεωγραφικής περιοχής, τα στοιχεία που μας ενδιαφέρουν και συνεπώς τα αξιολογούμενα στοιχεία είναι τα εξής: (α) θέση, όριο και έκταση της περιοχής· (β) Ορειογραφία και εδαφική διαμερισμάτωση· (γ) Υδατογραφία - Ακτογραφία· (δ) Πεδιάδες - υψίπεδα· (ε) Κλίμα· (στ) Πολίτευμα - Διοικητική διαίρεση (εθνικές διεκδικήσεις, οικονομία - επιτόπιοι πόροι - βλάστηση, πολεμικό δυναμικό)· (ζ) Συγκοινωνίες· (η) Πληθυσμός - Κατοκμημένοι τόποι - Ασχολίες κατοίκων· (θ) Ιστορία της περιοχής.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την στρατιωτική αξιολόγηση όλων των παραπάνω στοιχείων αποτελούν την στρατιωτική αξία της εξεταζόμενης περιοχής, καταχωρούνται δε συγκεντρωτικά σε μια παράγραφο η οποία είναι και το πιο σπουδαίο μέρος οποιασδήποτε στρατιωτικής γεωγραφικής μελέτης.

Αυτή η στρατιωτική αξία αποτελεί ό,τι πιο πολύτιμο έχει να δείξει μια στρατιωτική γεωγραφική μελέτη. Είναι αναγκαίο όμως να διατυπώνεται με τρόπο σαφή, σύντομο, και να τονίζει το κύριο συμπεράσματα που εξάγονται από τη μελέτη των γεωγραφικών στοιχείων.

Ένα υπόδειγμα διατύπωσης είναι το πιο κάτω:

α. Γενική στρατιωτική αξία του χώρου ως:

- Περιοχή συγκέντρωσης και βάσης επιχειρήσεων.
- Περιοχή κάλυψης άλλων περιοχών.
- Περιοχή συγκοινωνιών.
- Πηγή πολεμικού δυναμικού.

β. Ζωτικοί χώροι - χώροι για ειδικές επιχειρήσεις.

γ. Διαβάσεις - στενωποί.

δ. Άξονες επιχειρήσεων.

ε. Τοποθεσίες αμύνης - επιβραδύνσεως.

στ. Άλλα τυχόν συμπεράσματα.

ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, η Στρατιωτική Γεωγραφία αποτελεί ακρογωνισμό λίθο, τη βάση για τη διεξαγωγή στρατιωτικών επιχειρήσεων. Δεν θα ήταν παράλογο αν αναφέραμε ότι θα εκπονούσαμε μια μελέτη στρατιωτικής επιχείρησης χτισμένη πάνω σε άμμο, αν δεν μελετούσαμε σε βάθος την στρατιωτική αξία της περιοχής, που πηγάζει φυσικά από την Στρατιωτική Γεωγραφία.

Πιο ειδικά, για τον επαγγελματία Στρατιωτικό, η Στρατιωτική Γεωγραφία αποτελεί το υπόβαθρο της στρατιωτικής μόρφωσης. Είναι επιτοκτική ανάγκη για τον Στρατιωτικό να γνωρίζει με λεπτομέρεια σπιθιακή προς σπιθιακή τον τομέα ευθύνης της Μονάδας του όπως επίσης και της ευρύτερης περιοχής.

Αυτό όμως προϋποθέτει χρόνο για να γίνει μια τέτοια σοβαρή μελέτη. Έτσι μπορεί να δημιουργηθεί ειδικό τμήμα μελέτης στρατιωτικής αξίας περιοχών, πλαισιωμένο από αξιωματικούς όλων των Όπλων. Οι αξιωματικοί, ενημερούμενοι

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

κατάλληλα και μελετώντας συνέχεια, θα μπορούν να γνωρίζουν και να εκφοράζουν αρθές γνώμες σχετικά με την στρατιωτική αξία μιας περιοχής.

Ακόμα, από στρατιωτική άποψη, συνδέει όλους τους κλάδους της Γεωγραφίας και επομένως η πραγματική και βαθειά γνώση αυτής προϋποθέτει τη γνώση των υπόλοιπων κλάδων της Γεωγραφίας ή τουλάχιστον των συμπερασμάτων της.

Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Ουσιαστικό κατά τον 19ο αιώνα, η ανάπτυξη της Γεωγραφίας φθάνει σε τέτοιο βαθμό ώστε να αποτελεί τη βάση παλλών επιστημών. Ο όγκος και τα θέματα με τα οποία ασχολείται είναι τεράστια και έτσι οι επιστήμονες αναγκάζονται να ιδρύσουν νέους κλάδους. Έτσι κατά το τέλος του 19ου αιώνα, απασπώνται από τη Γεωγραφία, η Γεωλογία, η Ανθρωπολογία, και άλλες επιστήμες, και η Γεωγραφία καθίσταται πλέον εδώ και 60 χρόνια ανεξάρτητη.

Αυτή πλέον η ανεξάρτητη επιστήμη χωρίζεται σε επί μέρους τμήματα, με ένα από αυτά την Στρατιωτική Γεωγραφία. Πολλοί θα ήταν αυτοί που θα έλεγαν ότι η Στρατιωτική Γεωγραφία αποτελεί μια νεκρή επιστήμη ή στατική επιστήμη. Την όμως οι μορφολογικές καταστάσεις - κλιματολογικές - γεωλογικές γενικότερα, αλλάζουν συνέχεια με αποτέλεσμα αυτές ο επιστημονικός κλάδος να διατηρείται ζωντανός και δυναμικός. Ο συνδυασμός της ταχύτατης τεχνολογικής ανάπτυξης και της εφαρμογής της στην πολεμική βιομηχανία θέτουν διαρκώς νέους όρους στους κανόνες του πολέμου. Αυτοί οι νέοι όροι έρχονται σε συσχέτισμό με την Στρατιωτική Γεωγραφία και ειδικότερα στον τομέα της στρατιωτικής αξίας. Ακόμα υφίσταται τις συνέπειες όλων των μεγάλων πολιτικών και κοινωνικών μεταβολών των επικρατειών, π.χ. από τη μεταβολή υέρους ή ολόκληρης της οριοθετικής γραμμής, της ίδρυσης φρουρίων, κατασκευής οδών, κ.ά.

Είναι λοιπόν τόσο δυναμικός ο κλάδος της Στρατιωτικής Γεωγραφίας όσο δυναμική είναι και η σύγχρονη τεχνολογία που χρειάζεται διαρκή παρακολούθηση και ενημέρωση, στα πλαίσια της Γεωστρατηγικής και της Γεωπολιτικής.

Έτσι λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι η Στρατιωτική Γεωγραφία εξετάζει την επιφάνεια της Γης σε σχέση με τις στρατιωτικές επιχειρήσεις, οι οποίες μπορούν να γίνουν σε μια περιοχή, ερευνά δε με ένα τελείως ειδικό τρόπο το σχήμα της και τα αντικείμενα πάνω σ' αυτή, τα οποία μπορούν να επιδράσουν στις κινήσεις των στρατευμάτων κατά την εκτέλεση πολεμικών επιχειρήσεων.

Η ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Η προβληματική της διδασκαλίας της Στρατιωτικής Γεωγραφίας στις Στρατιωτικές Παραγωγικές Σχολές (Ευελπίδων, Ικάρων, Δακίμων), επικεντρώνεται κυρίως στην ανεύρεση κατάλληλου και ικανού διδακτικού προσωπικού με τυπικά και ουσιαστικά προσόντα ανώτατου ακαδημαϊκού επιπέδου καθώς και στη συγγραφή εκπαιδευτικών εγχειριδίων.

Ενδεχομένως θα ήταν ακόπως να μελετηθεί και η δυνατότητα δημιουργίας μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας μας και η οργάνωση ειδικών σεμιναρίων πάνω σε θέματα Στρατιωτικής Γεωγραφίας.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τα πιο πάνω, επισημαίνουμε ότι:

- α. Η Στρατιωτική Γεωγραφία είναι ένας σημαντικός επιστημονικός κλάδος της Γεωγραφίας, απαραίτητος στη διεξαγωγή πολεμικών επιχειρήσεων.
- β. Αποτελεί δυναμική επιστήμη γιατί πέρα από την περιγραφή και ερμηνεία Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

στρατιωτικών περιοχόν, εξελίσσεται αφού έρχεται σε άμεση επαφή με τη συνεχή τεχνολογική εξέλιξη και υφίσταται τις συνέπειες όλων των μεγάλων πολιτικών και κοινωνικών μεταβολών της επικράτειας.

γ. Απαιτεί τη χρησιμοποίηση όλων των σύγχρονων μεθόδων της τεχνικής (αερωτοταγραφίες, αναλύσεις εδάφους, αστικές πληθυσμιακές μελέτες, κλπ.) και συνεργάζεται με όλες σχεδόν τις άλλες επιστήμες.

δ. Η μελέτη της, τέλος, αποτελεί το υπόβαθρο της στρατιωτικής μόρφωσης του αξιωματικού, την επιστημονική ενημέρωση των απασχολουμένων με θέματα γεωστρατηγικής και γεωπολιτικής, καθώς και την ενημέρωση κάθε υπεύθυνου πολίτη.

ε. Τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας μας, σε συνεργασία με τις Στρατιωτικές Παραγωγικές Σχολές, θα πρέπει να ενδιαφερθούν για την προπαρασκευή του κατάλληλου διδακτικού προσωπικού για τη διδασκαλία της Στρατιωτικής Γεωγραφίας και για τη σύνταξη των αναγκαίων εγχειριδίων Στρατιωτικής Γεωγραφίας.

στ. Απαιτείται η μελέτη δημιουργίας Προγραμμάτων Μεταπτυχιακών Σπουδών και Ειδικών Σεμιναρίων στη Στρατιωτική Γεωγραφία στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΔΡΑΝΔΑΚΗ, Π., "Στρατιωτική Γεωγραφία", Εγκυκλοπαίδεια Δρανδάκη, σ. 276
2. ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ, Α., Μαθήματα Ιστορικής Γεωγραφίας της Ευρώπης. Αθήνα 1947, Έκδοσις Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων.
3. ΚΟΛΛΙΑ, Γ., Ιστορική Γεωγραφία του Ελληνικού Χώρου. Αθήνα 1969.
4. ΚΟΛΛΙΟΠΟΥΛΟΥ, Α., Στρατιωτική Γεωγραφία Βαλκανικής, Μ. Ασίας και Μεσογείου. Αθήνα 1939.
5. ΛΑΖΑΡΗ, Α., Στρατιωτική Γεωγραφία, Τομ. 1ος. Αθήνα 1971, Έκδοσις Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων.
6. ΛΥΓΙΔΑΚΗ, Ν., Στρατιωτική Γεωγραφία, Τομ. Α. Αθήνα 1957, Έκδοσις Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων.
7. ΣΜΟΚΟΒΙΤΗ, Δ., "Η σπουδαιότητα της Οικονομικής Γεωγραφίας", Στρατιωτική Επιθεώρηση, Σεπτ. 1984.
8. ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ, Ν., Στρατιωτική Γεωγραφία. Αθήνα 1926, Έκδοσις Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων.
9. Στοιβάωνος Γεωγραφικό, Τομ. Α. Αθήνα 1937, Έκδοσις ΠΑΠΥΡΟΣ.

THE IMPORTANCE OF MILITARY GEOGRAPHY AND THE PROBLEMATIC OF ITS TEACHING

Dr. D. Smokovitis

SUMMARY

1. Military Geography is an important scientific branch of Geography, necessary for war operations.
2. Military Geography constitutes a dynamic scientific branch because besides describing and explaining military areas, it develops when it has a direct contact with technological developments and is subjected to the consequences of all the big political and social transformations of the state.
3. It requires the use of all the modern methods of technology (airphotography, analyses of ground, urban population studies, etc.) and cooperates with almost all the other sciences.
4. Finally, its study constitutes the base of military education of the army officer, of the scientific information of those involved in geostrategic and geopolitic issues, as well as of the information of every responsible citizen.
5. The Universities in our country, in collaboration with the Military Productive Schools, should consider preparing the appropriate faculty for teaching Military Geography as well as producing the necessary textbooks of Military Geography.
6. A study on the possibility of creating Graduate Programs and Special Seminars on Military Geography within the Universities in our country, seems necessary.

ΤΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΚΑΙ Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ
ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΑΝΑΤΥΞΗΣ
υπό Γεωργίου Σ. Ιβάντσου (*)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε γεωγραφική περιοχή ή χώρος μπορεί να ερευνηθεί και να εξετασθεί για ένα ή περισσότερα γεωγραφικά στοιχεία και παράγοντες όπως π.χ. κλίμα, ανάγλυφο, κληθυσμός, βιομηχανία, γεωργία, κ.ά. και μετά να διαλυθεί ή χωριστεί σε μικρότερες ανάλογες περιοχές που θα αναφέρονται σε ένα και μόνο στοιχείο ή παράγοντα ή και συνδυασμό αυτών.

Με σκοπό τη μελέτη της όψιμης των ελληνικών υδάτων της χώρας για τη χρησιμοποίησή τους για αρδευτικούς σκοπούς, η Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων του Υπουργείου Γεωργίας πρώτα (δεκαετία 1955-65) και αργότερα η Δ.Σ.Η. για την εξυπηρέτηση των υδροηλεκτρικών της αναγκών, διαίρεσαν την Ελλάδα σε υδατικές περιοχές. Έτσι δημιουργήθηκαν τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας.

Πρόσφατα, τον Ιανουάριο του 1987, με έργο προς υπογραφή από τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος που έχει τον τίτλο "Καθορισμός των περιφερειών της Χώρας για το σχεδιασμό, προγραμματισμό και συντονισμό της Περιφερειακής Ανάπτυξης", το Υπουργείο Εσωτερικών με κρωτοβουλία του κατένειμε τη Χώρα σε 13 Περιφέρειες. Τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψη για την κατανομή αυτή ήταν φυσικογεωγραφικά, δημογραφικά, οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά.

(*) Γεώργιος Σ. Ιβάντσος - Γεωγράφος Τμ/χης Υπ. Βιομηχανίας, Ενέργειας & Τεχνολογίας
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.
George S. Ivantchos - Geographer, Ministry of Industry, Energy and Technology

Πρόν από τις δύο αυτές διακρίσεις της Χώρας υπήρχε η γνωστή σε όλους μας κατανομή της σε 9 Γεωγραφικά Διαμερίσματα, η οποία και ισχύει και αποτελεί τη βάση για κάθε άλλη κατανομή.

Η παρούσα εργασία έχει βασικό της στόχο την εμφάνιση των επικαλύψεων που παρουσιάζονται στις παρακάτω τρεις κατανομές.

2. ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Υδατικό Διαμέρισμα είναι μια ευρύτερη γεωγραφική περιοχή που καθορίζεται από καθαρά γεωγραφικά κριτήρια - του υδροκρίτη και περιλαμβάνει έναν αριθμό από αυτοτελείς λεκάνες απορροής.

Οι λεκάνες απορροής της Χώρας μας έχουν κατανομηθεί σε 14 Υδατικά Διαμερίσματα που είναι τα ακόλουθα: 1) Δυτικής Πελοποννήσου, 2) Βόρειας Πελοποννήσου, 3) Ανατολικής Πελοποννήσου, 4) Δυτικής Στερεάς Ελλάδος, 5) Ηλείου, 6) Αιτικής, 7) Ανατολικής Στερεάς Ελλάδος και Εύβοιας, 8) Θεσσαλίας, 9) Δυτικής Μακεδονίας, 10) Κεντρικής Μακεδονίας, 11) Ανατολικής Μακεδονίας, 12) Θράκης, 13) Κρήτης και 14) Νησιών Αιγαίου.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ενώ το υδατικό διαμέρισμα είναι καθαρά εθνική κατανομή που αφορά την επικράτεια και μόνο, οι πραγματικές λεκάνες απορροής που βρίσκονται σε παραμεθόριες περιοχές εκτελούνται πέρα από τα εθνικά όρια (π.χ. λεκάνες Λώου και Δρύνου στην Ήπειρο, κλειστή λεκάνη Πρεσπών στη Μακεδονία, κ.ά.). Εννοείται ότι για πρακτικούς λόγους η έκταση των λεκανών απορροής που περιέχονται στα Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας υπολογίζεται με την έκτασή τους μέσα στα εθνικά όρια (π.χ. λεκάνη ποταμού Έβρου 53.800 τ.χλμ., το ελληνικό τμήμα της λεκάνης 3.295 τ.χλμ.).

Στη συνολική έκταση της Χώρας από τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα τα 4 είναι καθαρά ηπειρωτικά (Θεσσαλίας, Δυτικής Μακεδονίας, Κεντρικής Μακεδονίας και Ανα-

τολικής Μακεδονίας), τα 2 είναι υψιωματικά (Κρήτης και Νησιών Αιγαίου) και τα υπόλοιπα 8 είναι μεκτά. Στο σύνολο της Χώρας (131.957 τ.χλμ.) τα 106.905 τ.χλμ. τα αποτελούν ηπειρωτικές λεκάνες απορροής (81,02%) και τα 25.052 τ.χλμ. υψιωματικές (18,98%).

Τα Υδατικά Διαμερίσματα και φυσικά οι λεκάνες απορροής επειδή σαν μοναδικό τους κύριο κριτήριο έχουν τον υδροκρήτη δεν συμβαδίζουν ούτε με τα γεωγραφικά διαμερίσματα ούτε και με τη διοικητική διαίρεση της Χώρας.

Στον επόμενο Πίνακα I εμφανίζονται τα Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας, η έκταση του καθενός και οι νομοί που περιλαμβάνονται σ'αυτά:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι
ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

A/A	ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ	ΝΟΜΟΙ
1	Δυτικής Πελοποννήσου	7.304	Μεσσηνίας και τμήματα Αρκαδίας Αχαΐας, Ηλείας
2	Βόρειας Πελοποννήσου	7.474	Ζακύνθου, Κεφαλληνίας και τμ. Αργολίδος, Αχαΐας, Ηλείας, Κορινθίας
3	Ανατολικής Πελοποννήσου	8.454	Λακωνίας και τμ. Αργολίδος, Αρκαδίας, Κορινθίας, Αττικής
4	Δυτικής Στερεάς Ελλάδος	10.417	Αιτ/παρναυίας, Ευρυτανίας και τμ. Άρτας, Φωκίδας, Καρδίτσας, Τρικάλων
5	Ηπειρού	9.959	Θεσπρωτίας, Ιωαννίνων, Πρεβέζης, Κερκύρας και τμ. Άρτας
6	Αττικής	3.201	Τμ. Αττικής, Κορινθίας, Κυκλάδων
7	Ανατολικής Στερεάς Ελλάδος και Εύβοιας	12.194	Βοιωτίας, Εύβοιας και τμ. Αττικής, Φθιώτιδος, Φωκίδας, Μαγνησίας,
8	Θεσσαλίας	13.161	Λαρίσης και τμ. Καρδίτσας, Μαγνησίας, Τρικάλων, Φθιώτιδος, Γρεβενών
9	Δυτικής Μακεδονίας	13.695	Καστοριάς, Κοζάνης, Πιερίας, Φλωρίνης και τμ. Γρεβενών, Ημαθίας, Πέλλης
10	Κεντρικής Μακεδονίας	10.389	Χαλκιδικής και τμ. Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πέλλης

11	Ανατολικής Μακεδονίας	7.213	Σερρών και τμ. Δράμας, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Κιλκίς
12	Θράκης	11.240	Έβρου, Ξάνθης, Ροδόπης και τμ. Δράμας, Καβάλας
13	Κρήτης	8.312	Ηρακλείου, Λασηθίου, Ρεθύμης, Χανίων
14	Νησιών Αιγαίου	8.944	Δωδεκανήσου, Κυκλάδων Λέσβου, Σάμου και Χίου.
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ		131.957	

Τα εκπαινεσιακά νερά της Ελλάδος που περιέχονται στο σύνολο των Υδατικών Διαμερισμάτων καλύπτουν συνολική εκπαινεσια 1.243 τ.χλμ. ή το 0,94% της Χώρας

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α παρουσιάζονται ο αριθμός λεκανών, οι κυριότερες λεκάνες και τα εκπαινεσιακά νερά που περιέχονται σ' αυτά.

3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Γεωγραφικό Διαμέρισμα κολεείται μια εκτεταμένη γεωγραφική περιολή που καθορίζεται από φυσικογεωγραφικά και ανθρωπογενή κριτήρια.

Όπως είναι γνωστό η Χώρα μας διαιρεύεται σε 9 Γεωγραφικά Διαμερίσματα. Η διαίρεση της Χώρας μας σε γεωγραφικές ενότητες είναι, τουλάχιστον για ορισμένες περιολές, κολλητή και, όπως π.χ. Θράκη, Μακεδονία, Θεσσαλία, Ήκερος και Πελοπόννησος, και για άλλες νεότερη, όπως π.χ. Στερεά Ελλάδα, Κρήτη, Νησιά Αιγαίου και Νησιά Ιονίου. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι πολλές ευρύτερες γεωγραφικές περιολές, όπως η Ήκερος, η Μακεδονία, η Θράκη, τα Νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου, δεν βρίσκονται εξ ολοκλήρου μέσα στα όρια της Ελληνικής Εκπαινεσιας. Είναι γνωστό ότι για τις πρώτες 4 το δικαίωμα ή και πολύ μεγαλύτερο τμήμα των περιολών αυτών βρίσκεται υπό την κυριαρχία γειτονικών μας κρατών.

Ο Πύνακος ΙΙ που ακολουθεί παρουσιάζει τα γεωγραφικά διαμερίσματα με την έκτασή τους και τους νομούς που περιλαμβάνει το καθένα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

A/A	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ	ΝΟΜΟΙ
1	Στερεάς Ελλάδος & Εύβοιας	24.918	Αιτ/νίας, Αττικής, Βοιωτίας, Ευβοίας, Ευρυτανίας, Φθιώτιδος, Φωκίδος.
2	Πελοποννήσου	21.379	Αργολίδος, Αρκαδίας, Αχαΐας, Ηλείας, Κορινθίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας
3	Ιονίων Νήσων	2.307	Ζακύνθου, Κερκύρας, Κεφαλληνίας, Λευκάδος
4	Ηκεύρου	9.203	Άρτης, Θεσπρωτίας, Ιωαννίνων, Πρεβέζης
5	Θεσσαλίας	14.037	Καρδίτσας, Λαρίσης, Μαγνησίας, Τρικάλων
6	Μακεδονίας	34.177	Γρεβενών, Δράμας, Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Καστοριάς, Κιλκίς, Κοζάνης, Πέλλης, Πιπρίας, Σερρών, Φλωρίνης, Χαλκιδικής (Ήλιου Όρος)
7	Θράκης	8.578	Έβρου, Ξάνθης, Ροδόπης
8	Νήσων Αιγαίου	9.122	Δωδεκανήσου, Κυκλάδων, Λέσβου, Ξύου
9	Κρήτης	8.336	Ηρακλείου, Λασιθίου, Ρεθύμνης, Χανίων
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ		131.957	51 νομοί

Από τα Γεωγραφικά Διαμερίσματα της Χώρας τα 6 ανήκουν στην ηπειρωτική και τα 3 στην νησιωτική Ελλάδα. Οι σχετικές αναλογίες είναι για μεν τα πρώτα 85,02% (112.192 τ.χλμ.) επί του συνόλου, για δε τα δεύτερα 14,98% (19.765 τ. χλμ.). Σε αντιστάθεση όμως μεταξύ ηπειρωτικού και νησιωτικού τμήματος της Χώρας έχουμε αντίστοιχα 80,89% (106.735 τ.χλμ.) καθαρά ηπειρωτική και 19,11% (25.222 τ.χλμ.) καθαρά νησιωτική κατανομή.

Η παραπάνω διαφορά προκύπτει από το ότι πολλά νησιά της Χώρας ανήκουν σε ηπειρωτικά διαμερίσματα. Αυτό οφείλεται κυρίως σε διοικητικά μέτρα που είχαν ληφθεί κατά την ανασύσταση του Ελληνικού Κράτους και που συνεχίζονται και σήμερα. Σε ορισμένες περιπτώσεις όπως τα κριτήρια που ελήφθησαν τότε υερόφη για την υπαγωγή ορισμένων νησιών σε ορισμένους νομούς καρλό που έχουν αλλάξει, εξακολουθεί η ίδια κατάσταση, όπως π.χ. τα Κύθηρα, τα Αντικύθηρα, ο Πόρος, η Ύδρα και η Σπέτσες ανήκουν στον Νομό Αττικής, ενώ σήμερα με τα μέσα μεταφοράς που υπάρχουν θα μπορούσαν να υπαχθούν τα μεν πρώτα δύο στο νομό Ακωνίας, τα δε υπόλοιπα στα νομά Αργολίδας. Το αυτό δεν μπορούμε να το κούμε για τις περιπτώσεις της Θάσου (ν. Καβάλας), της Σαμοθράκης (ν. Έβρου) των Β. Σποράδων (ν. Μαγνησίας) και της Σκύρου (ν. Ευβοίας).

4. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Πολύ πρόσφατα, μόλις προ δύο μηνών, αναγγέλθηκε από το Υπουργείο Εσωτερικών η δημιουργία 13 νέων Περιφερειών Ανάπτυξης της Χώρας. Σήμερα το σχετικό Προεδρικό Διάταγμα είναι έτοιμο και αναμένεται από στιγμή σε στιγμή η υπογραφή του από τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας.

Παρόμοιες κατανομές είχαν γίνει κατά τα παρελθόν, έτσι για πρώτη φορά την περίοδο 1964-66 οι Υπηρεσίες Περιφερειακής Ανάπτυξης Πελοποννήσου, Κρήτης, Ηκεύρου, Θεσσαλίας, Βορείου Ελλάδος και Στερεάς Ελλάδος. Αργότερα το 1979 δημιουργήθηκαν στη θέση των προηγουμένων οι Υπηρεσίες Περιφερειακής Ανάπτυξης Ανατολικής Στερεάς και Νήσων, Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας, Πελοποννήσου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδος, Ανατολικής Μακεδονίας, Κρήτης, Ηκεύρου, Θράκης και Νήσων Ανατολικού Αιγαίου.

Σήμερα οι περιοχές Περιφερειακής Ανάπτυξης που δημιουργούνται είναι οι εξής: Αττικής, Ανατολικής Στερεάς και Ευβοίας, Δυτικής Ελλάδος, Πελοποννήσου, Ηκεύρου, Θεσσαλίας, Δυτικής Μακεδονίας, Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μα-

κεδονίας και Θράκης, Νήσων Βορείου Αιγαίου, Νήσων Νοτίου Αιγαίου, Κρήτης και Νήσων Ιονίου.

Η διαίρεση της Χώρας σε ενότητες Περιφερειακής Ανάπτυξης έχει ακριβώς αυτό τον σκοπό, την όσο το δυνατόν πιο ορθολογική κατανομή της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης της Χώρας μεταξύ των διαφόρων περιοχών της.

Για την ορθολογική διαίρεση σε αναπτυξιακές ενότητες λαμβάνονται υπόψη και πάντα μέσα στα πλαίσια της έννοιας της γεωγραφικής περιλόχης, κριτήρια φυσικογεωγραφικά (ανάγλυφο, κλίμα, χλωρίδα, υδρολογία) και ανθρωπογενή (δημογραφικά, οικονομικά, κοινωνικά, συγκατασκευαστικά, πολιτιστικά) σε σύμβαση με τους φυσικούς και ανθρωπογενείς πόρους. Έτσι με την αξιολόγηση των κριτηρίων αυτών δημιουργήθηκαν οι σημερινές αναπτυξιακές ενότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Στον Πίνακα ΙΙΙ που ακολουθεί εμφανίζονται οι περιοχές Περιφερειακής Ανάπτυξης, η έκταση και οι νομοί που υπάγονται σε κάθε μία από αυτές.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

A/A	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ	ΝΟΜΟΙ
1	Αττικής	3.808	Αττικής
2	Ανατολικής Στερεάς & Εύβοιας	15.549	Βοιωτίας, Ευβοίας, Ευρυτανίας, Φθιώτιδος, Φωκίδος
3	Δυτικής Ελλάδος	11.350	Αιτωλ/νίας, Αχαΐας, Ηλείας
4	Πελαγονήσου	15.490	Αργολίδος, Αρκαδίας, Κορινθίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας
5	Ηπείρου	9.203	Άρτης, Θεσπρωτίας, Ιωαννίνων, Πρεβέζης
6	Θεσσαλίας	14.037	Καρδίτσας, Λαρίσης, Μαγνησίας, Τρικάλων
7	Δυτικής Μακεδονίας	9.451	Γρεβενών, Καστοριάς, Κοζάνης, Φλωρίνης
8	Κεντρικής Μακεδονίας	19.147	Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Πέλλης, Πιερίας, Σερρών, Χαλκιδικής

9	Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης	14.157	Δράμας, Καβάλας, Έβρου, Ξάνθης, Ροδόκης
10	Νησιών Βορείου Αιγαίου	3.836	Λέσβου, Σάμου, Χίου
11	Νησιών Νοτίου Αιγαίου	5.286	Κυκλάδων, Δωδεκανήσου
12	Κρήτης	8.336	Ηρακλείου, Λασηθίου, Ρεθύμνης, Χανίων
13	Νησιών Ιονίου	2.307	Ζακύνθου, Κερκύρας, Κεφαλληνίας, Λευκάδας

ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

131.957

Από τον παραπάνω Πίνακα παρατηρείται ότι από τις Περιφερειακές ενότητες που δημιουργήθηκαν, άλλες συμβαδίζουν με τα γεωγραφικά διαμερίσματα (Θεσσαλίας, Ηπείρου, Κρήτης και Νησιών Ιονίου), άλλες διαιρέθηκαν (Στερεάς Ελλάδος και Εύβοιας, Μακεδονίας, Νησιών Αιγαίου, Πελοποννήσου) και μια προσαρτήθηκε (Θράκη). Επίσης παρατηρείται ότι με την κατανομή που έγινε τόσο οι νησιωτικές αναπτυξιακές περιφέρειες όσο και οι ηπειρωτικές περιφέρειες αυξήθηκαν έναντι των γεωγραφικών.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Συγκρίνοντας τις τούτες διαιρέσεις της χώρας μας που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια παρατηρούμε ότι υπάρχουν αρκετές διαφορές και κυρίως μεταξύ της Υδατικής και Αναπτυξιακής κατανομής, όπου το κριτήριο του υδροκρίτη δεν λήφθηκε αρκετά υπόψη. Επίσης στη σύγχρονη Διοικητική και Αναπτυξιακή κατανομή δεν έχουν διορθωθεί αναγκασίες για τα παρελθόν κατανομές που σήμερα όχι μόνον δεν διευκολύνουν καταστάσεις, αλλά τουναντίον επαυξάνουν τα προβλήματα της διοίκησης και των πολιτών.

Για την πρώτη περίπτωση σαν παράδειγμα μπορεί να αναφερθούν οι λεκάνες του Αλιάκμονα που κατανομήθηκαν μεταξύ των Περιφερειών Ανάπτυξης Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας, και του Αλφειού μεταξύ Δυτικής Ελλάδος και Πελοποννήσου.

Για την δεύτερη περίπτωση αναφέρουμε την παραμονή των νησιών Κυθήρων, Αντικυ-

θήρων, Σκετσών, Ύδρας και Πόρου στο Κομό και Περιφέρεια Ανάπτυξης Αττικής, ενώ καθαρά γεωγραφικά ανήκουν στην Πελοπόννησο.

Οι παραπάνω λόγοι αλλά και άλλοι πολλοί περισσότερο καθιστούν αναγκαία την καλλύτερη γνώση της παρεξηγημένης και παραγνωρισμένης κατά τα άλλα εκλαίτησης της Γεωγραφίας στη Χώρα μας. Η συνεργασία Κράτους και Γεωγράφων είναι απαραίτητη και ειδικότερα στον τομέα της Εφαρμοσμένης Γεωγραφίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο γεωγραφικός χώρος της Ελλάδος διαιρείται σε εννέα (9) Γεωγραφικά Διαμερίσματα. Με βάση την κατανομή αυτή έχουν γίνει κατά το παρελθόν και εξακολουθούν και σήμερα να γίνονται διοικητικές και αναπτυξιακές κατανομές. Η υδατική διαύρεση λόγω της ιδιομορφίας της έχει δική της κατανομή η οποία όμως σε γενικές γραμμές ταυρίζεται με την γεωγραφική.

Στα 9 Γεωγραφικά Διαμερίσματα της Ελλάδος έχουν καταμετρηθεί 14 Υδατικά Διαμερίσματα, 13 Περιφέρειες Ανάπτυξης και 51 Νομοί. Με βάση τα Γεωγραφικά και Υδατικά Διαμερίσματα θα πρέπει να γίνεται μια καλλύτερη αξιολόγηση του Ελληνικού χώρου στους τομείς της Διοίκησης και της Κοινωνικοοικονομικής Ανάπτυξης. Και αυτό μπορεί να ελεγχθεί με καλλύτερα αποτελέσματα εφόσον υπάρξει η συμμετοχή της Επιστημονικής Γεωγραφίας.

SUMMARY

THE WATER DEPARTMENTS OF GREECE AND
THEIR CONNECTION WITH THE GEOGRAPHICAL DEPARTMENTS
AND THE DEVELOPPING AREAS

The geographical space of Greece is divided into nine geographical departments. Based on this apportionment have been made in the past and are still made today, administrative and developping apportionments. The water division, because of its peculiarity has its own appointment which however, in general is in accordance with the geographical one.

To the nine geographical departments of Greece have been contributed 14 water departments, 13 developping areas and 51 prefectures. On the basis of the geographical and water departments, the Greek space should be considered on a better aspect of its value, concerning the administrative and socialeeconomical districts. And this can be accomplished with better results, with the participation of the scientific geography.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. UNESCO - "Atlas of the world balance", Paris 1977
2. ΔΩΡΙΚΟΣ, Σ. - ΙΒΑΝΤΣΟΣ, Γ. - "Γήινοι Πόροι" - ΦΥΣΙΓ. τεύχος 16, Αθήνα 1978
3. ΕΣΗΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ - Στατιστική Επετηρίδα Ελλάδος 1984, Αθήνα 1985.
4. ΙΒΑΝΤΣΟΣ, Γεώργιος Σ. - "Τουρισμός ΙΙ" Σημειώσεις ΚΑΤΕΕ/ΑΣΙΕ Αθηνών, Αθήνα 1978
5. ΚΟΝΣΟΛΑΣ, Μ. - "Περιφερειακή Οικονομική Πολιτική" τόμος Β - Αθήνα 1980
6. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ - Υ.Ε.Β. - Χάρτες υδατικών διαμερισμάτων Ελλάδας
7. Δ.Σ.Η. - Χάρτες Υδατικών Διαμερισμάτων και Λεκανών Απορροής της Ελλάδας - Αθήνα 1979
8. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ - Μητρώο Μετεωρολογικών και Βροχομετρικών Σταθμών της Ελλάδας - Αθήνα 1978 και 1980.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

A/A	ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (εάνω από 200 τ.χλμ.)	ΒΑΣΙΚΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΝΕΡΑ
1	Δυτ. Πελοποννήσου	Αιγείου, Πάμισου, Νέδα, Βελύκα	Αιγείως, Αδώνιας, Ερύμνοθας, Νέδας, Πάμισας, Νέδων κ.δ.
2	Βορ. Πελοποννήσου	Πηνειού, Πύρρου, Σελινού- ντας, Ασπιού, Θρυκού, Βου- ραϊκού, Στυμφαλίας, Κεφα- λουίδας, Ζαχύνθου	Πηνειός, Πύρρος, Σελινούς, Ασπός, Βουραϊκός, Γιούκας, Σύδας, Κράθης, Ιορδόνης κ.δ
3	Ανατ. Πελοποννήσου	Ευρώτα, Τρόκολης, Ίνάχου, Δαφνών, Τάσου, Μέριμπακα, Λακωνίας, Μαργαριέματος, Αγ. Ανδρέα, Ορχομενού, Κη- θύρων	Ευρώτας, λ. Τάνα, Ίναχος, κ.δ.
4	Δυτικής Στερεάς	Αχελώου, Εύηνου, Μόρνου, Λευκάδας	Αχελώος, Ταυρωκός, λ. Τριχωνύ- δας, λ. Λουμαχίας, λ. Οξερού, λ. Αυρακίας, Αγραφιώτης, Τολκεριώτης, κ.δ.
5	Κκεύρου	Αΐου, Αρδήθου, Καλαμιά, Λαύρου, Αχέρωντα, Ίωαν- νύων, Δρύνου, Κομοκατζού, Κερκίρας	Αΐος, Σαρανταπόταμος, Βοΐ- δομήτης, Θύαμις (Καλαμιά), Λούρας, Αχέρωντας, Αρίνας, λ. Παμβώτης (Ίωαννύων) κ.δ.
6	Αττικής	Κηφισού, Σαρανταπόταμου, Χάραδρου	Κηφισός, Σαρανταπόταμος, Χάραδρος, κ.δ.
7	Ανατ. Στερεάς Ελλάδας και Εύβοιας	Βοιωτικού Κηφισού, Ασω- κού, Σκερχειού, Πλεισταού, Κηφέα, Παχυνών, Αΐλα, Περ- μισσού, Σπύρου	Βοιωτικός Κηφισός, Στερ- χειός, Μέλας, Πλειστός, Κηφέας, Αΐλας, λ. Αΐσταου κ.δ.
8	Θεσσαλίας	Πηνειού, Κέρρας, Ξηρορέμ- ματος, Ζηλίδνας	Πηνειός, Τυταρούσιος, Ευκρέ- ας, Λιθαίος κ.δ.
9	Δυτ. Μακεδονίας	Αλιδαμνας, Πτολεμαΐδας, Μαυρονερού, Πρεσπών	Αλιδαμνας, Εδεσσαίας, Αρακίτσα, λ. Καστοριάς, λ. Πρέσπας, λ. Βεγορίτιδας, λ. Κεμαδύτιδας, λ. Πετρών κ.δ.
10	Κεντρικής Μακεδονίας	Λιμνώνθες/νίκης, Αξιού, Λουδίας, Γαλλικού, Καβαριά, Ανθεμόντος, Ολυθίου, Δοϊράνης	λ. Βρίθης, λ. Λαγκαδάς, λ. Δοϊ- ράνη, Αξιός, Λουδίας, Γαλλι- κός, κ.δ.
11	Ανατ. Μακεδονίας	Στρυμών, Οχυρού, Μαμα- ριά	Στρυμών, Αγγίτης, κ.δ.

12	Θράκης	Έβρου, Νέστον, Θελειούρη, Ξηρορέμας, Κομοτηνή, Ξάνθης, Λουτρού, Βιστωνίδας, Θάσσο	Έβρος, Ερυθροπόταμος, Άρδας, Νέστος, Θελειούρης, Ξάνθης, λ. Βιστωνίδας
13	Κρήτης	Γεροκαπίου, Ανακοδιάρη, Νύδας, Πλατή	Γεροπόταμος, Ανακοδιάρης, Πλατής, Γόθωρος, λ. Κουρωνά
14	Νησιά Αιγαίου	Κάθε νησί και μια λεκάνη	Χωρίς ορισμένα ρέματα
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ		187 λεκάνες απορροής	1.243 τ.χλμ. που καλύπτεται από επιφανειακά νερά

II. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

ΣΠΥΡΟΥ Π. ΦΑΣΟΥΛΑ
ΔΙΚΗΓΟΡΟΥ
ΟΙ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Α΄ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτοί που πριν 350 περίπου χρόνια, σκέφτηκαν να εφαρμόσουν την κίνηση σε τροχιές, των ιππήλατων οχημάτων, δεν θα φαντάστηκαν ασφαλώς τον δρόμο που άνοιξαν στις μεταφορές, ούτε, ότι, χωρίς να το συνειδητοποιούν, έθεταν τις βάσεις για την δημιουργία του βασικότερου μεταφορικού μέσου του μέλλοντος. Γιατί η ιστορία ή καλύτερα η προϊστορία των σιδηροδρόμων, αρχίζει το σωτήριο έτος 1630, στα αγγλικά ορυχεία.

Ας δούμε όμως λεπτομερέστερα πώς ακριβώς έγιναν τα πράγματα, ξεκινώντας από το τι ακριβώς χρειάζεται για να γίνει μια μεταφορά.

Τέσσερις είναι οι παράγοντες που απαιτείται να συνυπάρχουν για την εκτέλεση μιας μεταφοράς: 1) οδός μεταφοράς, 2) φορείο, 3) φορτίο και 4) κινητήρας. Οι δε οδοί μεταφοράς, διακρίνονται σε φυσικές οδούς (θάλασσα - ποτάμια) και τεχνητές οδούς (δρόμοι κ.λ.π.).

Ο άνθρωπος, στην προσπάθειά του να βελτιώσει τη ζωή του και να αυξήσει την παραγωγή, κατανόησε πολύ σύντομα την αναγκαιότητα των μεταφορών και γενικά της επικοινωνίας. Στην προσπάθειά του λοιπόν να "μεταφέρει", αρχικά χρησιμοποίησε σαν μεταφορικά μέσα τα ζώα, τα οποία είναι φορεία και κινητήρες μαζί, για να περάσει, με την πάροδο του χρόνου, στην χρησιμοποίηση των φυσικών οδών και τελικά να κατασκευάσει αυτές και τεχνητές οδούς, οι οποίες, συμπληρώνοντας τις φυσικές οδούς, πολλαπλασίασαν τις μεταφορικές δυνατότητες και διευκόλυναν το μεταφορικό έργο, τόσο απαραίτητο για την επιβίωση του ανθρώπου και την ανάπτυξη της παραγωγής και του πολιτισμού.

Μέσα στα πλαίσια αυτής της εξέλιξης, πολύ μεγάλο ρόλο για την προώθηση των μεταφορών, έπαιξε η εμφάνιση του σιδηρόδρόμου, η οποία γίνεται δειλά το 1630 για να πάρει τη σύγχρονη μορφή της το 1830, με την χρησιμοποίηση του ατμού. Έτσι, στα αγγλικά ανθρακωρυχεία και ορυχεία, όπου η αρχική μεταφορά του μεταλλεύματος με σάκκους

πάνω σε άλογα είχε αντικατασταθεί από δρόμους, στους οποίους εκινούντο ιππήλατα φορτηγά, δημιουργήθηκε ένα σοβαρό πρόβλημα το οποίο εμπόδιζε την κανονική τους λειτουργία. Συγκεκριμένα, οι τροχοί των αμαξών αυτών, δημιουργούσαν βαθιούς αύλακες, οι οποίοι δυσκόλευαν την κίνηση. Τότε, γύρω στο 1600, το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε με το στρώσιμο πλακών, πάνω από τους αύλακες, στις οποίες εκινούντο οι τροχοί των αμαξών. Όμως ούτε και αυτή η καινοτομία έλυσε πραγματικά το πρόβλημα, γιατί οι πλάκες αυτές φθείρονταν ταχύτατα και η αντικατάστασή τους άφαινε το κόστος της εξέδρευσης. Έτσι, το 1630, σκέφτηκαν να αντικαταστήσουν τις πλακοτροχιές με ξυλοτροχιές, οι οποίες θα προεξείχαν του εδάφους και πάνω στις οποίες θα εκρατούνταν οι καλύτεροι τροχοί των οχημάτων με διπλό δρυχα. Η εφεύρεση αυτή έκανε την εκμετάλλευση των ορυχείων οικονομικότερη και γι' αυτό, ήδη το 1680, είχε εφαρμοσθεί ο'όλα τα ορυχεία και ανθρακωρυχεία της Αγγλίας. Το 1738, έγινε κάτι που μας έφερε πιο κοντά σ' αυτό που αργότερα ονομάστηκε σιδηρόδρομος, οι ξυλοτροχιές επενδύθηκαν με χυτοσίδηρο ώστε να μην φθείρονται γρήγορα.

Το έτος 1776, γίνεται η πρώτη χρησιμοποίηση των σιδηροτροχιών. Κατασκευάζεται στο SCHEFFIELD, για τον δούκα του NORFOLK, γραμμή με σιδηρές τροχιές, προσαρμοσμένες πάνω σε ξύλινες δοκίδες, το δε 1789, κατασκευάζονται σιδηρές τροχιές ορθής γωνίας, για τροχούς με εσωτερικό μόνο δρυχα, ενώ το 1829, ο Αμερικανός JAMES WRIGHT εφαρμόζει για πρώτη φορά την κωνικότητα των τροχών.

Εδώ, θα μπορούσαμε να πούμε, τελειώνει και η προϊστορία του σιδηροδρόμου και αρχίζει η ιστορία του, αφού μέχρι τώρα έχουμε μια συνεχή βελτίωση της γραμμής, χωρίς όμως ευρύτερη χρησιμοποίηση του μεταφορικού αυτού μέσου, αλλά και το κυριότερο, χωρίς την αλλαγή του κινητήρα, ε'όσον ως κινητήρας συνέχιζε να χρησιμοποιείται η ιππήλατη έλξη. Μόλις το 1825, για πρώτη φορά στην ιστορία, κατασκευάζεται μια σιδηρή γραμμή μεταξύ δυο οικισμών, του STOCKTON και του DARLINGTON στην Αγγλία, μήκους 39 χλμ. και χρησιμοποιείται σαν κινητήρια δύναμη η ατμήρης έλξη, επιτυγχάνοντας ταχύτητα 14 χλμ/ώρα (40 στην κατηγορία).

Όμως σαν αφετηρία για την ξέφρενη ανάπτυξη των σιδηροδρόμων και του περάσμάτος τους από την προϊστορία τους στην ιστορία τους, θα πρέπει να θεωρήσουμε την δημιουργία της σιδηροδρομικής γραμμής μεταξύ LIVERPOOL και MANCHESTER το 1830, μήκους 116 χλμ, όπου οι συρτάκι κινούνται με τη χρησιμοποίηση της ατμάμαξας " ROCKET " του STEPHENSON. Η ατμάμαξα αυτή, περιέχει τα τρία ουσιαστικά στοιχεία της ατμομηχανής. Η ατμάμαξα αυτή, περιέχει τα τρία ουσιαστικά στοιχεία

και των ούγγρων ατμαμαξών, α) την εφαρμογή της πρόθυσης, β) τον αυλοφόρο λέβητα του Γάλλου SEGUIN και γ) το αναγκαστικό ρεύμα της καπνοδόχου. Έτσι, για πρώτη φορά επιτεύχθηκε πραγματικά η συνένωση δυο στοιχείων που αποτελούν τα χαρακτηριστικά του σιδηροδρόμου (CHEMIN DEFER), α) η σιδηρή οδός και β) ο μηχανικός κινητήρας (LOCOMOTIVE). Είναι δε και η πρώτη γραμμή η οποία κατασκευάστηκε και για επιβατική μεταφορά.

Από εδώ αρχίζει και η ταχύτατη διάδοση και ανάπτυξη των σιδηροδρόμων αντίτην υφήλειο, πού οφείλεται κυρίως στα βασικά πλεονεκτήματα της μείωσης της αντίστασης, κατά την κύληση, που επιτρέπει καλύτερη εκμετάλλευση του συρμοκινητήρα, και στην καλύτερη κυκλοφορία, που οφείλεται στην καθοδήγηση των οχημάτων. Ήδη, το 1832, κυκλοφορούν μεταξύ LIVERPOOL και MANCHESTER, συρμοί 50 οχημάτων, βάρους 500 τόννων, οι οποίοι κινούνται με ταχύτητα 16 χιλμ/ώρα. Έτσι, σίδηρος και ατμός στηρίζουν την τεχνολογική επανάσταση στις μεταφορές του 19^{ου} αιώνα.

Η βελτίωση των ατμομηχανών τις επόμενες δυο δεκαετίες είναι εκπληκτική. Η ιπποδύναμή τους, από 25 άλογα το 1830, περνά στα 100 το 1846 και στα 500 το 1849, επιτυγχάνοντας ταχύτητες πάνω από 100 χιλμ/ώρα.

Οι πρώτες χώρες, μετά την Αγγλία, που κατασκευάζουν σιδηροδρόμους, είναι οι Η.Π.Α το 1830, η Γαλλία το 1832, το Βέλγιο και η Γερμανία το 1835. Ακολουθούν η Αυστροουγγαρία, η Ολλανδία, η Ρωσία και η Ιταλία, και με μικρή καθυστέρηση η Ισπανία, η Πορτογαλία και οι Σκανδιναβικές χώρες. Τέλος, στη λέσχη των χωρών που διαθέτουν σιδηροδρόμο εισέρχονται, στο τέλος του 19^{ου} αιώνα, οι περισσότερες χώρες της Λατινικής Αμερικής, των Βαλκανίων, της Ασίας και της Αφρικής.

Έτσι, το παγκόσμιο δίκτυο, το οποίο το 1840 μόλις και έστανε τα 9.000 χιλμ, στις αρχές του 20^{ου} αιώνα εγγίζει τα 1.000.000 χιλμ, για να φτάσει το 1925 τα 1.229.923 χιλμ, εκ των οποίων 384.420 χιλμ στην Ευρώπη, 601.186 στην Αμερική (βόρεια και νότια) 135.590 στην Ασία, 60.320 στην Αφρική και 48.497 στην Αυστραλία.

Αυτά στον υπόλοιπο κόσμο. Ας δούμε όμως τι έγινε στην Ελλάδα και ποιά ήταν η εξέλιξη των σιδηροδρόμων στη χώρα μας.

Β΄ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ

ΕΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η μικρή ηπειρωτική Βιβλωθήκη Θεόφραστος, έληφμα της ανωτάτης Απίθς Ελλάδας, βρίσκεται σε τραγική κατάσταση απο την άποψη των συγκοινωνιών, την

εποχή που ο σιδηρόδρομος έκανε την εμφανισή του στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική. Είναι γνωστό ότι, όσο διάστημα ανήκε η χώρα μας στην Οθωμανική Αυτοκρατορία, δεν είχε ληφθεί καμιά μέριμνα για την οργάνωση των συγκοινωνιών. Το μόνο γεγονός που απάλυνε κάπως το αβύ αυτό πρόβλημα, ήταν ο νησιώτικος χαρακτήρας ενός μεγάλου μέρους της χώρας και οι εκτεταμένες ακτές της, που επέτρεπαν την αντιμετώπιση του προβλήματος, σε κάποιο βαθμό με τα πλοία. Αυτός είναι ο λόγος που η πρώτη μέριμνα του νεαρού κράτους, με τις περιορισμένες οικονομικές δυνατότητες, στράφηκε κατά κύριο λόγο, στην αποκατάσταση των θαλάσσιων συγκοινωνιών (με ελληνικά και ξένα πλοία) ανάμεσα στα διάφορα λιμάνια της χώρας και αυτών με το εξωτερικό, και κυρίως ανάμεσα στον Πειραιά, την Ερμούπολη, την Ύδρα, το Ναύπλιο, την Πάτρα και την Καλαμάτα. Η χερσαία μεταφορά είναι στην ουσία ανύπαρκτη, αν όχι και επικίνδυνη πολλές φορές. Αυτή ήταν η κατάσταση στην Ελλάδα, όταν άρχισε να χρησιμοποιείται εκτεταμένα ο σιδηρόδρομος σαν συγκοινωνιακό μέσο στις ανεπτυγμένες χώρες, αφού η λειτουργία των πρώτων γραμμών συμπίπτει με την απελευθέρωση της Ελλάδας από τον τουρκικό ζυγό. Έτσι, η μεγάλη βιομηχανική και άλλη ανάπτυξη που αυτός έφερε στις περιοχές που λειτούργησε, λειτούργησε σαν πρόκληση, που στα μυαλά των περισσοτέρων Ελλήνων, είτε αυτοί είναι κυβερνώντες είτε απλός λαός, συνδυάστηκε με την πολυπόθητη ανάπτυξη της χώρας. Ούτε λίγο ούτε πολύ, η δημιουργία σιδηροδρομικών γραμμών θεωρήθηκε, ο υπ' αριθ. ένα παράγοντας για την ανάπτυξη, σε σημείο που να πιστεύεται ότι η κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών και μόνο, που θα συνέδεαν τα πιο αξιόλογα αστικά κέντρα μεταξύ τους, αλλά και την ενδοχώρα με τα λιμάνια, θα πυροδοτούσε την βιομηχανική και λοιπή ανάπτυξη της χώρας, και επι πλέον θα έκανε την χώρα διεθνές εμπορικό και διαμετακομιστικό κέντρο. Πολλοί μάλιστα πίστεψαν, ότι χωρίς σιδηρόδρομο είναι μάλλον αυτοπία να μιλάμε για ανάπτυξη. Όμως, η χαμηλή συσσώρευση κεφαλαίου και η μικρή παραγωγή, ενεργούν αρνητικά στην πραγματοποίηση αυτού του ονείρου, αφήνοντας σαν μόνη διέξοδο για την πραγματοποίησή του, τον εξωτερικό δανεισμό από τα μεγάλα χρηματιστικά κέντρα της δυτικής Ευρώπης, η προσφυγή όμως στα οποία δεν είναι εύκολη. Ήδη, ο δανεισμός της χώρας είναι η αιτία δυο διαδοχικών πτωχεύσεων (1827 και 1843) με αποτέλεσμα τον αποκλεισμό της από τη διεθνή χρηματαγορά. Οσον αφορά δε την δυνατότητα επενδύσεων για τη δημιουργία σιδηροδρόμων στην Ελλάδα από το χρηματιστικό κεφάλαιο, θα έπρεπε να αποκλεισθεί. Υπήρχαν πληθώρα Βελγικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Αγγλικά κ.λπ. κεφαλαίου αυτού στις χώρες του. Αλλά ακόμα και στους σιδηροδρόμους, υπήρχε δυνατότητα πιο προσοδοφόρων επενδύσεων. Στη Γαλλία για το

ράδειγμα, η σιδηροδρομική προσπάθεια του 1842-46 χρηματοδοτείται κατά 50% από Άγγλους κεφαλαιούχους.

Έτσι, στην Ελλάδα, χρειάστηκαν 22 χρόνια για συζητήσεις και 12 χρόνια ακόμηση για την κατασκευή της πρώτης σιδηροδρομικής γραμμής, μήκους μόλις 8,5 χιλιομέτρων, η οποία συνέδεσε την Αθήνα (Θησείο) με τον Πειραιά, και η οποία εγκαινιάσθηκε στις 28 Φεβρουαρίου 1869. Είναι χαρακτηριστικό ότι, την ίδια περίοδο, σε ορισμένες χώρες κατασκευάζονταν μέχρι και το διπλάσιο μήκος γραμμής σε μια μέρα κατά μέσο όρο.

Για πρώτη φορά γίνεται πρόταση κατασκευής σιδηροδρομικής γραμμής, από την Αθήνα στον Πειραιά, από τον Γάλλο Φραγκίσκο Φεράλδη το 1835, όμως το όλο θέμα δεν ξεπέρασε το στάδιο των συζητήσεων και απλώς έδινε θέμα για να γράφουν κατά καιρούς οι εφημερίδες. Έτσι, η πρώτη σοβαρή προσπάθεια, γίνεται από την κυβέρνηση του Αλέξανδρου Μαυροκορδάτου, η οποία και εισάγει ένα νομοσχέδιο στη Βουλή στις 16 Ιουνίου 1855, με το οποίο και εγκρίνεται στις 18 Ιουλίου του ίδιου έτους, η κατασκευή της γραμμής αυτής. Η γραμμή θεωρείται αποδοτική, ακόμηση και αν απορροφήσει τη μισή κίνηση της Πειραιϊκής οδού (οδός Πειραιώς). Η δημοπρασία γίνεται στις 30/11/1857 και ανάδοχος ανακηρύσσεται έναν γαλλικό οίκο, με αντιπρόσωπο τον Φεράλδη, ο οποίος παίρνει το προνόμιο εκμετάλλευσής της για 72 χρόνια. Ο οίκος όμως αυτός το 1861 κηρύσσεται έκπτωτος, η δε κατασκευή της γραμμής κατακυρώνεται αυτή τη φορά στους Δεκάς, Δελαγορανή και Παγανέλη, οι οποίοι όμως σύντομα κηρύσσονται και αυτοί έκπτωτοι. Στο μεταξύ, μεσολαβεί η έξωση του Όθωνα και η παρατεταμένη πολιτική ρευστότητα που την ακολούθησε, και έτσι μόλις το 1867 αναλαμβάνει ο επόμενος υπονήπιος κατασκευαστής, ο οποίος δεν είναι άλλος από τον Άγγλο Εδ. Πίκερινγκ, ο οποίος όμως αδυνατεί και αυτός να ολοκληρώσει το έργο, το οποίο και τελικά ολοκληρώνεται από τους Άγγλους Εδ. Ονάκειο (βουλευτή) και Ερ. Τέυλερ (μηχανικό). Έτσι, η 28η Φεβρουαρίου 1869, είναι μια σημαντική μέρα στην ιστορία του Ελληνικού σιδηροδρόμου, αφού εκείνη της ημέρα κυκλοφορεί ο πρώτος συρμός μεταξύ Αθήνας και Πειραιά. Το 1874, η αγγλική εταιρεία θα μεταβιβάσει τα δικαιώματά της στην Τράπεζα Βιομηχανικής Πίστης, η οποία και θα ιδρύσει, τον επόμενο χρόνο, την "εταιρεία του απ' Αθηνών εις Πειραιά σιδηροδρόμου".

Από την εποχή αυτή, οι προτάσεις για την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών θα πληθύνουν, όμως για 14 χρόνια περίπου, δεν θα γίνει δυνατό να κατασκευασθεί ούτε ένα χιλιόμετρο σιδηροδρομικής γραμμής, παρά μόνο μετά τον Κοιμητικό πόλεμο, παρατηρείται μια τάση, στους Άγγλους και Γάλλους τραπεζίτες να επεκτείνουν την χρηματοδοτική τους δραστηριότητα και έξω από τα σύνορα της χώρας τους,

αναζητώντας ευρύτερα περιθώρια κέρδους. Ετσι φτάνουμε στο έτος 1882, το οποίο αποτελεί σταθμό στην ιστορία των Ελληνικών Σιδηροδρόμων, αφού τότε αρχίζει η κατασκευή του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας.

Αν την γραμμή Αθήνας Πειραιά την θεωρήσουμε μητροπολιτικό σιδηρόδρομο, όπως οπωσδήποτε εξελίχτηκε λίγα χρόνια αργότερα, με την ανάπτυξη των δυο πόλεων και επέκτασή του σε σήραγγα μέχρι την Ομόνοια το 1895, τότε αναμφισβήτητα η πρώτη σιδηροδρομική γραμμή που λειτούργησε στην Ελλάδα, είναι η γραμμή Πύργου Κατακόλου, μήκους 13 χλμ, που εγκαινιάζεται το 1882.

Αν όμως το έτος 1882 είναι το έτος - αφετηρία για την δημιουργία του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, ο άνθρωπος που μπόρεσε να υλοποιήσει το όνειρο αυτό που λέγεται σιδηρόδρομος, είναι ο Χαρίλαος Τρικούπης, ο ανανεωτής αυτός Πρωθυπουργός της Ελλάδας. Μόνο μέσα στο 1882, στην διάρκεια της πρώτης του ουσιαστικά πρωθυπουργίας, θα υπογράψει οριστικές συμβάσεις για σιδηροδρομικές γραμμές συνολικού μήκους 700 χλμ, που θα καλύπτουν μεγάλο μέρος της χώρας, έχοντας προοπτική για άλλα 700 χλμ, περίπου. Στην πραγματικότητα, μετά την εποχή του Χαρίλαου Τρικούπη, δεν έγινε σχεδόν τίποτα καινούργιο στους σιδηροδρόμους, αφού ότι κατασκευάστηκε μέχρι το 1909, που τελειώνει η μεγάλη προσπάθεια για κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, στηριζότανε στις κατευθύνσεις και στις βάσεις που έθεσε ο Τρικούπης.

Ο Τρικούπης πίστευε ότι, το κράτος οφείλει να εκμεταλλευθεί την βελτιωμένη εξωτερική του πίστη, να προσελκύσει ελληνικά και διεθνή κεφάλαια, και να προωθήσει, το συντομότερο δυνατό, με αυτά, την κατασκευή όλου του αναγκαίου σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, αλλά με το μικρότερο δυνατό κόστος και με την μικρότερη κρατική επιβάρυνση. Είναι αρκετά ρεαλιστής για να καταλάβει ότι, τα μεγαλόπνοα σχέδια των προκατόχων του για κατασκευή γραμμών διεθνούς πλάτους (1.435 μ.), τα οποία άλλωστε δεν κατάφεραν ποτέ να φτάσουν στο στάδιο της υλοποίησης, είναι αυεδαφικά. Ετσι προκρίνει για ολόκληρο το δίκτυο γραμμές μετρικού πλάτους, εκτός από τον βασικό άξονα προς Βορρά, ο οποίος προορίζεται να ενώσει την πρωτεύουσα με το Ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο, και ο οποίος θα έπρεπε να έχει γραμμή διεθνούς πλάτους. Η μετρική γραμμή είχε πολύ μικρότερο κόστος κατασκευής, εξαιτίας του μικρότερου βάρους των γραμμών και του μήκους των ξύλινων στρωτήρων, αλλά κυρίως εξαιτίας των μικρότερων καμπυλών και της αποφυγής της κατασκευής σηράγγων, ιδιαίτερα στην ορεινή χώρα. Η μετρική γραμμή είχε επίσης το πλεονέκτημα να είναι κατάλληλη για την ορεινή, αραιοκατοικημένη και με μικρή παραγωγή και κίνηση δεν έδινε ειδικές κέρδους στον σιδηρόδρομο.

για μερικά χρόνια, ενώ η ενσωμάτωση της χώρας στο διεθνές εμπορικό κύκλωμα, που θα επέβαλλε γραμμές διεθνούς πλάτους, δεν ήταν πιθανή για πολλά χρόνια ακόμα. Αλλά τότε, αν ο στόχος αυτός πραγματοποιούνταν μπορούσαν αυτές οι γραμμές να διαπλατυνωθούν. Αντίθετα από τον Κουμουνδούρο, τις γραμμές αυτές τις έβλεπε σαν γραμμές τοπικού χαρακτήρα και όχι διεθνούς. Για τους λόγους αυτούς, το κόστος κατασκευής θα έπρεπε να ήταν χαμηλό, ώστε να κατασκευασθούν όσο το δυνατόν περισσότερες γραμμές, πριν εξαντληθούν οι δυνατότητες του κράτους για χρηματοδότηση, ενώ ο τοπικός χαρακτήρας των γραμμών, επέτρεπε το μικρό πλάτος. Ο Τρικούπης βιάζονταν και για έναν άλλο λόγο, γιατί προέβλεπε ότι οι ευνοϊκές για την Ελλάδα διεθνείς συγκυρίες θα μεταβάλλονταν σε λίγα χρόνια.

Οι υπόλοιπες βάσεις στις οποίες στηρίχτηκε η σιδηροδρομική πολιτική του Τρικούπη είναι α) επιχορήγηση του κατασκευαστή με 20.000 δραχ./χλμ, αντί της εγγύησης κέρδους 5% από το κράτος, μετά την έναρξη λειτουργίας του σιδηροδρόμου. Και αυτό γιατί, αντίθετα από τον Κουμουνδούρο, πίστευε ότι για πολλά χρόνια οι περισσότερες σιδηροδρομικές γραμμές δεν θα απέδιδαν κέρδη, και επομένως η επιβάρυνση του κράτους θα ήταν πολλαπλάσια με την εγγύηση ελάχιστου κέρδους. Αλλωστε υπολογίζει, και σωστά, ότι το ίδιο ακριβώς (20.000/χλμ) θα στοίχιζε και η κατασκευή δρόμων, και επομένως η δαπάνη δεν ήταν μεγάλη β) Μετά την πάροδο 15 ετών το κράτος θα συμμετέχει στα κέρδη της εταιρείας που θα ξεπερνάει το 7%, κατά 50% γ) Το κράτος, μετά 15 χρόνια, θα έχει δικαίωμα εξαγοράς της εταιρείας καταβάλλοντας την αξία του 50% του αποθεματικού κεφαλαίου. Αυτόν τον όρο τον έβαλε, όχι γιατί απέβλεπε στην κρατικοποίηση των σιδηροδρόμων, αλλά γιατί, προβλέποντας ότι μετά 15 χρόνια θα ήταν σε πλήρη απόδοση η γραμμή, απέβλεπε στο να μπορεί να εναγκάσει την εταιρεία να δεχθεί τις εύλογες απαιτήσεις του κράτους, μη επιτρέποντας έτσι στην εταιρεία να κάνει ότι θέλει. Βεβαίως δεν απέκλειε και την κρατικοποίηση σαν λύση, πρακτική που είχαν εφαρμόσει άλλες χώρες στην σιδηροδρομική τους πολιτική.

Χαρακτηριστικό του ρεαλισμού του Χαρίλαου Τρικούπη, είναι η τοποθέτησή του στη συζήτηση στη Βουλή για το Σιδηρόδρομο, πάνω στο θέμα του αν προτιμάει την κρατική από την ιδιωτική εκμετάλλευση των γραμμών. Είπε λοιπόν: "Εγώ κύριοι δεν έρχομαι να υποστηρίξω ενώπιον της Βουλής ουδέν σύστημα δεν είμαι ούτε υπέρ της συγκεντρώσεως ούτε υπέρ της αποκεντρώσεως, ούτε υπέρ των στενών σιδηροδρόμων ούτε υπέρ των ευρέων σιδηροδρόμων" δεν είμαι ούτε υπέρ της κατασκευής των σιδηροδρόμων, παρά του Δημοσίου, ούτε υπέρ της κατασκευής αυτών υπό εταιρειών απολύτως. πάντα ταύτα εξετάζω σχετικάς.....

Επομένως παρακαλώ την Βουλήν εις τα ζητήματα περί των σιδηροδρόμων να μην αναχωρεί απο αρχών γενικών.....δίδει τα ζητήματα ταύτα δεν είναι ζητήματα θεωρίας, είναι ζητήματα πρακτικά, ζητήματα ουμφέρο- ντος πρέπει να εξετάζονται κατά τας παρουσιαζομένας περιστάσεις." Είναι χαρακτηριστικό των πεποιθήσεών του το ότι, όταν το 1887 εί- δε να διαψεύδονται οι ελπίδες του για ταχεία κατασκευή των προ- γραμματισμένων γραμμών, αποφασίζει ενεργότερη συμμετοχή του κρά- τους στην αθηροδρομική προσπάθεια. Ετσι, όπου η ιδιωτική πρωτοβου- λία δυσκολεύεται ή δεν ανταποκρίνεται, κατασκευάζει για λογαριασμό του κράτους τις γραμμές, τις οποίες και παραχωρεί για εκμετάλλευση.

Η αντιπολίτευση στήριζε τις θέσεις της σε μια υπόθεση για την οποία, δεν υπήρχε κανένα σίγουρο στοιχείο ότι θα γίνονταν πραγ- ματικότητα. Δηλαδή στο ότι η χώρα θα ενσωματωθεί στο διεθνές εμπο- ρικό κύκλωμα και ότι η Ελλάδα θα γίνει σιδηροδρομικό διαμετακομι- στικό κέντρο, με την προέκταση του διεθνούς εμπορικού δικτύου. Και η ιστορία δικαίωσε τον Τρικούπη, αφού καμμία απο τις γραμμές αυ- τές δεν κατασκευάστηκε. Ούτε η Δαλματική γραμμή, ούτε η γραμμή Αιυώνας - Ιωαννίνων, με ατμοπλοική σύνδεση με το Μπρίντζι. Αλλά ούτε και υπήρξε κανένα σοβαρό ενδιαφέρον για την ανέδειξη κάποιου ελληνικού λιμανιού σε τερματικό σιδηροδρομικό κέντρο του δρόμου προς την Αίγυπτο και τις Ινδίες. Αντίθετα η Ιταλία και ιδιαίτερα το Μπρίντζι, έπαιξαν αυτόν τον ρόλο, αν και μακρότερα απο την Αίγυ- πτο, γιατί δεν ήταν μόνο η θάλασσα απόσταση που έπαιξε ρόλο σ' αυ- τό.

Ετις 20,24 και 25 Μαΐου του 1882, γίνεται η συζήτηση, για την σιδηροδρομική πολιτική στην Βουλή όπου Τρικούπης και Αντιπολί- τευση εκθέτουν τις απόψεις τους, ο δε Τρικούπης φέρνει για ψήφιση τρία νομοσχέδια, με τα οποία εγκρίνεται η κατασκευή τριών σιδηρο-δρομικών δικτύων. Το πρώτο αφορά την γραμμή Πειραιώς-Πατρών με διακλάδωση απο Κόρινθο προς Άργος, Ναύπλιο και Μύλους. Το δεύτε-ρο αφορά το Θεσσαλικό δίκτυο, με αφετηρία τον Βόλο, και το τρίτο τους σιδηροδρόμους Αττικής, που περιλαμβάνουν τις γραμμές Αθήνα - Λαύριο, με διακλάδωση απο το Ηράκλειο προς Κηφισιά.

Αλλά ας εξετάσουμε ξεχωριστά κάθε ενα δίκτυο και την ιστορία του.

α. Δίκτυο Πελοποννήσου

Το δικαίωμα και η υποχρέωση της "κατασκευής συοτάσεως και χρή- σεως του έργου", παραχωρείται στη Γενική Πιστωτική Τράπεζα της Ελ- λάδος η οποία, σύμφωνα με τη σύμβαση, ιδρύει στις 17/10/82 ανώνυμη εταιρεία με τον τίτλο " ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΑΘΗΝΩΝ - ΠΕΛΟΠΟΝ- ΝΗΣΟΥ" η οποία, σύμφωνα με τη σύμβαση πάλι, θα εκμεταλλεύετανε το δίκτυο για 99 χρόνια, υπεύθυνη για την συντήρηση βελτίωση και επέ-

Επομένως παρακαλώ την Βουλήν εις τα ζητήματα περί των σιδηροδρόμων να μην αναχωρεί απο αρχών γενικών..... διότι τα ζητήματα ταύτα δεν είναι ζητήματα θεωρίας, είναι ζητήματα πρακτικά, ζητήματα συμφέροντος πρέπει να εξετάζονται κατά τας παρουσιαζομένας περιστάσεις." Είναι χαρακτηριστικό των πεποιθήσεών του το ότι, όταν το 1887 έβλεπε να διαψεύδονται οι ελπίδες του για ταχεία κατασκευή των προγραμματισμένων γραμμών, αποφασίζει ενεργότερη συμμετοχή του κράτους στην αθηροδρομική προσπάθεια. Έτσι, όπου η ιδιωτική πρωτοβουλία δυσκολεύεται ή δεν ανταποκρίνεται, κατασκευάζει για λογαριασμό του κράτους τις γραμμές, τις οποίες και παραχωρεί για εκμετάλλευση.

Η αντιπολίτευση στήριζε τις θέσεις της σε μια υπόθεση για την οποία, δεν υπήρχε κανένα σίγουρο στοιχείο ότι θα γίνονταν πραγματικότητα. Δηλαδή στο ότι η χώρα θα ενσωματωθεί στο διεθνές εμπορικό κύκλωμα και ότι η Ελλάδα θα γίνει σιδηροδρομικό διαμετακομιστικό κέντρο, με την προέκταση του διεθνούς εμπορικού δικτύου. Και η ιστορία δικαίωσε τον Τρικούπη, αφού κανένα απο τις γραμμές αυτές δεν κατασκευάστηκε. Ούτε η Δαλματική γραμμή, ούτε η γραμμή Αυλώνας - Ιωαννίνων, με ατμοπλοική σύνδεση με το Μπρίντζι. Αλλά ούτε και υπήρξε κανένα σοβαρό ενδιαφέρον για την ανάδειξη κάποιου ελληνικού λιμανιού σε τερματικό σιδηροδρομικό κέντρο του δρόμου προς την Αίγυπτο και τις Ινδίες. Αντίθετα η Ιταλία και ιδιαίτερα το Μπρίντζι, έπαιξαν αυτόν τον ρόλο, αν και μακρότερα απο την Αίγυπτο, γιατί δεν ήταν μόνο η θάλασσα απόσταση που έπαιξε ρόλο σ' αυτό.

Στις 20,24 και 25 Μαΐου του 1882, γίνεται η συζήτηση, για την σιδηροδρομική πολιτική στην Βουλή όπου Τρικούπης και Αντιπολίτευση εκθέτουν τις απόψεις τους, ο δε Τρικούπης φέρνει για ψήφιση τρία νομοσχέδια, με τα οποία εγκρίνεται η κατασκευή τριών σιδηροδρομικών δικτύων. Το πρώτο αφορά την γραμμή Πειραιώς-Πατρών με διακλάδωση απο Κόρινθο προς Άργος, Ναύπλιο και Μύλους. Το δεύτερο αφορά το Θεσσαλικό δίκτυο, με αφετηρία τον Βόλο, και το τρίτο τους σιδηροδρόμους Αττικής, που περιλαμβάνουν τις γραμμές Αθήνα - Λαύριο, με διακλάδωση απο το Ηράκλειο προς Κηφισιά.

Αλλά ας εξετάσουμε ξεχωριστά κάθε ένα δίκτυο και την ιστορία του.

α. Δίκτυο Πελοποννήσου

Το δικαίωμα και η υποχρέωση της "κατασκευής συστάσεως και χρήσεως του έργου", παραχωρείται στη Γενική Πιστωτική Τράπεζα της Ελλάδος η οποία, σύμφωνα με τη σύμβαση, ιδρύει στις 17/10/82 ανώνυμη εταιρεία με τον τίτλο " ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΑΘΗΝΩΝ - ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ" η οποία, σύμφωνα με τη σύμβαση και, θα εκμεταλλευότανε το δίκτυο για 99 χρόνια, υπεύθυνη για την συντήρηση βελτίωση και επέ-

κτασή του. Η υποχρέωση του αναδόχου αφορά την κατασκευή της γραμμής μέχρι την Πάτρα, με διακλάδωση προς Άργος, Ναύπλιο και Μύλους Ναυπλίου. Η υλοποίηση του έργου ξεκινάει με έντονο ρυθμό, ο οποίος μετά το 1885 γίνεται βραδύτερος, γιατί ο ανάδοχος αρχίζει να αντιμετωπίζει οικονομικές δυσχέρειες. Έτσι, μέσα στο 1884, ολοκληρώνεται και αρχίζουν να λειτουργούν τα τμήματα, Πειραιά - Ελευσίνας Μεγάρων και Κορίνθου Καλαμακίου. Η κατασκευή του τμήματος Κορίνθου - Καλαμακίου, έγινε ξεχωριστά για να ενωθεί, το συντομότερο, ο Κορινθιακός με τον Σαρωνικό κόλπο, με εξελιγμένο μέσο συγκοινωνίας, αφού η διώρυγα της Κορίνθου δεν είχε ακόμα κατασκευαστεί. Έτσι, η συγκοινωνία από Αθήνα προς Κόρινθο, γινότανε με τραίνο μέχρι την Ελευσίνα, με πλοίο μέχρι το Καλαμάκι και από εκεί με τραίνο μέχρι την Κόρινθο. Έντός του 1885 λειτουργούν τα τμήματα, Μέγαρα - Καλαμάκι και Κόρινθος - Κιάτο, εντός του 1886 τα τμήματα Κιάτο - Καμάρι, Κόρινθος - Άργος, Άργος - Μύλοι και Άργος - Ναύπλιο, εντός δε του 1887 ολοκληρώνεται η γραμμή μέχρι την Πάτρα. Στην συνέχεια οι Σ.Π.Α.Π. προχωρούν στην κατασκευή της γραμμής προς Πύργο, η οποία ολοκληρώνεται στις 29/3/1890. Τη γραμμή από τους Μύλους στην Καλαμάτα την αναλαμβάνει το 1888 "η Διεθνής Εταιρεία Οικοδομών και Εργολαβιών Δημοσίων Έργων" η οποία εδρεύει στο BRUXELLES - COMPTON του Βελγίου, η οποία όμως αργότερα κηρύσσεται έκπτωτη και το έργο ολοκληρώνεται τελικά από τους Σ.Π.Α.Π., με αποτέλεσμα η γραμμή να τεθεί σε εκμετάλλευση στις 4/11/1899. Η γραμμή αυτή κατασκευάστηκε για λογαριασμό του δημοσίου, επειδή δεν υπήρχε ενδιαφέρον του ιδιωτικού κεφαλαίου να επενδύσει με τους όρους που κατασκευάστηκαν οι άλλες γραμμές. Είναι μια ρεαλιστική απόκλιση του Χαρ.Τρικούπη από τις προεκτεθείσες αρχές του, για την οποία θα μιλήσω όταν αναφερθώ στους Σιδ.Βορειοδυτικής Ελλάδας. Έτσι δεν μένει παρά το τμήμα Πύργος - Ζευγολατιδί, για να ολοκληρωθεί το δίκτυο της Πελοποννήσου όπως είναι σήμερα, το οποίο και αναλαμβάνουν να κατασκευάσουν οι Σ.Π.Α.Π. για λογαριασμό του κράτους και το οποίο παραδίδεται για εκμετάλλευση στις 7/9/1902. Παράλληλα έχουν ήδη κατασκευαστεί οι διακλάδωσεις προς Κυλλήνη, Ολυμπία, Μεσσήνη, Καλάβρυτα (οδοντωτός), Μεγαλόπολη και Κυπαρισία, ενώ οι γραμμές Κυπαρισία - Φιλιατρά - Πύλος, Ολυμπία - Καρύταινα - Λεοντάρι - Σπάρτη - Γύθειο και Καλάβρυτα - Μαζεύικα - Τρίπολι, οι οποίες περπατούσαν στο αρχικό σχέδιο Τρικούπη, δεν κατασκευάστηκαν ποτέ. Το μόνο τμήμα που προστέθηκε από τότε μέχρι σήμερα στο δίκτυο, είναι η διακλάδωση από τον Ισθμό στο Λουτράκι, η οποία κατασκευάστηκε το 1953.

Στις 13/9/81, ο Κουμουνδούρος υπογράφει σύμβαση με τον Ιταλό μηχανικό E. DE CHIRICO, αντιπρόσωπο του Κωνσταντινουπολίτη Τραπεζίτη Θ. Μαυρογορδάτου, για την κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής από τον Βόλο στην Λάρισα. Όμως ο Χαρίλαος Τρικούπης, που αναλαμβάνει σελίγο πρωθυπουργός, είναι αντίθετος με την σύμβαση αυτή, επειδή πιστεύει ότι, η ανάθεση αυτού του εύκολου και προσοδοφόρου τμήματος, θα δυσκολέψει την κατασκευή του υπόλοιπου Θεσσαλικού δίκτυου. Έτσι θα επιτύχει την αναθεώρηση της σχετικής σύμβασης και τον Μάιο του 1882 υπογράφεται καινούργια, η οποία και εγκρίνεται με νόμο από την Βουλή, με βάση την οποία ο Θ. Μαυρογορδάτος αναλαμβάνει να κατασκευάσει σιδηροδρομική γραμμή από τον Βόλο στην Λάρισα και από το Βελεστίνο στην Καλαμπάκα δια μέσου Φαρσάλων, Καρδίτσας και Τρικάλων, συνολικού μήκους 202 χλμ, με τους ίδιους όρους που θέσε ο Τρικούπης και για τα άλλα δίκτυα. Τον Οκτώβριο του ίδιου έτους, ιδρύεται η Εταιρεία των Σιδηροδρόμων Θεσσαλίας και τον Απρίλιο του 1884 εγκαινιάζεται το τμήμα Βόλος-Λάρισα, μέχρι δε τον Ιούνιο του 1886 ολοκληρώνεται όλο το προβλεπόμενο από τη σύμβαση δίκτυο. Η εταιρεία όμως, περνάει κρίση, γιατί μια σειρά κακών εσοδειών στασιού στον Θεσσαλικό κάμπο, μειώνουν αισθητά το σχετικά μικρό μεταφορικό έργο, η δε πολιτική και οικονομική κρίση των ετών 1885 - 88, χειροτερεύει ακόμη την κατάσταση, η οποία βελτιώνεται κάπως το 1889, οπότε και αποφασίζεται η κατασκευή της γραμμής Βόλου - Λεχωνίων, χωρίς κρατική επιχορήγηση, αποβλέποντας στην επίτευξη κερδών από αυτή, και η οποία το 1903 επεκτείνεται μέχρι τις Μηλιές. Η γραμμή αυτή έχει πλάτος 0,60 μ. Το δίκτυο αυτό, μετά την λειτουργία της διεθνούς πλάτους γραμμής Αθήνας - συνόρων, έχασε αρκετό μεταφορικό έργο, αφού η Θεσσαλία δεν εξυπηρετούνταν πλέον αποκλειστικά από το δίκτυο αυτό, με τη μεσολάβηση του λιμανιού του Βόλου, αλλά κατευθείαν με την Αθήνα και τον Πειραιά από τη νέα γραμμή.

γ. Σιδηροδρόμοι Αττικής

Όπως εξέθεσα πιο πάνω, η τρίτη σύμβαση που υπογράφει ο Τρικούπης και φέρνει στη Βουλή για επικύρωση τον Μάιο του 1882, αφορά τους σιδηροδρόμους Αττικής. Το δίκτυο αυτό το οποίο περιλαμβάνει τη γραμμή μετρικού πλάτους από την Αθήνα στο Λαύριο, με διακλάδωση από το Ηράκλειο στην Κηφισιά, αναλαμβάνει την υποχρέωση να κατασκευάσει η εταιρεία Μεταλλουργείων του Λαυρίου, της οποίας Πρόεδρος του Δ.Σ είναι ο Δ. Μουτσόπουλος. Τον Δεκέμβριο του 1882, ιδρύεται απ' αυτήν η εταιρεία των Σιδηροδρόμων Αττικής, το δε 1885 εγκαινιάζεται η λειτουργία της γραμμής.

Και η σύμβαση αυτή είναι η πρώτη που υπογράφει με τις άλλες, με τη διαφορά ότι δεν παρέχεται χιλιομετρική επιχορήγηση, το δε κράτος συμ-

μετέχει απο την έναρξη λειτουργίας της κατά 50% στα κέρδη της νέας εταιρείας που υπερβαίνουν το 3%. Η διαφορά αυτή, οφείλεται στο ότι η εταιρεία Μεταλλουργείων Λαυρίου, είχε κάποιο χρέος προς το Ελληνικό δημόσιο, το οποίο είχε εκτιμηθεί απο την Κυβέρνηση σε 6.000.000 δραχμές, και για το οποίο το δημόσιο είχε προσφύγει στα Δικαστήρια. Το χρέος αυτό είχε δημιουργηθεί απο τον προκάτοχο της εταιρείας Σερπιέρη. Έτσι ο Τρικούπης επέτυχε την διάθεση του ποσού αυτού για την κατασκευή του δικτύου της Αττικής, λύνοντας συμβιβαστικά τη διαφορά. Ο Τρικούπης, προβλέποντας την ταχύτερη ανάπτυξη της πρωτεύουσας και των προαστίων της, καταλαβαίνει ότι η γραμμή αυτή θα είναι η πιο αποδοτική απο όλες τις άλλες, και ότι έτσι θα ωφεληθεί το κράτος απο την συμμετοχή του στα σίγουρα κέρδη της εταιρείας και η Αθήνα απο την κατασκευή μιας γραμμής απαραίτητης για την εξυπηρέτηση των αυξανόμενων αναγκών της. Ο Τρικούπης δικαιώνεται στις προβλέψεις του, όμως η εταιρεία επιτυγχάνει την τροποποίηση της αρχικής σύμβασης, όταν γίνεται πρωθυπουργός ο Θεόδωρος Δεληγιάννης, αυξάνοντας το 3% σε 7%, με αμφίβολα ανταλλάγματα για διαμόρφωση της Κηφισιάς.

δ. Σιδηρόδρομοι Βορειοδυτικής Ελλάδος

Τον Οκτώβριο του 1887, ο Χαρ. Τρικούπης, υπογράφει σύμβαση με ένα Βελγικό οίκο, με την οποία ο τελευταίος αναλαμβάνει την υποχρέωση να κατασκευάσει, για λογαριασμό του κράτους, σιδηροδρομική γραμμή μετρικού πλάτους απο το Αγρίνιο στο Μεσολόγγι, μήκους 44 χλμ. Το απαιτούμενο ποσό θα καταβάλλει ο ανάδοχος, αναγνωριζόμενο όμως σαν κρατικό δάνειο με τόκο 6%. Η αλλαγή στρατηγικής του Τρικούπη, η οποία παρατηρείται και σε άλλες γραμμές, όπως προανέφερα, μετά το 1886, οφείλεται στην αποθυμία του ιδιωτικού κεφαλαίου να αναλάβει την κατασκευή τους, έστω και με επιχορήγηση του κράτους, μετά τις οικονομικές δυσχέρειες που αντιμετωπίζουν οι νεοσύστατοι σιδηρόδρομοι Πελοποννήσου και Θεσσαλίας, αλλά και της αμφίβολης απόδοσης των γραμμών αυτών.

Το έργο περατώνεται το 1889, και την εκμετάλλευσή του αναλαμβάνει η κατασκευάστρια εταιρεία. Όμως ο Τρικούπης θέλει να επεκτείνει την γραμμή μέχρι το Κρυονέρι (16 χλμ), ώστε να συνδεθεί η γραμμή αυτή με την Πάτρα αεροπορικά και εκεί με το δίκτυο των Σ.Π.Α.Π., προκρίνοντας το αρχικό του σύστημα της επιχορήγησης για το τμήμα αυτό.

Οι Βέλγοι δεν δέχονται τους προτεινόμενους όρους, γι' αυτό και ο Τρικούπης τους αφαιρεί το δικαίωμα εκμετάλλευσής της γραμμής, το οποίο και προσφέρει στον Χ. Αποστολίδη, ο οποίος ιδρύει την εταιρεία του σιδηροδρομικού Βελγικού Ομίλου Ελλάδος, Τμήμα Αττικής. Η εταιρεία αναλαμβάνει την γραμμή απο τους Βέλγους, και το 1891 παράβει για εκμετάλλευση

την επέκταση της γραμμής μέχρι το Κρουνέρι, καθώς και την απαραίτητη αποβάθρα, και ατμόπολοιο για την επικοινωνία με την Πάτρα. Το 1896 κατασκευάζεται διακλάδωση προς τον Αχελώο ποταμό, για την εκμετάλλευση της ξυλείας, η μεταφορά της οποίας προσπορίζει αρκετά κέρδη στην εταιρεία. Η μείωση όμως της σταφιδοπαραγωγής από το 1900 έως το 1902 στην Πελοπόννησο, προκαλεί πτώση της ζήτησης ξυλείας, η οποία χρησιμοποιούνταν κυρίως για κατασκευή κιβωτίων ουσκευάσας σταφίδας, με αποτέλεσμα η εταιρεία να αντιμετωπίζει οικονομικές δυσχέρειες. Το 1909 κατασκευάζεται μια διακλάδωση προς το κέντρο του Μεσολογγίου και μια προς την κωμόπολη της Κατοχής, οι οποίες αυξάνουν αρκετά το μεταφορικό έργο της εταιρείας.

ε. Σιδηρόδρομος Αθηνών - Λάρισας - Συνόρων

Όπως ανέφερα και πιο πάνω, η γραμμή αυτή ήταν η μόνη από το πρόγραμμα του Τρικούπη που σχεδιάζονταν σε διεθνής γραμμή και επομένως με πλάτος 1,435 μ.

Η γραμμή αυτή, εκτός του αναπτυξιακού της ρόλου, έχει και μεγάλη στρατηγική και εθνική σημασία για τη χώρα, αφού απ' αυτή θα μεταφέρονταν τα στρατεύματα και τα αναγκαία εφόδια προς τα σύνορα, σε περίπτωση πολέμου ή επιστράτευσης. Είναι γνωστό δε, ότι εκείνη την εποχή, ήταν πολύ συνηθισμένη πρακτική ο αποκλεισμός των ελληνικών λιμανιών και ιδιαίτερα του Πειραιά, από τις μεγάλες δυνάμεις και ιδιαίτερα από την Αγγλία, κάθε φορά που διαφωνούσαν με την Ελληνική στρατιωτική κινητοποίηση. Έτσι ο μόνος τρόπος ταχείας και απρόσκοπτης μετακίνησης στρατού και εφοδίων προς τα σύνορα, ήταν η σιδηροδρομική, η οποία όμως προϋπέθετε την κατασκευή της γραμμής αυτής. Αλλά η γραμμή αυτή θα ήταν μελλοντικά και η μόνη οδός για την σύνδεση με το Ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο, γι' αυτό και θα έπρεπε να έχει διεθνές πλάτος.

Προσπάθειες και προτάσεις για την κατασκευή της γραμμής αυτής έγιναν από την αρχή της δεκαετίας του 1870 ακόμα, με αποκορύφωμα την υπογραφή από τον Κουμουνδούρο σύμβασης κατασκευής της με τον L. PERDOUX η οποία όμως ακυρώνεται από τον Χαρ. Τρικούπη, όταν ο τελευταίος γίνεται πρωθυπουργός, γιατί ο ανάδοχος δήλωσε αδυναμία να την κατασκευάσει, αν δεν τροποποιηθεί η σύμβαση που υπέγραψε. Έτσι το 1889 προκηρύσσεται από τον Τρικούπη νέος διεθνής διαγωνισμός, τον οποίο κερδίζει αγγλικός όμιλος κεφαλαιούχων. Όμως στα μέσα του έτους 1893, η αγγλική εταιρεία που ανέλαβε την κατασκευή της γραμμής για λογαριασμό του κράτους, αδυνατεί να συνεχίσει το έργο, παρ' όλο που έχει εισπράξει ήδη 21.000.000 φράγκα από το κράτος. Έτσι το έργο μένει ημιτελές και τίμια Γεωργιάδης Α.Π.Θ. υπογράφεται νέα σύμβαση για ολοκλήρωση του έργου, μεταξύ του τότε πρωθυπουργού Γ:

θεοτόκη και του "Συνδικάτου κατασκευής σιδηροδρόμων εν Ανατολή" που εκπροσωπεί ο Βαρώνος G. DE REUTER. Το συνδικάτο υποχρεώνεται να εκδώσει δάνειο με εγγυημένο τόκο 5%, πραγματικού κεφαλαίου 35.000.000 φράγκων, για το τμήμα Πειραιά - Δεμερλί και 10.000.000 για το τμήμα Δεμερλί - Συνδρών. Η συσταθησόμενη εταιρεία θα έχει και την εκμετάλλευση της γραμμής εισπράττοντας αποζημίωση κατά χλμ απο το κράτος, ανάλογα με τα έσοδα.

Τον Φεβρουάριο του 1902 ιδρύεται εταιρεία με την επωνυμία "εταιρειών Ελληνικών Σιδηροδρόμων" και αρχίζει η κατασκευή της γραμμής. Έτσι τον Μάρτιο του 1904, παραδίδονται στην κυκλοφορία τα πρώτα 121 χλμ, το 1908 η γραμμή φτάνει στην Λάρισα, και στο τέλος του 1909 η γραμμή φτάνει στα τουρκικά σύνορα (Παπαπούλι). Συγχρόνως κατασκευάζονται και διακλαδώσεις προς Χαλκίδα από Οινόη και προς Λαμία - Στυλίδα απο το Λιανοκλάδι. Όμως η ένωση των Ελληνικών σιδηροδρόμων με το Ευρωπαϊκό δίκτυο δεν θα επιτευχθεί, παρά μόνο μετά την απελευθέρωση της Μακεδονίας και το τέλος του Α΄ Παγκοσμίου πολέμου.

Το 1914, το κράτος εξαγοράζει απο την Γαλλική εταιρεία το δίκτυο, και αναθέτει σε Γαλλική εταιρεία επίσης την κατασκευή για λογαριασμό του, μιας ενωτικής γραμμής, η οποία θα ενώσει το Παπαπούλι με το Πλατύ, συναντώντας εκεί την γραμμή Θεσσαλονίκης - Φλώρινας - Μοναστηρίου. Η ενωτική αυτή γραμμή, ολοκληρώνεται το 1916, και επιτυχάναται έτσι η σύνδεση της Αθήνας με το Ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο, δια μέσου Θεσσαλονίκης και της Γιουγκοσλαβίας, αλλά ο πρώτος συρμός για την Θεσσαλονίκη θα κυκλοφορήσει το 1918, ο δε πρώτος συρμός για το εξωτερικό θα κυκλοφορήσει μόλις το 1920, μετά το τέλος του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου και μετά την παράδοση όλων των γραμμών της Μακεδονίας, από τους συμμάχους, πού τις είχαν καταλάβει για τις ανάγκες του πολέμου, στις εταιρείες που τις εκμεταλλεύονταν.

Με την ολοκλήρωση της γραμμής προς τα σύνορα, και στη συνέχεια με την επέκτασή της μέχρι την Θεσσαλονίκη, ολοκληρώνεται η Ελληνική σιδηροδρομική πολιτική, όπως την διαμόρφωσε βασικά ο Τρικούπης. Έτσι το 1910, η Ελλάδα διαθέτει σιδηροδρομικές γραμμές μήκους 1.584 χλμ, από τα οποία μόνο τα 441 είναι διεθνούς πλάτους, δηλαδή 1.435

Από το 1916 και μετά, δηλαδή μετά την αποπεράτωση της ενωτικής γραμμής, που ένωσε το δίκτυο των ελληνικών σιδηροδρόμων με το δίκτυο των σιδηροδρόμων της Μακεδονίας στο Πλατύ, ελάχιστα χιλιόμετρα σιδηροδρομικής γραμμής προστέθηκαν, στο ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο. Η χιλιομετρική του αύξηση οφείλεται, σχεδόν αποκλειστικά, στην γεωγραφική επέκταση της χώρας, με την προσάρτηση των νέων χωρών.

Έτσι με την απελευθέρωση της Μακεδονίας και της Θράκης, μετά το

1912, στο Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο προστέθηκαν οι εξής γραμμές, οι οποίες είχαν κατασκευασθεί από την Οθωμανική Αυτοκρατορία, στα εδάφη που τώρα κατέχει η Ελλάδα.

1. Η γραμμή από την Θεσσαλονίκη στο Μοναστήρι, το οποίο μετά το 1912 είναι Γιουγκοσλαβικό, δηλαδή από τη Θεσσαλονίκη μέχρι τα Γιουγκοσλαβικά σύνορα. Η γραμμή αυτή, περνάει από την Βέρροια και την Εδεσσα και την εκμετάλλευσή της είχε η εταιρεία των Ανατολικών σιδηροδρόμων.

2. Η γραμμή μέχρι την Ειδουμένη, δηλαδή μέρος της γραμμής Θεσσαλονίκης-Σκοπίων, της οποίας την εκμετάλλευση είχε επίσης η εταιρεία των Ανατολικών Σιδηροδρόμων.

3. Η γραμμή από Θεσσαλονίκη προς Αλεξανδρούπολη, της οποίας την εκμετάλλευση είχε η εταιρεία του ενωτικού σιδηροδρόμου Θεσσαλονίκη - Κωνσταντινούπολης.

Το 1915, η Ελληνική Κυβέρνηση ανέλαβε την διοίκηση όλων των Μακεδονικών γραμμών, αργότερα δε εξαγόρασε, από τις πιο πάνω εταιρείες, και τα δικαιώματά τους σ' αυτές. Στο μεταξύ, με τον νόμο 2144/20, το Ελληνικό κράτος συνέστησε νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου, με την επωνυμία "Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους (Σ.Ε.Κ.), στο οποίο το κράτος υπήγαγε όλες τις γραμμές τις οποίες είχε κατά καιρούς εξαγοράσει. Οι Σ.Ε.Κ., ανέλαβαν επίσης κατά κυριότητα και εκμετάλλευση, και μια γραμμή, πλάτους 0.60 μ., την οποία είχαν κατασκευάσει οι σύμμαχοι το 1916, για στρατιωτικούς λόγους, και η οποία έκανε τον Σταυρό της Χαλκιδικής, στον Στρυμωνικό κόλπο, με το Σαρακλί, κοντά στον Λαγκαδά της Θεσσαλονίκης, και η οποία γραμμή αποξηλώθηκε το 1955. Τη γραμμή αυτή είχε εξαγοράσει το Ελληνικό κράτος από τους συμμάχους.

Ένα άλλο δίκτυο, το οποίο περιήλθε στην Ελλάδα μαζί με την θρόνη, είναι η γραμμή η οποία από την Αλεξανδρούπολη, παράλληλα με το Έβρο ποταμό, φθάνει στο Ορμένιο και εισέρχεται στην Βουλγαρία, στο Σβίλεγκραδ, μήκους 174 χλμ σήμερα, και η οποία στον συνοριακό σταθμό του Πυθίου έχει διακλάδωση προς Κωνσταντινούπολη. Είναι αυτή η οποία και σήμερα συνδέει την Ελλάδα με την Τουρκία, αλλά και με την Βουλγαρία, στο σημείο εκείνο. Η γραμμή αυτή, είναι λείψανο των γραμμών της εταιρειαστων ανατολικών σιδηροδρόμων. Η γραμμή αυτή παρέμεινε στην κυριότητα και την εκμετάλλευση της Γαλλο-Ελληνικής εταιρείας των σιδηροδρόμων και δεν περιήλθε στους Σ.Ε.Κ.

Οι γραμμές οι οποίες κατασκευάστηκαν μετά το 1916, είναι α) η ούνδεση της φλώρινας με την γραμμή Θεσσαλονίκης - Μοναστηρίου, μήκους 5 χλμ, η οποία αποπερατώθηκε το έτος 1931, β) η διακλάδωση από τον Ισθμό Βιθυνίας, στην οποία πρώτα κατασκευάστηκε η διακλάδωση

που απο τον Στρυμόνα ένωσε το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο με τον Βουλγαρικό, και λειτούργησε το 1966 και δ) η διακλάδωση απο το Αμύνταιο στην Κοζάνη, μήκους 69 χλμ, η οποία αποπερατώθηκε το 1955 και τέθηκε σε λειτουργία απο το 1957 και η οποία απέβλεπε κυρίως στην εξυπηρέτηση του βιομηχανικού και εξορυκτικού κέντρου της Πτολεμαΐδας, το οποίο τότε είχε αρχίσει να δημιουργείται. Το Ρούρ της Ελλάδας, όπως είχε αποκλεισθεί.

Απο το 1916 λοιπόν, δεν έχουμε καμιά αξιόλογη αύξηση του δικτύου. Η μόνη σοβαρή προσπάθεια για τη δημιουργία νέας γραμμής είναι η σύμβαση που υπέγραψε το 1925, η τότε κυβέρνηση, με μια Βελγική εταιρεία, για την κατασκευή γραμμής διεθνούς πλάτους, μεταξύ Καλαμπάκας - Κοζάνης - Βέρροιας, η οποία θα ένωσε το θεσσαλικό δίκτυο με την γραμμή Θεσσαλονίκης - Βέρροιας - Φλώρινας.

Μέχρι το 1932, η γραμμή αυτή στοίχιζε στο Ελληνικό κράτος, 5.000.000 Δολάρια και 30.500.000 δραχμές, παρ'όλο ότι είχε ελάχιστα προχωρήσει. Η γραμμή θα είχε μήκος 181 χλμ, αν και είχαν δημιουργηθεί σοβαρές αμφιβολίες για το αν θα έπρεπε να κατευθυνθεί προς τη Βέρροια, διασχίζοντας τον ορεινό όγκο του Βερμίου και ανεβάζοντας έτσι το κόστος κατασκευής της σε απαγορευτικό για την Ελλάδα της εποχής επίπεδο. Αντί του σχεδίου αυτού, είχε προταθεί η συνέχισή της, μετά την Κοζάνη, προς το Αμύνταιο, και η σύνδεσή της εκεί με την γραμμή της Φλώρινας.

Η γραμμή αυτή σταμάτησε το 1932, με την παγκόσμια οικονομική κρίση, και τελικά δεν συνεχίστηκε μετά τον πόλεμο. Τα έργα υποδομής της είναι ακόμα ορατά, ακόμα και οι σήραγγές της, σ'όποιον ταξιδεύει απο την Καλαμπάκα προς το Μέτσοβο.

Μια άλλη απόπειρα επέκτασης του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, έγινε λίγο πριν τον πόλεμο, με προοπτική την ένωση της Θεσσαλονίκης με την Αμφίπολη και απο εκεί με την γραμμή Αλεξανδρουπόλεως στην Μυρίνη. Το μόνο τμήμα που κατασκευάστηκε, ήταν Μυρίνη - Αμφίπολη.

Σήμερα, το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο έχει μήκος 2.577 χλμ.

Για να δοθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα της πορείας και της ιστορίας των Ελληνικών σιδηροδρόμων θα πρέπει να σημειωθεί ότι, οι σιδηρόδρομοι Β.Α. Ελλάδας και οι σιδηρόδρομοι Αττικής, έπαψαν υφιστάμενοι σαν ξεχωριστά δίκτυα (οι πρώτοι το 1953 και οι δεύτεροι το 1929) και περιήλθαν στους Σ.Π.Α.Π., ενώ οι σιδηρόδρομοι Θεσσαλίας και οι Γαλλοελληνικοί Σιδηρόδρομοι της Θράκης, οι μεν πρώτοι εκχωρήθηκαν δε δεύτεροι εξαγοράστηκαν, το 1955 απο τας Ε.Κ. Τέλος, οι Σ.Π.Α.Π. συγχώρησαν με τους Γ.Ε.Κ. το 1962 με το Ν.Δ. 4216/1962, και απο τότε, οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι είναι κάτω απο ενιαία διο-

κηση, από δε της 1ης Ιανουαρίου 1971, οι Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους λειτουργούν με την μορφή Α.Ε., της οποίας όμως τον έλεγχο έχει το κράτος, το οποίο είναι και ο μοναδικός μέτοχος, μετονομασθέντες σε " Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδας " (Ο.Σ.Ε). Ήδη ο Ο.Σ.Ε έχει μετατραπεί σε κοινωνικοποιημένη επιχείρηση. Τέλος, μετά το 1960, έπαυσαν σταδιακά να είναι σε εκμετάλλευση, τα τμήματα Αργος - Ναύπλιο, Βαρθολομιά - Α.Κυλλήνης, οι σιδηρόδρομοι Β.Δ Ελλάδας, οι σιδηρόδρομοι Αττικής και το τραϊνάκι Βόλου - Πηλίου, και για την επιβατική κίνηση η γραμμή Λιανοκλάδι - Λαμία - Στυλίδα.

Γ' ΑΙΤΙΑ ΤΗΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ

Είδαμε, στα προηγούμενα κεφάλαια, την γρήγορη διάδοση και ανάπτυξη του σιδηρόδρομου στον 19^ο αιώνα, ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες χώρες, και παρακολουθήσαμε, βήμα προς βήμα, τις δυσκολίες που αντιμετώπισε η προσπάθεια για την δημιουργία του Ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου. Είδαμε ακόμα ότι το δίκτυο αυτό, χρειάστηκε πολλά χρόνια, πολλές συζητήσεις και πολλές αποτυχημένες προσπάθειες για να αρχίσει να κατασκευάζεται, αλλά και κάπου 30 χρόνια για να ολοκληρωθεί, έστω και στην περιορισμένη έκταση που έχει ακόμα και σήμερα. Για να βγάλουμε όμως τα απαραίτητα συμπεράσματα, θα πρέπει να αναλύσουμε τα δυο αυτά φαινόμενα ξεχωριστά.

Η ανακάλυψη, ανάπτυξη και διάδοση του σιδηρόδρομου στην Δυτική Ευρώπη και στις Η.Π.Α., συμπίπτει χρονικά, με τις κοσμογονικές μεταβολές που έγιναν, στις αρχές του περασμένου αιώνα, στις παραγωγικές σχέσεις και στην κοινωνική δομή των χωρών αυτών. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι, η Βιομηχανική και τεχνολογική επανάσταση, που άρχισαν στο τέλος του 18^{ου} αιώνα, και ο καπιταλισμός, είναι αυτά που γέννησαν το σιδηρόδρομο και δημιούργησαν τις προϋποθέσεις ανάπτυξής του. Όμως όσο σωστό είναι αυτό, άλλο τόσο αποτελεί μια πραγματικότητα και το ότι ο σιδηρόδρομος, λειτούργησε σαν αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη και προώθηση της συσσώρευσης των κεφαλαίων, την αλλαγή και την διεύρυνση της αγοράς, που οδήγησαν στην ανασύνταξη του κοινωνικού και οικονομικού χώρου. Δηλαδή, ο σιδηρόδρομος δεν μπορούσε να αναπτυχθεί χωρίς την ανάπτυξη της βιομηχανίας, της τεχνολογίας και χωρίς την συγκέντρωση του κεφαλαίου, αλλά και αυτά δεν θα μπορούσαν να βασίσουν τον ιστορικό του σιδηρόδρομο χωρίς τον σιδηρόδρομο. Ο σιδηρόδρομος θα επιταχύνει την διάβρωση των προηγούμενων παραγωγικών σχέσεων, με την διεύρυνση της αγοράς και με την αναγκαιότητα για συγκέντρωση μεγάλων κεφαλαίων που δημιουργεί. Τα νέα βιομηχανικά κέντρα, θα δημιουργηθούν εκεί, όπου παράγει ο σιδηρόδρομος και γύρω από αυτά θα συγκεντρωθούν οι στρατιές των εργατών, που έρχονται να πιάσουν δου-

εία στα εργοστάσια. Από την άλλη μεριά, για να κατασκευαστούν αυτά τα τεράστια έργα, θα απαιτηθεί μεγάλη συγκέντρωση κεφαλαίων, που θα οδηγήσει στην δημιουργία αρχικά και στην κυριαρχία μετέπειτα των μεγάλων εταιρειών. Τα μεγάλα σιδηροδρομικά κέντρα, θα μεταβληθούν σε κέντρα αποδόσεων τα οποία θα συντρίψουν την μικρή επιχείρηση.

Εκεί που η σχέση σιδηρόδρομου και ουσσώρευσης είναι περισσότερο εμφανής, είναι στις Η.Π.Α όπου, η εκμετάλλευση της δύσης, η οποία έφερε την μεγάλη ουσσώρευση των κεφαλαίων, θα ήταν αδύνατη χωρίς την ανακάλυψη του σιδηρόδρομου, αλλά και η κατασκευή αυτού του μοναδικού με έκταση δικτύου, θα ήταν αδύνατη χωρίς την συγκέντρωση των κεφαλαίων.

Έτσι θα φθάσουμε στο τέλος του 19^{ου} αιώνα, να δούμε τον οικονομικό φιλελευθερισμό να περιορίζεται σημαντικά, και να παραχωρεί την θέση του στην μεγαλύτερη επέμβαση του κράτους, το οποίο και διαμορφώνει τους νέους κανόνες που απαιτούνται για την λειτουργία του συστήματος. Ο σιδηρόδρομος αναδεικνύεται, ολο και περισσότερο, σε κρατικό, πολιτικό και οικονομικό όπλο στα χέρια του κράτους, εξυπηρετώντας τις γεωπολιτικές βλέψεις του, αλλά και τις βλέψεις της τάξης που έχει στα χέρια της την οικονομία και τα κεφάλαια. Έτσι, μετά το 1870, αρχίζουν να δημιουργούνται διακρατικές πλέον γραμμές.

Κάτω από τις νέες αυτές συνθήκες, τα τελευταία 30 χρόνια του 19^{ου} αιώνα, βλέπουμε να κατασκευάζονται σιδηροδρομικές γραμμές και σε χώρες, οι οποίες δεν είχαν καμία από τις προϋποθέσεις, που οδήγησαν στην δημιουργία του σιδηρόδρομου στο δεύτερο τέταρτο του αιώνα. Παρατηρείται δε το φαινόμενο, όχι μόνο να μην αναπτύσσεται μεγάλη βιομηχανία με την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, στις χώρες αυτές, αλλά αντίθετα, αυτή που τυχόν υπάρχει να καταστρέφεται. Ο ανταγωνισμός με την βιομηχανία των αναπτυγμένων χωρών, είναι πια αδιανόητος. Στις χώρες αυτές, η αλλαγή είναι αργή και οι προκαπιταλιστικές σχέσεις διατηρούνται σε μεγάλο βαθμό. Μικρές εξαιρέσεις, που οφείλονται σε τοπικές ιδιομορφίες ή διαφορετικές συγκυρίες, δεν αναιρούν το κανόνα. Εδώ δηλαδή ο σιδηρόδρομος, αντί να αναπτύξει την βιομηχανία, διευκολύνει την ροή των εμπορευμάτων προς τις χώρες αυτές και αναπτύσσει το εξωτερικό εμπόριο, μειώνοντας το κόστος μεταφοράς. Έτσι, θέτει εκποδών και την τελευταία δυνατότητα για ανάπτυξη. Αυτή δηλαδή που πηγάζει από την σχετικότητα του κόστους στον εξωτερικό ανταγωνισμό, σε μια σχετικά κλειστή εθνική οικονομία.

Ας δούμε όμως αν στην Ελλάδα υπήρχαν οι προϋποθέσεις για παρόμοια ανάπτυξη των σιδηροδρόμων, στο δεύτερο και τρίτο τέταρτο του 19^{ου} αιώνα, και αν ο σιδηρόδρομος μπορούσε να παίξει τον αναπτυξιακό του ρόλο και στην Ελλάδα. Επιμέλεια: Βιβλιοθήκη Θεόφραστον - Τμήμα Γεωλογίας ΑΕΡΘΠΗ.

Για να δημιουργηθεί βιομηχανία την εποχή εκείνη, έπρεπε να συ-

Ελλάδα της εποχής, ήταν μικρό, γεγονός που καθιστούσε προβληματική την απόδοση της επένδυσης. Επι πλέον, ένα μέρος του μεταφορικού αυτού έργου, το εκάλυπταν οι θαλάσσιες συγκοινωνίες, ενώ ένα άλλο μέρος, ήταν καθαρά τοπικού ενδιαφέροντος (από τα χωριά στο κοντινό κέντρο ή προς ένα λιμάνι). Βέβαια, η εμπορευματική παραγωγή αυξάνεται σημαντικά, μετά το 1880, όμως όπως φάνηκε και μετά την δημιουργία των πρώτων σιδηροδρομικών γραμμών, δεν ήταν ικανή ούτε αυτή να καταστήσει οικονομικό ένα δίκτυο, τουλάχιστον σε μόνιμη βάση, η δε επιβατική κίνηση παρέμεινε πολύ μικρή, κυρίως δε τοπική. Ακόμα και όταν δημιουργήθηκαν σιδηρόδρομοι, μετά το 1882, η κίνηση ήταν κυρίως προς το εμπορικό κέντρο της περιοχής. Σ'αυτά θα πρέπει να προσέξουμε και τον ανταγωνισμό του ατμόπλοιου, το οποίο προανέφερα, αφού στην Ελλάδα η θαλάσσια μεταφορά είναι η πλέον προσηορη, αλλά και η μόνη αναπτυγμένη. Έτσι, αυτοί οι οποίοι έβλεπαν τον σιδηρόδρομο σαν μέσο για την βιομηχανική ανάπτυξη της χώρας, δεν ανέλυαν σωστά τις συγκυρίες, κάτω από τις οποίες, σ'ορισμένες χώρες, ο σιδηρόδρομος συνδέθηκε με την βιομηχανική έκρηξη. Ούτε λάβαιναν υπόψη την μη αποδοτικότητα της επένδυσης. Χαρακτηριστικό των πιο πάνω, είναι η επίδραση που είχε στους σιδηροδρόμους η παραμικρή μείωση του μεταφορικού τους έργου, όταν αυτοί κατασκευάστηκαν, παρόλοτι ότι στο μεταξύ, είχαν μεταβληθεί κάπως οι συνθήκες. Έτσι, οι Σ.Α.Π. μετά βίας αποφεύγουν την πτώχευση την περίοδο της σταφιδικής κρίσης, για δε τους σιδηροδρόμους Θεσσαλίας, μερικές χρονιές κακής σοδειάς σταριού, αρκούν για να καταστήσουν ζημιογόνα την εκμετάλλευσή τους.

Κάποια αλλαγή του σκηνικού, παρατηρείται στο τέλος της 10ετίας του 1870 και την αρχή της 10ετίας του 1880, όπως έθιξα απλώς πιο πάνω. Αιτίες είναι, πρώτα μια αυξανόμενη τάση αστικοποίησης αγροτικού πληθυσμού που αρχίζει να παρατηρείται, και η οποία οφείλεται στην δημογραφική αύξηση, σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση της διανομής των εθνικών γαιών το 1871. Η προσάρτιση της Θεσσαλίας, είναι μια δεύτερη αιτία, εφόσον η ενωσή της με την Ελλάδα δίνει στην τελευταία μια άλλη διάσταση, σε συνδυασμό με την μεγάλη έγγυα ιδιοκτησία που επικρατεί εκεί, η οποία αναγκάζει πολλούς αγρότες να καταφύγουν στις πόλεις, αλλά αυξάνει και την εμπορευματική μεταφορά. Μια τρίτη τέλος αιτία, είναι η μεγάλη οικονομική κρίση στην δυτική Ευρώπη, μετά το 1873, η οποία δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την μετανάστευση κεφαλαίων και την κάποια ανάπτυξη και άλλων χωρών. Έτσι, η Ελληνική βιομηχανία, αρχίζει να αναπτύσσεται δειλά μετά το 1880, και πάντως σε περιορισμένους τομείς καταναλωτικών αγαθών, αν και μόνο στις αρχές του 20 αιώνα θα καταφέρει να σταθεί στα πόδια της.

Δεν είναι λοιπόν τυχαίο, ότι αυτή την εποχή δημιουργείται και το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο και πάλι όμως χάρη στην σωστή στρατηγική του Τρικούπη. Τελικά, όμως, σιδηροδρομική προσπάθεια και βιομηχανική ανάπτυξη δεν θα μπορούσεθούν. Εκτός των άλλων, ο ανταγωνισμός των βιομηχανιών των προηγμένων χωρών είναι πια σχεδόν αδιανόητος, όπως προανέφερα. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η δημιουργία σιδηροδρομικού δικτύου δεν ήταν απαραίτητη για την Ελλάδα. Συνένωσε την Ελληνική αγορά, προσέφερε μεγάλες υπηρεσίες στις στρατιωτικές κινητοποιήσεις της χώρας και δημιούργησε την υποδομή για βιομηχανική και γενικότερη ανάπτυξη, όταν και όπου βοήθησαν και οι λοιπές συνθήκες. Διότι οι μειωμένες δυνατότητες επενδυτικής απόδοσης στους σιδηροδρόμους και η μη αυτόματη ανάπτυξη βιομηχανίας με την κατασκευή τους και μόνο, δεν αναιρεί το όφελος της χώρας από την δημιουργία τους. Από όσα ανέφερα μέχρι τώρα δηλαδή, καταδεικνύεται η δυσκολία, αν όχι η αδυναμία, δημιουργίας σιδηροδρομικών γραμμών, πριν το 1880, επειδή ούτε η αναγκαιότητα της εξυπηρέτησης μιάς βιομηχανικής υποδομής ούτε οι προϋποθέσεις για κερδοφόρα επένδυση σ' αυτούς υπήρχαν. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η δημιουργία τους δεν ήταν αναγκαία και ότι δεν θα προωθούσε κάποια ανάπτυξη της χώρας. Επομένως το πρόβλημα ήταν, με τι χρήματα θα γίνονταν και ποιος θα ήταν ο φορέας, και όχι το αν έπρεπε να κατασκευαστούν.

Είναι χαρακτηριστικό ότι, πριν δημιουργηθεί ο σιδηρόδρομος, η μεταφορά σταριού από τα Καλάβρυτα στο Άγιο στοίχιζε 10-12 λεπτά/οκιά ενώ από την Οδησό στην Ελλάδα μόλις 5 λεπτά/οκιά.

Εκτός όμως από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση της χώρας, δυο ακόμη παράγοντες δυσκολεύουν την ανάπτυξη του σιδηρόδρομου στην Ελλάδα, ακόμη και σαν συγκοινωνιακό μέσον. Ο ένας αρνητικά και ο άλλος θετικά.

Ο πρώτος είναι η αναφερθείσα δυνατότητα εξυπηρέτησης μέρους των μεταφορών με πλοία, που οφείλεται στο χαρακτήρα της χώρας σαν νησιωτικής και με εκτεταμένο μήκος ακτών. Αυτός ο παράγοντας μειώνει αισθητά την πίεση για την δημιουργία χερσαίων συγκοινωνιών, ή τουλάχιστον περιορίζει την πίεση για τις τοπικές χερσαίες συγκοινωνίες, δηλαδή κυρίως από την ενδοχώρα προς τα λιμάνια (Πύργος - Κατάκωλο, Αθήνα - Πειραιάς κ.λ.π.). Επίσης μειώνει το μεταφορικό έργο του σιδηρόδρομου.

Ο δεύτερος παράγοντας είναι η ορεινή μορφή της χώρας, η οποία ανεβάζει το κόστος κατασκευής και εκμετάλλευσης του σιδηρόδρομου σε υψηλά επίπεδα, απαγορευτικά πολλές φορές για τις οικονομικές και επενδυτικές δυνατότητες της χώρας. Δεν είναι τυχαίο ότι, στην Θεσσαλία, όπου δεν υπήρχαν αυτές οι συνθήκες, το δίκτυο κατασκευάστηκε

αρκετά γρήγορα και με μικρότερο κόστος, οι δε προτάσεις για την κατασκευή του, υποβλήθηκαν αμέσως μετά την ένωση της Θεσσαλίας με την Ελλάδα.

Αν σε όλα αυτά προσθέσουμε και τον τερματικό χαρακτήρα του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, που σφείλεται στην γεωγραφική τοποθέτηση της Ελλάδας στην άκρη μιας χερσονήσου και ο οποίος αποκλείει το διαμετακομητικό μεταφορικό έργο, θα έχουμε μια πλήρη εικόνα των δυσκολιών που αντιμετώπισε η κατασκευή του σιδηρόδρομου στην Ελλάδα και των λόγων της καθυστερημένης χρονικά λειτουργίας του. Αυτές όλες τις συνθήκες είχε υπόψη του και ο Χαρίλαος Τρικούπης, όταν διαυδρόφωνε την σιδηροδρομική του πολιτική. Με αυτή απέβλεπε στην χρησιμοποίησή του σιδηρόδρομου για την ανάπτυξη της χώρας, μη παραγνωρίζοντας αλλ' εκμεταλλευόμενος τις υπάρχουσες δυνατότητες. Απέβλεπε στην δημιουργία ενός λιτού μιν, αλλά όσο το δυνατόν πυκνότερου σιδηροδρομικού δικτύου, χωρίς να σπαταληθούν σε λίγες γραμμές οι υπάρχουσες χρηματοδοτικές δυνατότητες. Ο Τρικούπης συνέλαβε αυτό που δεν είχαν συλλάβει οι αντίπαλοί του, ότι δηλαδή συγκοινωνιακή ανάπτυξη δεν σημαίνει και αυτμάτη ανάπτυξη της χώρας. Κατάλαβε ότι, η συγκοινωνιακή ανάπτυξη, με την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, ήταν απαραίτητη για να κινηθεί η οικονομία της χώρας και να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις ανάπτυξής της, αλλ' αυτό θα έπρεπε να γίνει παρά το ότι συνθήκες για τέτοιες επενδύσεις μόλις και μετά βίας υπήρχαν. Γι' αυτό και πιστεύει ότι, μόνο μετά 15 χρόνια περίπου θα είναι αποδοτικές οι γραμμές, όπως προανέφερα, υπολογίζοντας ότι στο μεταξύ θα λειτουργούσαν σαν μόχλος για την δημιουργία των προϋποθέσεων της ανάπτυξης, οι οποίες, με την ανάπτυξη που θα έφερναν, θα αύξαναν τελικά το μεταφορικό έργο, εμπορευμάτων και επιβατών, καθιστώντας αποδοτικό το δίκτυο, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο του μέρος.

Η συλλογιστική του ήταν ορθή, ανεξάρτητα από το πόσο τα πράγματα βάδισαν έτσι τελικά. Διότι, διεθνείς και άλλες συγκυρίες, όπως οι οικονομικές κρίσεις, οι στρατιωτικές κινητοποιήσεις, η ατομία του Ελληνικού, υδάτινου και παροικιακού κεφαλαίου, η στενή αντίληψη των διαδόχων του στην Πρωθυπουργία και το αλυτρωτικό πρόβλημα, θα καθορίσουν τελικά την πορεία της Ελλάδας, πέρα από οποιαδήποτε άλλη επέμβαση. Όμως το έργο του Τρικούπη δεν πήγε τελικά χαμένο, έστω και αν δεν έπιασε τελειώς τους στόχους του, και κυρίως τους χρονικούς.

Δ' ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ

Το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, είναι από τα πιο φτωχά στην

λειά στα εργοστάσια. Από την άλλη μεριά, για να κατασκευαστούν αυτά τα τεράστια έργα, θα απαιτηθεί μεγάλη συγκέντρωση κεφαλαίων, που θα οδηγήσει στην δημιουργία αρχικά και στην κυριαρχία μετέπειτα των μεγάλων εταιρειών. Τα μεγάλα σιδηροδρομικά κέντρα, θα μεταβληθούν σε κέντρα αποδόσεων τα οποία θα συντρίψουν την μικρή επιχείρηση.

Εκεί που η σχέση σιδηροδρόμου και συσσώρευσης είναι περισσότερο εμφανής, είναι στις Η.Π.Α όπου, η εκμετάλλευση της δύσης, η οποία έφερε την μεγάλη συσσώρευση των κεφαλαίων, θα ήταν αδύνατη χωρίς την ανακάλυψη του σιδηροδρόμου, αλλά και η κατασκευή αυτού του μοναδικού σε έκταση δικτύου, θα ήταν αδύνατη χωρίς την συγκέντρωση των κεφαλαίων.

Έτσι θα φθάσουμε στο τέλος του 19^{ου} αιώνα, να δούμε τον οικονομικό φιλελευθερισμό να περιορίζεται σημαντικά, και να παραχωρεί την θέση του στην μεγαλύτερη επέμβαση του κράτους, το οποίο και διαμορφώνει τους νέους κανόνες που απαιτούνται για την λειτουργία του συστήματος. Ο σιδηρόδρομος αναδεικνύεται, ολο και περισσότερο, σε πρακτικό, πολιτικό και οικονομικό όπλο στα χέρια του κράτους, εξυπηρετώντας τις γεωπολιτικές βλέψεις του, αλλά και τις βλέψεις της τάξης που έχει στα χέρια της την οικονομία και τα κεφάλαια. Έτσι, μετά το 1870, αρχίζουν να δημιουργούνται διακρατικές πλέον γραμμές.

Κάτω από τις νέες αυτές συνθήκες, τα τελευταία 30 χρόνια του 19^{ου} αιώνα, βλέπουμε να κατασκευάζονται σιδηροδρομικές γραμμές και σε χώρες, οι οποίες δεν είχαν καμία από τις προϋποθέσεις, που οδήγησαν στην δημιουργία του σιδηροδρόμου στο δεύτερο τέταρτο του αιώνα. Παρατηρείται δε το φαινόμενο, όχι μόνο να μην αναπτύσσεται μεγάλη βιομηχανία με την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, στις χώρες αυτές, αλλά αντίθετα, αυτή που τυχόν υπάρχει να καταστρέφεται. Ο ανταγωνισμός με την βιομηχανία των αναπτυγμένων χωρών, είναι πια αδιανόητος. Στις χώρες αυτές, η αλλαγή είναι αργή και οι προκαπιταλιστικές σχέσεις διατηρούνται σε μεγάλο βαθμό. Μικρές εξαιρέσεις, που οφείλονται σε τοπικές ιδιομορφίες ή διαφορετικές συγκυρίες, δεν αναιρούν το κανόνα. Εδώ δηλαδή ο σιδηρόδρομος, αντί να αναπτύξει την βιομηχανία, διευκολύνει την ροή των εμπορευμάτων προς τις χώρες αυτές και αναπτύσσει το εξωτερικό εμπόριο, μειώνοντας το κόστος μεταφοράς. Έτσι, θέτει εκποδών και την τελευταία δυνατότητα για ανάπτυξη. Αυτή δηλαδή που πηγάζει από την σχετικότητα του κόστους στον εξωτερικό ανταγωνισμό, σε μια σχετικά κλειστή Εθνική Οικονομία.

Ας δούμε όμως αν στην Ελλάδα υπήρχαν οι προϋποθέσεις για παρόμοια ανάπτυξη των σιδηροδρόμων, στο δεύτερο και τρίτο τέταρτο του 19^{ου} αιώνα, και αν ο σιδηρόδρομος μπορούσε να παίξει τον αναπτυξιακό του ρόλο και στη χώρα μας, όπως τον έπαιξε στην Δυτική Ευρώπη.

Για να δημιουργηθεί σιδηρόδρομος σε οποιοδήποτε πηγάδι κεφαλαίων, πρέπει να συ-

νυπάρξουν τρεῖς παράγοντες: φθηνά και άφθονα εργατικά χέρια, με μετακίνηση πληθυσμοῦ απο την ύπαιθρο στις πόλεις, κεφάλαια για επένδυση, και μια εσωτερική αγορά ικανή να απορροφήσει τα παραγόμενα βιομηχανικά προϊόντα. Και τα τρία όμως έλλειπαν απο την Ελλάδα, τουλάχιστον μέχρι το 1880.

Η διεθνής ζήτηση αγροτικών προϊόντων, την εποχή της δυτικοευρωπαϊκής εκβιομηχάνισης, σε συνδυασμό με την κυριαρχία της μικρής (οικογενειακής) παραγωγικής μονάδας στον πρωτογενή τομέα παραγωγής, στερεί απο τις Ελληνικές πόλεις τα φθηνά και άφθονα εργατικά χέρια, στα οποία θα στηρίζονταν η βιομηχανική ανάπτυξη, αφού οι αγρότες δεν έχουν λόγο μετανάστευσης. Η μόνη μετακίνηση είναι από τα ορεινά προς τον κάμπο. Είναι χαρακτηριστικό ότι, η καλλιέργεια της σταφίδας (βασικού εξαγωγικού προϊόντος για την Ελλάδα) αυξάνεται απο 14 εκατομμύρια ενετικές λίμπρες το 1845 σε 195 εκ. το 1876, ανάλογη δε είναι η αύξηση παραγωγής και των άλλων αγροτικών προϊόντων, όπως του καπνού και του μπαμπακιού. Έτσι, ενώ στις χώρες της βιομηχανικής επανάστασης, στρατιές αγροτών συγκεντρώνονται στις πόλεις για ανεύρεση εργασίας, εδώ η ύπαιθρος κρατάει τον πληθυσμό της, στερώντας από τις πόλεις το πολύτιμο αίμα. Όσον αφορά δε τα κεφάλαια που χρειάζονται για να γίνουν οι επενδύσεις, ο μόνος τρόπος να εξευρεθούν είναι η προσφυγή στο Ελληνικό παροικιακό κεφάλαιο. Το ξένο κεφάλαιο δεν μεταναστεύει, εκείνη την εποχή, και μάλιστα σε χώρες με ελάχιστες δυνατότητες κέρδους, όπως είναι η Ελλάδα, η δε διεθνής πίστη της χώρας είναι σε χαμηλό επίπεδο. Όμως το παροικιακό κεφάλαιο, μη βρίσκοντας ιδιαίτερα πρόσφορες συνθήκες στην πριν απο το 1880 Ελλάδα, προτιμάει να επενδύει στην Οθωμανική αυτοκρατορία, όπου η αυυπαρξία υτόπιας αστικής τάξης, του αφήνει ελεύθερο το πεδίο, σε μια χώρα με τεράστια αγορά και τεράστιο ανεκμετάλλευτο πλούτο, και όπου δεν έχει ακόμα υπεισέλθει το δυτικοευρωπαϊκό κεφάλαιο. Αλλά και η αγορά στην Ελλάδα έχει περιορισμένες δυνατότητες εκείνη την εποχή. Το μικρό αγροτικό νοικοκυριό ελάχιστα προϊόντα αγοράζει, οι δε πόλεις είναι μικρές και χωρίς αξιόλογη βιοτεχνική και βιομηχανική δραστηριότητα, η δε ζήτηση των εμπορευμάτων γενικά μικρή. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες, είναι προβληματική η δημιουργία βιομηχανίας. Αλλά προβληματική είναι και η λειτουργία σιδηροδρομικών γραμμών, αφού όπως είδαμε, εκεί όπου δημιουργήθηκαν, δεν ήρθαν να καλύψουν συγκοινωνιακές κυρίως ανάγκες, αλλά αναπτυξιακές, και οτι η ανάπτυξη της βιομηχανίας προώθησε την μεγαλύτερη διαδοχή του σιδηρόδρομου. Στην Ελλάδα λοιπόν της εποχής εκείνης, ο σιδηρόδρομος μόνο το πρόβλημα των σιδηροδρομικών γραμμών, δεν ήρθαν να καλύψουν συγκοινωνιακές κυρίως ανάγκες, αλλά αναπτυξιακές, και οτι η ανάπτυξη της βιομηχανίας προώθησε την μεγαλύτερη διαδοχή του σιδηρόδρομου. Στην Ελλάδα λοιπόν της εποχής εκείνης, ο σιδηρόδρομος μόνο το πρόβλημα των σιδηροδρομικών γραμμών, δεν ήρθαν να καλύψουν συγκοινωνιακές κυρίως ανάγκες, αλλά αναπτυξιακές, και οτι η ανάπτυξη της βιομηχανίας προώθησε την μεγαλύτερη διαδοχή του σιδηρόδρομου.

Στην Ελλάδα λοιπόν της εποχής εκείνης, ο σιδηρόδρομος μόνο το πρόβλημα των σιδηροδρομικών γραμμών, δεν ήρθαν να καλύψουν συγκοινωνιακές κυρίως ανάγκες, αλλά αναπτυξιακές, και οτι η ανάπτυξη της βιομηχανίας προώθησε την μεγαλύτερη διαδοχή του σιδηρόδρομου.

Στην Ελλάδα λοιπόν της εποχής εκείνης, ο σιδηρόδρομος μόνο το πρόβλημα των σιδηροδρομικών γραμμών, δεν ήρθαν να καλύψουν συγκοινωνιακές κυρίως ανάγκες, αλλά αναπτυξιακές, και οτι η ανάπτυξη της βιομηχανίας προώθησε την μεγαλύτερη διαδοχή του σιδηρόδρομου.

Ελλάδα της εποχής, ήταν μικρό, γεγονός που καθιστούσε προβληματική την απόδοση της επένδυσης. Επι πλέον, ένα μέρος του μεταφορικού αυτού έργου, το εκάλυπταν οι θαλάσσιες συγκοινωνίες, ενώ ένα άλλο μέρος, ήταν καθαρά τοπικού ενδιαφέροντος (από τα χωριά στο κοντινό κέντρο ή προς ένα λιμάνι). Βέβαια, η εμπορευματική παραγωγή αυξάνεται σημαντικά, μετά το 1880, όμως όπως φάνηκε και μετά την δημιουργία των πρώτων σιδηροδρομικών γραμμών, δεν ήταν ικανή ούτε αυτή να καταστήσει οικονομικό ένα δίκτυο, τουλάχιστον σε μόνιμη βάση, η δε επιβατική κίνηση παρέμεινε πολύ μικρή, κυρίως δε τοπική. Ακόμα και όταν δημιουργήθηκαν σιδηρόδρομοι, μετά το 1882, η κίνηση ήταν κυρίως προς το εμπορικό κέντρο της περιοχής. Σ'αυτά θα πρέπει να προσέξουμε και τον ανταγωνισμό του ατμόπλοιου, το οποίο προανέφερα, αφού στην Ελλάδα η θαλάσσια μεταφορά είναι η πλέον πρόσφορη, αλλά και η μόνη αναπτυγμένη. Έτσι, αυτοί οι οποίοι έβλεπαν τον σιδηρόδρομο σαν μέσο για την βιομηχανική ανάπτυξη της χώρας, δεν ανέλυσαν σωστά τις συγκυρίες, κάτω από τις οποίες, σ'ορισμένες χώρες, ο σιδηρόδρομος συνδέθηκε με την βιομηχανική έκρηξη. Ούτε λάβαιναν υπ'όψη την μη αποδοτικότητα της επένδυσης. Χαρακτηριστικό των πιο πάνω, είναι η επίδραση που είχε στους σιδηροδρόμους η παραμικρή μείωση του μεταφορικού τους έργου, όταν αυτοί κατασκευάστηκαν, παρόλοτι στο μεταξύ, είχαν μεταβληθεί κάπως οι συνθήκες. Έτσι, οι Σ.Α.Π. μετά βίας αποφεύγουν την πτώχευση την περίοδο της σταφιδικής κρίσης, για δε τους σιδηροδρόμους Θεσσαλίας, μερικές χρονιές κακής σοδειάς σταριού, αρκούν για να καταστήσουν ζημιογόνα την εκμετάλλευσή τους.

Κάποια αλλαγή του σκηνικού, παρατηρείται στο τέλος της 10ετίας του 1870 και την αρχή της 10ετίας του 1880, όπως έβιξα απλώς πιο πάνω. Αιτίες είναι, πρώτα μια αυξανόμενη τάση αστικοποίησης αγροτικού πληθυσμού που αρχίζει να παρατηρείται, και η οποία οφείλεται στην δημογραφική αύξηση, σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση της διανομής των εθνικών γαιών το 1871. Η προσάρτιση της Θεσσαλίας, είναι μια δεύτερη αιτία, εφόσον η ενωσή της με την Ελλάδα δίνει στην τελευταία μια άλλη διάσταση, σε συνδυασμό με την μεγάλη έγγυα ιδιοκτησία που επικρατεί εκεί, η οποία αναγκάζει πολλούς αγρότες να καταφύγουν στις πόλεις, αλλά αυξάνει και την εμπορευματική μεταφορά. Μια τρίτη τέλος αιτία, είναι η μεγάλη οικονομική κρίση στην δυτική Ευρώπη, μετά το 1873, η οποία δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την μετανάστευση κεφαλαίων και την κάποια ανάπτυξη και άλλων χωρών. Έτσι, η Ελληνική βιομηχανία, αρχίζει να αναπτύσσεται δειλά μετά το 1880, και πάντως ^{Ημερομηνία Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης} ^{Τμήμα Γεωγραφίας} ^{Α.Π.Θ.} αν και μόνο στις αρχές του 20^{ου} αιώνα θα καταφέρει να σταθεί στα πόδια της.

Δεν είναι λοιπόν τυχαίο, ότι αυτή την εποχή δημιουργείται και το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο και πάλι όμως χάρη στην σωστή στρατηγική του Τρικούπη. Τελικά, όμως, σιδηροδρομική προσπάθεια και βιομηχανική ανάπτυξη δεν θα συμπορευθούν. Εκτός των άλλων, ο ανταγωνισμός των βιομηχανιών των προηγμένων χωρών είναι πια σχεδόν αδιανόητος, όπως προανέφερα. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η δημιουργία σιδηροδρομικού δικτύου δεν ήταν απαραίτητη για την Ελλάδα. Συνένωσε την Ελληνική αγορά, προσέφερε μεγάλες υπηρεσίες στις στρατιωτικές κινητοποιήσεις της χώρας και δημιούργησε την υποδομή για βιομηχανική και γενικότερη ανάπτυξη, όταν και όπου βοήθησαν και οι λοιπές συνθήκες. Διότι οι μειωμένες δυνατότητες επενδυτικής απόδοσης στους σιδηροδρόμους και η μη αυτόματη ανάπτυξη βιομηχανίας με την κατασκευή τους και μόνο, δεν αναιρεί το όφελος της χώρας από την δημιουργία τους. Από όσα ανέφερα μέχρι τώρα δηλαδή, καταδεικνύεται η δυσκολία, αν όχι η αδυναμία, δημιουργίας σιδηροδρομικών γραμμών, πριν το 1880, επειδή ούτε η αναγκαιότητα της εξυπηρέτησης μιάς βιομηχανικής υποδομής ούτε οι προϋποθέσεις για κερδοφόρα επένδυση σ' αυτούς υπήρχαν. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η δημιουργία τους δεν ήταν αναγκαία και ότι δεν θα προωθούσε κάποια ανάπτυξη της χώρας. Επομένως το πρόβλημα ήταν, με τι χρήματα θα γίνονταν και ποιός θα ήταν ο φορέας, και όχι το αν έπρεπε να κατασκευαστούν.

Είναι χαρακτηριστικό ότι, πριν δημιουργηθεί ο σιδηρόδρομος, η μεταφορά σταριού από τα Καλάβρυτα στο Άγιο στοιχίζε 10-12 λεπτά/οκμ ενώ από την Οδησό στην Ελλάδα μόλις 5 λεπτά/οκμ.

Εκτός όμως από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση της χώρας, δυο ακόμη παράγοντες δυσκολεύουν την ανάπτυξη του σιδηρόδρομου στην Ελλάδα, ακόμη και σαν συγκοινωνιακό μέσον. Ο ένας αρνητικά και ο άλλος θετικά.

Ο πρώτος είναι η αναφερθείσα δυνατότητα εξυπηρέτησης μέρους των μεταφορών με πλοία, που σφείλεται στο χαρακτήρα της χώρας σαν νησιωτικής και με εκτεταμένο μήκος ακτών. Αυτός ο παράγοντας μειώνει αισθητά την πίεση για την δημιουργία χερσαίων συγκοινωνιών, ή τουλάχιστον περιορίζει την πίεση για τις τοπικές χερσαίες συγκοινωνίες, δηλαδή κυρίως από την ενδοχώρα προς τα λιμάνια (Πύργος - Κατάκωλο, Αθήνα - Πειραιάς κ.λ.π.). Επίσης μειώνει το μεταφορικό έργο του σιδηρόδρομου.

Ο δεύτερος παράγοντας είναι η σεινή μορφή της χώρας, η οποία ανεβάζει το κόστος κατασκευής και εκμετάλλευσης του σιδηρόδρομου σε υψηλά επίπεδα, απαγορευτικά πολλές φορές για τις οικονομικές και επενδυτικές δυνατότητες της χώρας. Δεν είναι τυχαίο ότι, στην Θεσσαλία, όπου δεν υπήρχαν αυτές οι συνθήκες, το δίκτυο κατασκευάστηκε

αρκετά γρήγορα και με μικρότερο κόστος, οι δε προτάσεις για την κατασκευή του, υποβλήθηκαν αμέσως μετά την ένωση της Θεσσαλίας με την Ελλάδα.

Αν σε όλα αυτά προσθέσουμε και τον τερματικό χαρακτήρα του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, που οφείλεται στην γεωγραφική τοποθέτηση της Ελλάδας στην άκρη μιάς χερσονήσου και ο οποίος αποκλείει το διαμετακομηστικό μεταφορικό έργο, θα έχουμε μια πλήρη εικόνα των δυσκολιών που αντιμετώπισε η κατασκευή του σιδηρόδρομου στην Ελλάδα και των λόγων της καθυστερημένης χρονικά λειτουργίας του. Αυτές όλες τις συνθήκες είχε υπόψη του και ο Καρίλαος Τρικούπης, όταν διαμόρφωνε την σιδηροδρομική του πολιτική. Με αυτή απέβλεπε στην χρησιμοποίηση του σιδηρόδρομου για την ανάπτυξη της χώρας, μη παραγνωρίζοντας αλλά εκμεταλλευόμενος τις υπάρχουσες δυνατότητες. Απέβλεπε στην δημιουργία ενός λιτού μιν, αλλά όσο το δυνατόν πυκνότερου σιδηροδρομικού δικτύου, χωρίς να σπαταληθούν σε λίγες γραμμές οι υπάρχουσες χρηματοδοτικές δυνατότητες. Ο Τρικούπης συνέλαβε αυτό που δεν είχαν συλλάβει οι αντίπαλοί του, ότι δηλαδή συγκοινωνιακή ανάπτυξη δεν σημαίνει και αυτόματα ανάπτυξη της χώρας. Κατάλαβε ότι, η συγκοινωνιακή ανάπτυξη, με την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, ήταν απαραίτητη για να κινηθεί η οικονομία της χώρας και να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις ανάπτυξης της, αλλά αυτό θα έπρεπε να γίνει παρά το ότι συνθήκες για τέτοιες επενδύσεις μόλις και μετά βίας υπήρχαν. Γι' αυτό και πιστεύει ότι, μόνο μετά 15 χρόνια περίπου θα είναι αποδοτικές οι γραμμές, όπως προανέφερα, υπολογίζοντας ότι στο μεταξύ θα λειτουργούσαν σαν μοχλός για την δημιουργία των προϋποθέσεων της ανάπτυξης, οι οποίες, με την ανάπτυξη που θα έφερναν, θα αύξαναν τελικά το μεταφορικό έργο, εμπορευμάτων και επιβατών, καθιστώντας αποδοτικό το δίκτυο, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο του μέρος.

Η συλλογιστική του ήταν ορθή, ανεξάρτητα από το πόσο τα πράγματα βέβαιαν έτσι τελικά. Διότι, διεθνείς και άλλες συγκυρίες, όπως οι οικονομικές κρίσεις, οι στρατιωτικές κινητοποιήσεις, η ατομία του Ελληνικού, ντόπιου και παροικιακού κεφαλαίου, η στενή αντίληψη των διαδόχων του στην Πρωθυπουργία και το αυτρωτικό πρόβλημα, θα καθορίσουν τελικά την πορεία της Ελλάδας, πέρα από οποιαδήποτε άλλη επέμβαση. Όμως το έργο του Τρικούπη δεν πήγε τελικά χαμένο, έστω και αν δεν έπιασε τελειώς τους στόχους του, και κυρίως τους χρονικούς.

Α΄ ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ

Το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, είναι από τα πιο άπιαστά στην
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεοφράστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Γ.Ε.

Ευρώπη. Όπως προανέφερα, έχει συνολικό μήκος 2.577 χιλμ., από τα οποία όμως μόνο τα 1565 είναι διεθνούς πλάτους (1.435 μ.) ενώ τα υπόλοιπα είναι μετρικού πλάτους. Μέχρι την έναρξη του 5ετούς προγράμματος ανάπτυξης των σιδηροδρόμων, για το οποίο θα μιλήσω πιο κάτω, διπλή γραμμή και αυτόματη σηματοδότηση υπήρχε μόνο στα τμήματα Αθήνας - Οινόης και Θεσσαλονίκης - Πλατύ, συνολικού μήκους 98 χιλμ. Επίσης, διπλή μόνο γραμμή, στο τμήμα Αγιοι Ανάργυροι - Ελευσίνα. Όλο το υπόλοιπο δίκτυο έχει μια γραμμή και για τις δύο κατευθύνσεις, η δε σηματοδότηση, όπου υπάρχει, είναι χειροκίνητη. Έτσι, η έλλειψη σύγχρονης σηματοδότησης και σύγχρονων τηλεπικοινωνιών, σε συνδυασμό με την μονή γραμμή, μειώνει κατά πολύ την χωρητικότητα της γραμμής, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ουρές καθυστερήσεις. Η περιορισμένη έκταση του δικτύου, γίνεται πιο κατανωπή με την στατιστική.

Στην Ελλάδα λοιπόν, αντιστοιχούν μόνο 2 χιλμ γραμμής για κάθε 100 τετραγωνικά χιλιόμετρα εδάφους και 2,8 χιλμ, γραμμής για κάθε 10.000 κατοίκους. Και τα δυο μεγέθη είναι αρκετά χαμηλά, συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα άλλων χωρών της Ευρώπης. Στο Βέλγιο είναι 22,79 και 7 αντίστοιχα και στην Γαλλία 930 και 9,60 αντίστοιχα.

Εκτός όμως αυτών, ένα βασικό μειονέκτημα του Ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, είναι το ότι ένα μεγάλο μέρος της χώρας δεν εξυπηρετείται από αυτό. Έτσι, ολη η κεντροδυτική και βορειοδυτική Ελλάδα, στερείται σιδηροδρομικής σύνδεσης. Αλλά και εκεί που υπάρχει δίκτυο, παρατηρείται το φαινόμενο, σημαντικά αστικά κέντρα να μην εξυπηρετούνται σιδηροδρομικά, όπως π.χ. η Καβάλα. Ορισμένα άλλα πάλι, που συνδέονται με το σιδηροδρομικό δίκτυο, δεν συνδέονται από τον συντομότερο δρόμο με την Αθήνα ή την Θεσσαλονίκη. Έτσι, ο Βόλος π.χ συνδέεται με κανονικού πλάτους γραμμή μόνο από την Λάρισα, και έτσι αυξάνεται απαράδεκτα ο χρόνος της διαδρομής από την Αθήνα προς την πόλη αυτή.

Το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, το οποίο όπως είδαμε κατασκευάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες που υπήρχαν στο τέλος του περασμένου αιώνα (σύνδεση λιμανιών με την ενδοχώρα κ.λ.π.) αλλά και με τους περιορισμούς που επέβαλλαν οι τότε χρηματοδοτικές και άλλες συνθήκες, δεν εκσυγχρονίστηκε ποτέ, πραγματικά, ούτε αυξήθηκε, αλλά ούτε προσαρμόθηκε στις νέες μεταφορικές ανάγκες, εκτός από ελάχιστες βελτιώσεις. Έτσι, ένα άλλο πρόβλημα που έχει την ρίζα του ο'αυτή την κληρονομιά, είναι και η μη ύπαρξη γραμμής ενιαίου πλάτους σ'ολο το δίκτυο, όπως εκθέσαμε, με αποτέλεσμα να πρέπει να γίνουν μεταφορτώσεις, από τα βαγόνια μετρικής γραμμής στα βαγόνια της κανονικής γραμμής, για να ολοκληρωθεί μια μεταφορά, από ή προς τις περιοχές της χώρας που εξυπηρετούνται με Υπομετρική Βαθροδότηση. Ομοίως, στα Τμήματα Βαλτικής και Αιγαίου είναι δαπα-

νηρές και χρονοβόρες, γιά αυτό και περιορίζονται στο ελάχιστο οι μεταφορές που απαιτούν τέτοια μεταφόρτωση.

Η λειτουργία του σιδηρόδρομου όμως, δυσχεραίνεται και απο δυο άλλους παράγοντες, οι οποίοι μειώνουν την μέση ταχύτητα των συρμών και προκαλούν συχνά ακινησίες του τροχαίου υλικού. Αυτές είναι, πρώτον η ορεινή χάραξη ενός μεγάλου μέρους του δικτύου της χώρας και οι μικρές καμπύλες, και δεύτερον η μεγάλη ηλικία του υλικού επιδομής (ερμα, στρωτήρες, σιδηροτροχιές) και μέρους του τροχαίου υλικού.

Άμεση συνέπεια όλων των ανωτέρω, είναι η σημαντική υποβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών, με αποτέλεσμα κάτω απο την πίεση και τον άγιστο συναγωνισμό των αυτοκινήτων, για τον οποίο θα μιλήσω πιο κάτω, να παρατηρείται μείωση του μεταφορικού έργου του Ο.Σ.Ε.Ετσι, τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα μετά το 1960, έχουμε μια μεγάλη μείωση, τόσο της εμπορευματικής όσο και της επιβατικής κίνησης στους σιδηροδρόμους, προς όφελος κυρίως του αυτοκινήτου. Παρ'όλα αυτά, τα τελευταία 3 χρόνια, παρατηρείται μια μικρή αλλαγή. Παραστατικά, η εμπορευματική και επιβατική κίνηση, την περίοδο 1977 έως 1984, έχει ως εξής.

έτος	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Επιβάτες (εκατ.)	13.365	10.661	10.425	10.136	10.387	10.148	10.615	10.989
Εμπορεύματα (εκατ. τόνοι)	3.430	3.548	4.016	3.607	2.955	2.590	3.491	4.017

Όπως βλέπουμε, απο το 1980, παρατηρείται μια στασιμότητα στην πτωτική τάση της επιβατικής κίνησης, με τάση μικρής αύξησής της απο το 1983 και μετά. Επίσης παρατηρείται μικρή αύξηση της κίνησης των εμπορευμάτων, απο το 1984, η οποία όμως οφείλεται στην ανάληψη μεγαλύτερου μεταφορικού έργου για λογαριασμό διαφόρων Οργανισμών του Δημοσίου. Στον τομέα όμως των εξαγωγών, έχουμε μια μεγάλη κάμψη, αφού απο 1 εκ. τόνους που είχαν εξαχθεί το 1977 με τον σιδηρόδρομο, φθάσαμε να έχουν εξαχθεί, με το ίδιο μεταφορικό μέσο, μόλις 248 χιλ.τόνοι το 1983. Κι'εκεί η πτώση οφείλεται στον ανταγωνισμό του αυτοκινήτου.

Η πτώση του μεταφορικού έργου του σιδηρόδρομου, που είναι αποτέλεσμα των αδυναμιών του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου που προαναφέρθηκαν, οφείλεται κυρίως στις λανθασμένες επιλογές των μεταπολεμικών ελληνικών κυβερνήσεων, οι οποίες ευνόησαν μονομερώς την εξάπλωση των αυτοκινήτων, χωρίς κανέναν προγραμματισμό και καμιά προοπτική. Αντί, η οποιαδήποτε πολιτική τους, να είναι αποτέλεσμα ενδελεχούς μελέτης και να αποβλέπει σε κάποια προγραμματισμένη και ελεγχόμενη απο το κράτος κατανομή του μεταφορικού έργου, μεταξύ των διαφόρων μεταφορικών μέσων. Η φιλία προς το αυτοκίνητο, που τμήμα Γεωλογίας Αιθιοπίας στα και ανταγωνιστικά και μάλιστα επιτρέποντας έναν αθέμιτο και άγιστο πολλές

φορές ανταγωνισμό του αυτοκινήτου προς τον σιδηρόδρομο, στον οποίο αρνούνταν, παρ'όλα αυτά, τις απαραίτητες, για τον εκσυγχρονισμό του αλλά και την αντιμετώπιση του ανταγωνισμού, πιστώσεις. Αυτά όλα οδήγησαν στην προαναφερθείσα συρρίκνωση του μεταφορικού έργου του σιδηρόδρομου, επιφέροντας μεγάλη ζημιά στην Εθνική Οικονομία. Είναι χαρακτηριστικό της έλλειψης προγραμματισμού στην οργάνωση των συγκοινωνιών και του τρόπου που λειτουργούν οι οδικές μεταφορές, το ότι υπάρχει πλήρης έλλειψη στοιχείων για τις εμπορευματικές μεταφορές με φορτηγά αυτοκίνητα, δηλαδή για το μεταφορικό τους έργο. Οπως υπάρχει πλήρης έλλειψη στοιχείων για την κίνηση των ξένων φορτηγών αυτοκινήτων στην Ελλάδα. Βέβαια, αρνητικοί παράγοντες για την αύξηση του μεταφορικού έργου των σιδηροδρόμων στην Ελλάδα είναι α) η έκταση της θαλάσσιας μεταφοράς, β) η έλλειψη διαμετακομιστικού έργου (9% του μεταφορικού τους έργου έναντι 47,3% για τους Ελβετικούς σιδηρόδρομους 36,65% για τους Βελγικούς και 45,66% για τους Αυστριακούς και γ) η αγροτική κυρίως οικονομία της χώρας. Όμως αυτά δεν αναιρούν τα προηγούμενα.

Η μέγιστη ταχύτητα που επιτρέπουν οι γραμμές του Ελληνικού δικτύου, είναι 120 χλμ/ώρα στον άξονα Αθήνας - Θεσσαλονίκης, 100 στην γραμμή Αλεξανδρουπόλεως, 90 στο δίκτυο Πελοποννήσου (και αυτή στα πεδινά τμήματα) και 65 στο μετρικού πλάτους δίκτυο της Θεσσαλίας. Έτσι, στην γραμμή Αθήνας - Θεσσαλονίκης, η μέση ταχύτητα της ταχύτερης αμαξοστοιχίας είναι 70 χλμ/ώρα ενώ στην γραμμή Αθήνας - Πάτρας 60 χλμ/ώρα, όταν οι συνηθισμένες μέσες ταχύτητες σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες είναι 120 χλμ/ώρα. Μετά το 1970, με αρκετή δηλαδή καθυστέρηση, άρχισε να γίνεται συνείδηση στους κυβερνώντες, η αναγκαιότητα εκσυγχρονισμού των σιδηροδρόμων, όμως μόνο μετά το 1978, αρχίζει να αντιμετωπίζεται σοβαρά αυτός ο εκσυγχρονισμός, με αποτέλεσμα να συνταχθεί τελικά ένα 15ετές πρόγραμμα εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης των Ελληνικών σιδηροδρόμων (1983-1997), κι' αυτό μόλις το 1982, το οποίο κατανέμεται σε τρία πενταετή προγράμματα, απο τα οποία το πρώτο βρίσκεται ήδη στο τέλος του. Το 15ετές πρόγραμμα είναι συνολικού ύψους 200 δισ.δραχμών περίπου σε τιμές 1982. Ήδη, οι επενδύσεις στους σιδηρόδρομους από 0,764 εκ. δραχμές το 1973, αυξήθηκαν σε 1.010 το 1975, 1274 το 1976, 1.294 το 1977, 1.681 το 1978, 1.413 το 1979, 2.180 το 1980, 1.482 το 1981, 2.726 το 1982, 3.890 το 1983, 5.450 το 1984, σε 7.500 το 1985 και σε 9 δισ.δραχμές το 1986.

Το πρώτο αυτό 5ετές πρόγραμμα, το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη, είναι συνολικού προϋπολογισμού 93 δισ. δραχμών (σε τιμές 1982) και έχει διπλό στόχο. Αποβλέπει πρώτα στην ταχύτερη αξιοποίηση της υπάρ-

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

χουσας υποδομής και δεύτερον στον εκσυγχρονισμό ορισμένων γραμμών. Ο πρώτος στόχος, ο οποίος υλοποιείται ήδη, προβλέπει την προμήθεια νέου τροχαίου υλικού, την εκτέλεση διαφόρων εργασιών στις υφιστάμενες γραμμές και στις εγκαταστάσεις του δικτύου, την βελτίωση των τερματικών εγκαταστάσεων και των μηχανικών μέσων εξυπηρέτησης του εμπορευματικού έργου, την ανάπτυξη συνδυασμένων μεταφορών και την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών, ώστε να αποκατασταθεί η αξιοπιστία του σιδηρόδρομου. Ο δεύτερος στόχος προβλέπει ορισμένα έργα στις γραμμές, τα οποία και αυτά προχωρούν, και συγκεκριμένα:

α) Διπλασιασμό της γραμμής από την Οινόη στην Τιθορέα και από τον Δομοκό στην Λάρισα. Ήδη έχουν παραδοθεί στην κυκλοφορία τα τμήματα Αλλιάρτος - Τιθορέα και Δομοκός - Παλιοφάρσαλος, μέχρι δε το 1988 προβλέπεται η αποπεράτωση του έργου, μαζί με την εγκατάσταση ηλεκτρικής σηματοδότησης και σύγχρονων τηλεπικοινωνιών.

β) Εγκατάσταση ηλεκτρικής σηματοδότησης και τηλεδιοίκησης των συρμών στο ορεινό τμήμα Τιθορέας - Δομοκού, το οποίο προς το παρόν θα παραμείνει με μονή γραμμή, λόγω του μεγάλου κόστους κατασκευής διπλής γραμμής. Το έργο έχει περατωθεί.

γ) Ανακαίνιση της επιδομής και κατασκευή βελτιωτικών παραλλαγών, στη χάραξη των πεδινών τμημάτων της γραμμής Θεσσαλονίκης - Ειδομένης. Αποπεράτωση εντός του 5ετούς.

δ) Ηλεκτροκίνηση των συρμών και εγκατάσταση ηλεκτρικής σηματοδότησης και τηλεδιοίκησης στο τμήμα αυτό. Οι σχετικοί διαγωνισμοί έχουν ήδη γίνει.

ε) Βελτίωση της γραμμής Θεσσαλονίκης - Αλεξανδρούπολης - Ορμενίου που άρχισε, αλλά θα ολοκληρωθεί στα επόμενα 5ετή προγράμματα. Θα τοποθετηθεί και ηλεκτρική σηματοδότηση.

στ) Διαπλάτυση της γραμμής Παλιοφάρσαλου - Καλαμπάκας και εγκατάσταση ηλεκτρικής σηματοδότησης. Το έργο έχει αρχίσει και προβλέπεται εντός του δεύτερου 5ετούς προγράμματος να αποπερατωθεί.

ζ) Έναρξη κατασκευής του εμπορικού σταθμού και του σταθμού διαλογής της Αθήνας στο Θριάσιο πεδίο, πάνω από τον Ασπρόπυργο και η ένωση του με τον σταθμό Αχαρνών (Μενίδι).

η) Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων εξασφάλισης σε 600 νέες ισόπορες διαβάσεις (θα ολοκληρωθεί το 3^ο πενταετές).

θ) Ολοκλήρωση του έργου στον Βόλο για την σιδηροδρομική σύνδεση της Ευρώπης με την Συρία με πορθμείο.

ι) Έναρξη διπλασιασμού της γραμμής Λάρισας - Πλατό

ια) Εκσυγχρονισμός κτιρίων και εγκαταστάσεων υποδοχής του κοινού. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

θα πρέπει να διευκρινισθεί ότι, ο άξονας Αθήνας - Θεσσαλονίκης -

Ειδομένης κατασκευάζεται για ταχύτητες 200 χλμ/ώρα, ενώ οι υπόλοιπες γραμμές για ταχύτητες 150 χλμ/ώρα. Έτσι με την ολοκλήρωση των έργων στην γραμμή αυτή, η διαδρομή των συρμών από την Αθήνα στην Θεσσαλονίκη θα συντομευθεί, περιοριζόμενη στις 6 ώρες, από τις 7.30' που είναι σήμερα για το ταχύτερο τρένο, και μάλιστα χωρίς να γίνει χρήση του ανώτατου ορίου ταχύτητας που θα επιτρέπει η γραμμή (200 χλμ/ώρα), αφού γι' αυτή την ταχύτητα απαιτείται νέο τροχαίο υλικό. Όπως θα δούμε παρακάτω, με την κατασκευή νέας χάραξης και στο τμήμα Τιθορέας - Δομοκού, η διαδρομή Αθήνας - Θεσσαλονίκης, θα γίνεται σε 3 ώρες και 40 λεπτά.

Το δεύτερο πενταετές πρόγραμμα (1988-1992) περιλαμβάνει τα εξής έργα:

α) Συνέχιση του διπλασιασμού και εκσυγχρονισμού της γραμμής Λάρισας - Πλατύ. Το έργο άρχισε ήδη και θα ολοκληρωθεί στο γ' 5ετές. Θα εγκατασταθεί και ηλεκτρική σηματοδότηση.

β) Ανακαίνιση της επιδομής και παραλλαγές στην χάραξη της διαδρομής Πλατύ - Θεσσαλονίκης, η οποία είναι από τα τμήματα που έχουν ήδη διπλή γραμμή.

γ) Συνέχιση των έργων ηλεκτροκίνησης στον άξονα Αθήνας - Θεσσαλονίκης, αρχίζοντας από την Αθήνα (ήδη θα κατασκευάζεται το τμήμα Ειδομένης - Θεσσαλονίκης).

δ) Συνέχιση των έργων στην γραμμή Θεσ/νίκης - Αλεξανδρούπολης - Ορμενίου.

ε) Ολοκλήρωση της διαπλάτυσης και σηματοδότησης της γραμμής Παλαιοφαρσάλου - Καλαμπάκας.

στ) Συνέχιση των έργων στο θριάσιο πεδίο και ολοκλήρωση των έργων για την βελτίωση των σταθμών διαλογής Θεσσαλονίκης και Μεζούρλου στην Λάρισα.

ζ) Συνέχιση εγκατάστασης αυτόματων συστημάτων εξασφάλισης ισόπεδων διαβάσεων.

η) Κατασκευή και ολοκλήρωση δεύτερης γραμμής μεταξύ Πλατύ και Εκύδρας, για την διευκόλυνση της εξαγωγής ευπαθών φρούτων.

θ) Εναρξη εκσυγχρονισμού του δικτύου της Πελοποννήσου. Ο εκσυγχρονισμός αυτός χωρίζεται σε δυο φάσεις. Στην πρώτη φάση, προβλέπεται η διαπλάτυση των γραμμών Πειραιά - Κορίνθου - Πάτρας - Πύργου και Κορίνθου - Αργούς - Ναυπλίου και διαπλάτυση της διακλάδωσης προς Λουτράκι. Η γραμμή μέχρι την Κορίνθο θα είναι διπλή, μεταξύ δε Κορίνθου και Πάτρας, τα τεχνικά έργα και η υποδομή θα γίνουν με πρόβλεψη διπλασιασμού της γραμμής. Οι ταχύτητες που θα επιτυγχάνονται θα είναι της τάξεως των 200 χλμ/ώρα. Άλλα και συντομότερα σε μερικά τμήματα. Επί-

σης μέχρι την Πάτρα, προβλέπεται ηλεκτρική σηματοδότηση και βελτιωμένο σύστημα επικοινωνιών. Στην δεύτερη φάση εκσυγχρονισμού του δικτύου της Πελοποννήσου, προβλέπεται η διαπλάτυνση και των υπόλοιπων τμημάτων, αν και μερικοί αντιμετωπίζουν με σκεπτικισμό την αποδοτικότητα της επένδυσης και προβλέπουν εγκατάλειψη ορισμένων τμημάτων, αφού δεν θα συμφέρει η διατήρηση μετρικού πλάτους γραμμής για τόσο μικρά και δευτερεύουσας σημασίας τμήματα.

1) Ολοκλήρωση των εργασιών ηλεκτρικής σηματοδότησης, στις γραμμές προς Κοζάνη και Φλώρινα.

1α) Έναρξη κατασκευής της ενωτικής γραμμής Πολύκαστρου - Καλινδοίας, ώστε οι συρμοί που έρχονται από την Γιουγκοσλαβία και κατευθύνονται προς την Θράκη και την Τουρκία, να μην περνούν από τον σταθμό της Θεσσαλονίκης, αποφεύγοντας καθυστερήσεις εκεί, αλλά και να συντομεύουν την διαδρομή τους κατά 90 χλμ.

1β) Έναρξη των έργων αναδιοργάνωσης των εργοστασίων επισκευής και συντήρησης του τροχαίου υλικού. Συνέχιση έργων σε σταθμούς κ.λ.π.

Το τρίτο 5ετές πρόγραμμα (1993-1997) περιλαμβάνει τα εξής έργα:

α) Ολοκλήρωση του εκσυγχρονισμού και της ηλεκτροκίνησης των συρμών, στον βασικό άξονα Αθήνας - Θεσσαλονίκης - Ειδομένης και Οινόης - Χαλκίδας. Προβλέπεται να ολοκληρωθεί η νέα χάραξη στο ορεινό τμήμα Τιθορέας - Δομοκού, αν και δεν έχει ακόμα αποφασισθεί αν η χάραξη αυτή θα είναι παραλιακή ή με μεγάλο μήκος σιδηρών ορεινών.

Επίσης θα διπλασιασθεί η γραμμή Θεσσαλονίκης - Ειδομένης και Οινόης - Χαλκίδας και θα κατασκευασθεί μια νέα διπλή γραμμή από την Αθήνα στην Οινόη, ώστε η ήδη υπάρχουσα να παραμείνει για προαστιακή χρήση.

Με την ολοκλήρωση των έργων, η διαδρομή Αθήνα - Θεσσαλονίκη θα γίνεται σε τρεις ώρες και 40 λεπτά, αντί των 7.30 ωρών σήμερα, και θα καταστήσει τον σιδηρόδρομο ανταγωνιστικό ακόμα και με το αεροπλάνο.

β) Ολοκλήρωση της βελτίωσης της γραμμής Θεσσαλονίκης - Αλεξανδρούπολης - Ορμενίου, καθώς και ορισμένων τμημάτων των γραμμών εκείνων για τις οποίες δεν προβλέπεται πλήρης εκσυγχρονισμός.

γ) Ολοκλήρωση των έργων στο θριάσιο πεδίο, όπου προβλέπεται να μεταφερθούν τελωνεία και εργοστάσια επισκευής και συντήρησης τροχαίου υλικού.

δ) Ολοκλήρωση των έργων στις ισόπεδες διαβάσεις.

ε) Ολοκλήρωση εργασιών σε κτίρια σταθμών κ.λ.π. καθώς και σε βιομηχανικές συνδέσεις.

στ) Ολοκλήρωση εκσυγχρονισμού δικτύου Πελοποννήσου.

ζ) Ολοκλήρωση Βελτιωμένης Ορεινής Διαδρομής Αθήνας - Καλινδοίας.

η) Έναρξη κατασκευής νέας γραμμής μόνης και κανονικού πλάτους,

μεταξύ Θεσσαλονίκης - Αμφίπολης - Καβάλας - Τοξοτών, όπου θα συναντάει την γραμμή προς Αλεξανδρούπολη. Η γραμμή θα είναι για ταχύτητες 150 χλμ/ώρα και θα έχει ούγγχρονες τηλεπικοινωνίες και ηλεκτρική σηματοδότηση. Με την νέα γραμμή, ο χρόνος της διαδρομής για Εδύθηκαι Αλεξανδρούπολη, θα συντομευθεί κατά 3 ώρες.

θ) Εναρξη κατασκευής, της ενωτικής γραμμής μεταξύ Καλαμπάκας και Κοζάνης, ώστε να επιτευχθεί η κατ'ευθείαν σύνδεση της Κοζάνης, και γενικότερα της δυτικής Μακεδονίας, με την νότια Ελλάδα. Η γραμμή θα έχει σηματοδότηση και θα είναι για ταχύτητες 150 χλμ/ώρα.

ι) Εναρξη κατασκευής της νέας γραμμής προσέλασης του Ιονίου Πελάγους. Η γραμμή αυτή είναι μεγάλης σημασίας, όχι μόνο γιατί θα συνδέει σιδηροδρομικά την Ήπειρο, αλλά και διότι θα προσφέρει μια εναλλακτική λύση στην σιδηροδρομική ένωση της Ελλάδας με την Ευρώπη, η οποία σήμερα γίνεται αναγκαστικά από την Γιουγκοσλαβία. Επίσης η Ηγουμενίτσα, ή όποιο λιμάνι επιλεγεί, γίνεται η δεύτερη δυτική Πύλη της Ελλάδας (μετά την Πάτρα) και δίνει την δυνατότητα, στους συρμούς που θα έρχονται από όλες της χώρες της Ε.Ο.Κ., με πορθμείο από το Μπρίντζι, να προωθούνται δια μέσου του λιμανιού του Βόλου, προς την Συρία και την Μέση Ανατολή χωρίς να περνούν από χώρα που δεν θα ανήκει στην Ε.Ο.Κ.

Για την γραμμή αυτή δεν έχει αποφασισθεί, ούτε από πού ακριβώς θα διέρχεται, ούτε τί προδιαγραφές θα έχει.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ο Ο.Σ.Ε. έχει αρχίσει να μπαίνει στην εποχή της πληροφορικής και υψίσταται σχετικός προγραμματισμός στα πλαίσια του αναπτυξιακού του προγράμματος.

Αυτά όσον αφορά τα έργα και τους στόχους του 15ετούς προγράμματος εκσυγχρονισμού των σιδηροδρόμων, η έκβαση του οποίου εξαρτάται, αποκλειστικά και μόνο, από την χρηματοδότηση, κυρίως από τις δημόσιες επενδύσεις, αλλά και από τα διάφορα ταμεία της Ε.Ο.Κ. και από τον δανεισμό του Ο.Σ.Ε. Δηλαδή, και η πραγματοποίηση του προγράμματος αυτού εξαρτάται από την πολιτική βούληση της σημερινής αλλά και των μελλοντικών κυβερνήσεων και των γενικότερων στόχων τους.

Αν εξετάσουμε αναλυτικότερα το 15ετές πρόγραμμα θα βγάλουμε τα εξής τρία συμπεράσματα:

1. Οτι, αν εξαιρέσουμε το πρόγραμμα ανασυγκρότησης των σιδηροδρόμων μετά τις καταστροφές του πολέμου, δηλαδή από το 1945 μέχρι το 1953, είναι η πρώτη σοβαρή προσπάθεια για εκσυγχρονισμό και για επέκταση του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας, που γίνεται μετά την μεγάλη σιδηροδρομική προσπάθεια των ετών 1882-1909. Και βέβαια, αν σκεφτούμε ότι η μεταπολεμική ανασυγκρότηση ήταν μία απόκατασταση των

μεγάλων ζημιών του πολέμου και τίποτα άλλο, αφού δεν έγινε καμιά παράλληλη προσπάθεια αναδιαφάξης ή επέκτασης του δικτύου, το 15ετές πρόγραμμα ανάπτυξης των σιδηροδρόμων, αποκτάει ακόμα μεγαλύτερη αξία.

2. Δεύτερο συμπέρασμα είναι ότι, η επέκταση του δικτύου με νέες γραμμές, ενωτικές ως επί το πλείστον διαφόρων τμημάτων του, αναβάλλεται για μετά το 15ετές, αφού προβλέπεται απλώς να αρχίσει η κατασκευή τους μέσα στο τρίτο 5ετές πρόγραμμα. Δηλαδή, ως προς αυτό το σημείο, ο προγραμματισμός, οι στόχοι του Ο.Σ.Ε και η κυβερνητική βούληση παραμένουν δειλοί. Ας σημειωθεί δε ότι, οι γραμμές αυτές είναι απαραίτητες για την σωστή και πιο αποδοτική λειτουργία του όλου δικτύου, αλλά απαραίτητες και για την σωστή ανάπτυξη ορισμένων περιοχών (λιμάνι και βιομηχανική ζώνη Καβάλας - λιμάνι Ηγουμενίτσας και ανάπτυξη Ηπείρου). Λόγοι που επιβάλλουν την ταχύτερη κατασκευή τους.

3. Τρίτο τέλος συμπέρασμα που βγαίνει, από την μελέτη του 15ετούς προγράμματος, είναι ότι η εγκατάλειψη του σιδηρόδρομου στην Ελλάδα ήταν τόσο μεγάλη, ώστε 15 χρόνια εργασιών και ένα τόσο μεγάλο ποσό χρημάτων, καταναλώνονται απλά και μόνο, για να επιτευχθεί ένας εκσυγχρονισμός ο οποίος θα επιτρέψει στο δίκτυο αυτό να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες απαιτήσεις και το σύγχρονο ανταγωνισμό, χωρίς καμμία στην ουσία επέκταση και κανένα εκσυγχρονισμό πέραν του απαραίτητου.

Και μετά από όλα αυτά μπαίνει το ερώτημα, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη του σιδηρόδρομου;

Ε' ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ

Ο σιδηρόδρομος παρουσιάζει ορισμένα βασικά πλεονεκτήματα, που τον καθιστούν ασυναγώνιστο σε ορισμένα είδη μεταφορών. Έτσι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του, η συνένωση πολλών μεταφορικών μονάδων σε συρμούς, του δίνει δυνατότητες μεταφοράς, προσώπων και εμπορευμάτων, που με κανένα άλλο μεταφορικό μέσο δεν επιτυγχάνεται. Χαρακτηριστικά αναφέρω ότι, ένας εμπορικός συρμός με φορτίο 1500 τόννων, επιτελεί έργο για το οποίο θα χρειάζονταν 40 σύγχρονα φορτηγά αυτοκίνητα, των οποίων όμως η κυκλοφορία θα είχε πολλές αρνητικές επιπτώσεις, τόσο στην κυκλοφοριακή συμφόρηση όσο και στην συντήρηση των οδών. Και βέβαια, πολλοί τέτοιοι συρμοί τη μέρα μπορούν να κινηθούν ενώ η δυνατότητα χρησιμοποίησης αυτοκινήτων είναι πολύ περιορισμένη. Αν μάλιστα λάβουμε υπ' όψη ότι, οι εμπορικοί συρμοί μπορούν να είναι πολλαπλάσιες μεταφορικής ικανότητας από το παράδειγμα που ανέφερα, τότε γίνεται κατανοητό γιατί ο σιδηρόδρομος είναι ακαταμάχητο μέσο μεταφοράς εμπορευμάτων. Όσον αφορά δε την μεταφορά επιβατών, αρκούν δυο παραδείγματα για να κατανοηθεί η δυνατότητα της σιδηροδρομικής μεταφοράς των Τμημάτων Αλωπιάδας, Αίνου, μεγάλης ταχύτητας που συνδέουν το Τόκυο με την Οζάκα (απόσταση 515 χλμ δηλαδή

περίπου όσο Αθήνα - Θεσσαλονίκη) μετέφεραν σε μια μέρα 520.000 επιβάτες. Οι προαστιακοί σιδηρόδρομοι της S.N.C.F., μετακινούν κάθε μέρα από τα προάστια του Παρισιού στο Παρίσι, 1.000.000 επιβάτες, για την μεταφορά των οποίων θα απαιτούνταν 9.000 λεωφορεία.

Ένα άλλο μεγάλο πλεονέκτημα του σιδηρόδρομου, είναι η μικρή ενέργεια που καταναλώνει σε σχέση με άλλα μέσα μεταφοράς (χερσαίας), για ίδιο μεταφορικό έργο. Ένας βασικός παράγοντας γι' αυτό είναι το ότι, η κύλιση του τροχού επάνω στην σιδηροτροχιά, αναπτύσσει μικρότερες δυνάμεις από ότι η επαφή του τροχού με το οδόστρωμα, με αποτέλεσμα να απαιτείται μικρότερη προωστική δύναμη στην πρώτη περίπτωση. Δηλαδή ο σιδηρόδρομος μεταφέρει πολύ μεγαλύτερο φορτίο από το αυτοκίνητο με την ίδια προωστική δύναμη. Άλλοι λόγοι κατανάλωσης λιγότερης ενέργειας, είναι η άνετη κίνηση του σιδηρόδρομου, χωρίς κυκλοφοριακές συμφορήσεις, και η δυνατότητα συνένωσης στον ίδιο συρμοκινητήρα πολλών ρυμουλκημένων οχημάτων, με αποτέλεσμα την καλύτερη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του. Είναι χαρακτηριστικό για τα παραπάνω το ποσοστό συμμετοχής του κάθε μεταφορικού μέσου, στο παγκόσμιο μεταφορικό έργο και η αντίστοιχη κατανάλωση ενέργειας. Έτσι, ενώ το αυτοκίνητο συμμετέχει κατά 16% στο παγκόσμιο μεταφορικό έργο, καταναλώνει το 78% της παγκόσμιας ενέργειας. Τα αντίστοιχα μεγέθη για τον σιδηρόδρομο είναι 17% με 3%, ενώ του αεροπλάνου 0,3 με 42,5%, του δε πλοίου 68% με 6,5%. Ο σιδηρόδρομος καταναλώνει περίπου 26 λίτρα καυσίμων για 1000 ωφέλιμους χιλιομετρικούς τόνους που μεταφέρει, ενώ το φορτηγό αυτοκίνητο καταναλώνει πάνω από 50 λίτρα.

Άλλα πλεονεκτήματα του σιδηρόδρομου, είναι η πολύ μικρή μόλυνση του περιβάλλοντος που προκαλεί. Έτσι, τα ηλεκτρικά τρέινα δεν προκαλούν καμμία μόλυνση, ενώ τα δηζελοκίνητα προκαλούν 15 φορές μικρότερη μόλυνση, από ότι το αυτοκίνητο, για το ίδιο μεταφορικό έργο. Επίσης, η πολύ μικρή επιφάνεια που καλύπτει σε σχέση με όλα τα άλλα μέσα μεταφοράς, ακόμη και με το αεροπλάνο. Τέλος, μεγάλα πλεονεκτήματα του σιδηροδρομου είναι η μεγάλη ασφάλεια που παρέχει (έχει το μικρότερο ποσοστό ατυχημάτων) και η δυνατότητα πραγματοποίησης του δρομολογίου ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες.

Αυτά τα βασικά πλεονεκτήματα, αναδεικνύουν το σιδηρόδρομο, σαν το βασικότερο χερσαίο μέσο μεταφοράς, που δεν μπορεί να υποκατασταθεί από τίποτα, όπως δεν μπορούν να υποκατασταθούν, από άλλα μέσα, οι εμπορευματικές θαλάσσιες μεταφορές, παρ' όλη την μικρή ταχύτητα των πλοίων και την μεγάλη ανάπτυξη του αεροπλάνου.

Ο σιδηρόδρομος, μειονεκτεί έναντι του αεροπλάνου, μόνο στην ταχύτητα, όμως και αυτό δεν είναι απόλυτο γιατί:

α) Το αεροπλάνο δεν μπορεί να αναλάβει σοβαρό εμπορευματικό μεταφορικό έργο.

β) Το κόστος μεταφοράς είναι πολλαπλάσιο και επομένως η ταχύτητα, που πολλές φορές δεν μειώνει αξιόλογα τον συνολικό χρόνο μεταφοράς, δεν παίζει βασικό ρόλο.

γ) Οι μεταφορτώσεις, με όλα τα αρνητικά τους, αυξάνουν την αντιοικονομικότητα της αεροπορικής εμπορευματικής μεταφοράς.

δ) Και στην επιβατική μεταφορά, πέραν του οικονομικότερου αποτελέσματος της σιδηροδρομικής μεταφοράς, το τραίνο έχει καταφέρει να είναι συναγώνιστο, για διαδρομές μέχρι 3 ώρες και ανταγωνιστικό για διαδρομές μέχρι 6 ώρες, διότι η αεροπορική μεταφορά δεν διαρκεί όσο η πτήση, οι δε παρεχόμενες από τον σιδηρόδρομο ανέσεις και ασφάλεια είναι μεγαλύτερες. Όμως εκεί που είναι συναγώνιστος και έναντι του αεροπλάνου ο σιδηρόδρομος, είναι στις δυνατότητες μαζικής μεταφοράς. Αυτό φαίνεται καλύτερα τις μέρες μεγάλης μετακίνησης επιβατών (π.χ. γιορτές, διακοπές) όπου, οι μεν θέσεις των αεροπλάνων εξαντλούνται γρήγορα, ενώ στο σιδηρόδρομο, με αύξηση των δρομολογίων ή των οχημάτων, υπάρχουν πάντα θέσεις.

Αυτά σε σύγκριση με το αεροπλάνο. Σε σύγκριση με το αυτοκίνητο όμως, μόνο σε ένα σημείο μειονεκτεί ο σιδηρόδρομος και αυτό ισχύει βασικά για τις εμπορευματικές μεταφορές. Συγκεκριμένα, ο σιδηρόδρομος δεν μπορεί να πραγματοποιεί μεταφορές από θύρα σε θύρα. Όμως αυτό παρακάμπτεται, κατά ένα μέρος, με την απ'ευθείας σιδηροδρομική σύνθεση των βασικών πελατών του σιδηρόδρομου (μεγάλα εργοστάσια) και ορισμένων άλλων χώρων με το σιδηροδρομικό δίκτυο (βιομηχανικές ζώνες, λιμάνια κ.λ.π.). Όμως αυτό το μειονέκτημα, γεννάει και κάποια πλεονεκτήματα στον σιδηρόδρομο, τα οποία είναι ο αυτοματισμός και η χρησιμοποίηση της πληροφορικής και ηλεκτρικής τεχνολογίας, τα οποία δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει το αυτοκίνητο, ακριβώς γιατί κινείται ελεύθερα.

Σαν συμπέρασμα όλων όσων έχουν ήδη εκτεθεί, μπορούμε να πούμε ότι, ο σιδηρόδρομος παραμένει το βασικότερο, οικονομικότερο και με τις μεγαλύτερες δυνατότητες χερσαίο μέσο μεταφοράς, τόσο για εμπορεύματα όσο και για επιβάτες, χωρίς να διαφαίνεται μείωση ή απώλεια του ρόλου του αυτού στο μέλλον. Γι'αυτό, μετά την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας και των άλλων μέσων μεταφοράς, τις τελευταίες δεκαετίες, η ορθότερη συγκοινωνιακή πολιτική μιάς χώρας, δεν είναι ο ελεύθερος και απρογραμμάτιστος ανταγωνισμός των διαφόρων μεταφορικών μέσων, αλλά η κατανομή του μεταφορικού έργου μεταξύ αυτών ανάλογα με τα δεδομένα και τις αναγκαίες της συγκεκριμένης χώρας, σε συνδυασμό και με τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του κάθε μέσου μεταφοράς. Ο καταμερισμός αυτός μπορεί να γίνει μόνο από το κράτος, μετά από επισταμένη μελέτη. Το δε κράτος, η φρονιμή Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης, η Επιτροπή Οικονομικών Αποφασισμοί. Κάτω

απ' αυτή την αναγκαιότητα, όλες σχεδόν οι Ευρωπαϊκές χώρες, αλλά και οι περισσότερες χώρες στον κόσμο, δαπάνησαν, μετά τον πόλεμο, τεράστια ποσά για τον εκσυγχρονισμό του σιδηροδρομικού τους δικτύου, και συνεχίζουν να δαπανούν, προσπαθώντας να αυξήσουν τις ταχύτητες και να καταστήσουν πιο ανταγωνιστικό μέσο μεταφοράς τον σιδηρόδρομο. Όσες δε χώρες είχαν μικρό σχετικά δίκτυο, εκτός από τον εκσυγχρονισμό, προχώρησαν και σε επέκταση του δικτύου τους. Παράδειγμα σ' αυτό αποτελούν οι γειτονικές μας χώρες, Γιουγκοσλαβία και Βουλγαρία.

Η πιο εντυπωσιακή όμως εξέλιξη στους σιδηρόδρομους είναι αυτή που επιτελείται τα τελευταία 20 χρόνια, και ιδιαίτερα η δρομολόγηση των τρενών μεγάλης ταχύτητας, τα οποία προυποθέτουν και κατασκευή ανάλογης γραμμής. Έτσι, το 1964, οι Γαλλοί δρομολογούν το τρένο "SHINKANSEN" το οποίο κινείται με μέγιστη ταχύτητα 210 χλμ/ώρα και συνδέει το Τόκυο με την Οζάκα σε 3 ώρες και 10 λεπτά, από 5.30' ώρες που ήταν πριν. Το πιο εντυπωσιακό όμως επίτευμα, πραγματοποιήθηκε από τους Γαλλικούς Σιδηρόδρομους (S.N.C.F.), οι οποίοι το 1981, δρομολόγησαν ένα τρένο (T.G.V. - TRAIN - A - GRANDE VITESSE) ανάμεσα στο Παρίσι και την Λυών (απόσταση 427 χλμ), το οποίο αναπτύσσει μέγιστη ταχύτητα 270 χλμ/ώρα, και το οποίο καλύπτει την απόσταση αυτή σε λιγότερο από 2 ώρες. Το τρένο αυτό κινείται σε ξεχωριστή γραμμή, στην οποία δεν κινούνται εμπορικές αμαξοστοιχίες.

Εδώ, γραμμές μεγάλων ταχυτήτων, κατασκευάζονται και σε άλλες περιοχές της Γαλλίας, στην Ιταλία, όπου μεταξύ Ρώμης και Φλωρεντίας (μέρους του βασικού άξονα προς Μιλάνο) κατασκευάζεται ξεχωριστή από τα άλλα τρένα γραμμή (κατά το Γαλλικό πρότυπο) στην Γερμανία, στις Η.Π.Α., στην Βραζιλία, στην Κορέα και αλλού. Βέβαια, η επένδυση για την δημιουργία νέας γραμμής για υψηλές ταχύτητες, είναι αποδοτική, μόνον όταν συνδέει πληθυσμιακά κέντρα με πολλά κατοικημένα κατοίκους. Εξ' άλλου ταχύτητες ανώτερες των 270 χλμ, θεωρούνται αντιοικονομικές, μετά την ενεργειακή κρίση, γι' αυτό και δεν προβλέπεται να εφαρμοσθούν.

Έτσι μπορούμε να πούμε ότι, τα τελευταία χρόνια, είναι σε εξέλιξη μία νέα δυναμική επέκταση του σιδηρόδρομου, που θυμίζει την ανάπτυξη των σιδηροδρόμων το δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα. Μόνο που τώρα δεν γίνεται με επέκταση του δικτύου, αλλά κυρίως με εντυπωσιακή αύξηση των ταχυτήτων και των παρεχομένων υπηρεσιών, σε συνδυασμό με την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του σιδηρόδρομου για την ανάκτηση χαμένου μεταφορικού έργου. Η μη επέκταση του δικτύου στις αναπτυγμένες από το παρελθόν χώρες, οφείλεται σε δυο λόγους. Πρώτον στο ότι το δίκτυό τους είχε ήδη διαμορφωθεί, μέχρι το τέλος του περασμένου αιώνα,

κατά τρόπο ορθολογικό, και όχι κάτω από την πίεση των περιορισμένων δυνατοτήτων, όπως στην Ελλάδα της εποχής εκείνης, και δεύτερον διότι ο σιδηρόδρομος καλείται πια να παίξει ένα νέο ρόλο, συνεργασίας με τα άλλα μεταφορικά μέσα και αλληλοσυμπλήρωσης, εκεί όπου το κάθε ένα υπερέχει. Έτσι, δευτερεύουσες συνδέσεις, που δεν έχουν αξιόλογο μεταφορικό έργο, δεν κατασκευάζονται ή εγκαταλείπονται, προς όφελος του αυτοκινήτου, ενώ γίνεται προσπάθεια αύξησης του μεταφορικού έργου του σιδηρόδρομου στις υπόλοιπες γραμμές.

Στο κηνυγητό λοιπόν αυτό για τον εκσυγχρονισμό των σιδηροδρόμων, και για την ανάκτηση χαμένου μεταφορικού έργου απ' αυτούς, όπου αυτό έχει συμβεί, μετέχουν και οι χώρες οι οποίες, για διάφορους λόγους είχαν παραμελήσει τους σιδηροδρόμους τους την τελευταία 30ετία, όπως π.χ οι Η.Π.Α. Βλέπουμε ακόμα τους Βρεταννικούς σιδηρόδρομους, οι οποίοι δεν κατάφεραν μέχρι τώρα να παρακολουθήσουν την εξέλιξη και την ανάπτυξη άλλων Ευρωπαϊκών δικτύων, και ιδιαίτερα του Γαλλικού, του Γερμανικού και του Ιταλικού, να επενδύουν μεγάλα ποσά για έρευνες νέας τεχνολογίας, έστω και αν δεν κατάφεραν ακόμα να εμφανίσουν κάτι το εντυπωσιακό.

Παράλληλα με την ανάπτυξη αυτή των σιδηροδρόμων, όλες οι Ευρωπαϊκές χώρες, αλλά και πολλές άλλες, προσπαθούν να καταλείψουν το μεταφορικό έργο ορθολογικά, μεταξύ των διαφόρων μέσων μεταφοράς, αντιλαμβανόμενες αυτό ακριβώς που εξέθεσα πιο πάνω, ότι δηλαδή ο ανταγωνισμός συνεπιφέρει μεγάλη σπατάλη ενέργειας κ.λπ. και ζημιώνει την Εθνική τους οικονομία. Αντιμετωπίζουν δηλαδή τα διάφορα μέσα μεταφοράς, σαν φορείς που πρέπει να συνεργάζονται, αφήνοντας το βασικό και μαζικό μέρος των μεταφορών στον σιδηρόδρομο, ιδιαίτερα όσον αφορά την επιβατική μεταφορά.

Ο σιδηρόδρομος, μετά το 1950, παρουσιάζει μια κατακόρυφη πτώση του μεταφορικού του έργου παγκόσμια. Όμως αυτό δεν έχει καμιά σχέση με το αντίστοιχο Ελληνικό φαινόμενο, εκεί, δηλαδή στις χώρες με αναπτυγμένο δίκτυο, ο σιδηρόδρομος μονοπωλούσε σχεδόν το χερσαίο μεταφορικό έργο με αποτέλεσμα, με την ανάπτυξη του αυτοκινήτου και του αεροπλάνου, να γνωρίσει ισχυρό ανταγωνισμό, ο οποίος περιώρισε τον ρόλο του στις σύγχρονες ανάγκες κατανομής του μεταφορικού έργου, σπάζοντάς του το μονοπώλιο. Δεν αποτελεί δηλαδή παραγκωνισμό του σιδηρόδρομου, ούτε μείωση του ρόλου του σαν βασικού μεταφορικού μέσου της συγκεκριμένης χώρας. Έτσι, στην Γαλλία π.χ ο σιδηρόδρομος συμμετέχει, στο χερσαίο εμπορευματικό έργο, κατά 34,6%, στην Δ. Γερμανία κατά 29,2%, ενώ στην Ελλάδα κατά 8%. Αυτό δε το μεταφορικό έργο επιτελείται κυρίως στον άξονα Αθήνας - Σιδονμένης και Θεσσαλονίκης - Βουλγαρικών συνόρων. Στις υπόλοιπες γραμμές η εμπορευματική κίνηση, είναι από μικρή έως ανύ-

παρκτη.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι, η ανταγωνιστικότητα του σιδηρόδρομου, που μπορεί να επηρεάζει τον όγκο του μεταφορικού έργου, σε συνθήκες ελεύθερου ανταγωνισμού, δεν είναι ο βασικός παράγοντας που θα πρέπει να κρίνει την αναγκαιότητα ύπαρξής του ή επέκτασής του, για δυο λόγους:

1. Γιατί ο ανταγωνισμός αυτός είναι σε μεγάλο βαθμό πλασματικός. Έτσι η σιδηροδρομική επιχείρηση, αντίθετα με τις άλλες επιχειρήσεις μεθ' αυτών,

α) έχει υποχρεώσεις δημόσιας υπηρεσίας για τις οποίες δεν λαμβάνεται υπ' όψη το κόστος ή η απόδοση και το εμπορικό όφελος και τις οποίες δεν μπορεί να αρνηθεί (π.χ εκμετάλλευση γραμμών μη αποδοτικών, τιμολογιακές διευκολύνσεις κ.λ.π.).

β) είναι ο ίδιος επιφορτισμένος με την κατασκευή και συντήρηση της υποδομής.

2. Γιατί το όφελος από τον ασιδηρόδρομο, προκύπτει μόνο αν υπολογισθεί σε επίπεδο εθνικής οικονομίας και ληφθούν υπ' όψη και οι άλλες επιπτώσεις που συνεπιφέρει στον κοινωνικό τομέα, στην ποιότητα ζωής κ.λ.π. Άλλωστε, τυχόν μικρότερη τιμολογιακή δυνατότητα του αυτοκινήτου, δεν επιτυγχάνεται πάντα με κοινωνικά και οικονομικά αποδεκτούς τρόπους.

Επομένως, ακόμα και η ελλειματική λειτουργία του σιδηρόδρομου, δεν θα πρέπει να μας οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα για την αποδοτικότητα της σιδηροδρομικής επιχείρησης μιας χώρας, αφού δεν οφείλεται σε κακή διαχείριση ή αντιοικονομικότητα. Αντίθετα θα πρέπει να αναλυθούν και οι λόγοι και τα αίτια του ελλείματος της συγκεκριμένης επιχείρησης. Είναι χαρακτηριστικό ότι, σχεδόν παντού, οι σιδηρόδρομοι είναι ελλειματικοί, γι' αυτό άλλωστε και σχεδόν παντού είναι κάτω από κρατική εκμετάλλευση, ανεξάρτητα της μορφής λειτουργίας τους. Γι' αυτό, σ' όλα τα δίκτυα, δεν τίθεται θέμα κατάργησης των υποχρεώσεων δημόσιας υπηρεσίας, αλλ' απλώς αποτίμησης του κόστους που συνεπάγονται οι υποχρεώσεις αυτές και η αντιστάθμισή τους από το κράτος. Δηλαδή, μπορεί ένα έλλειμα να συμβαδίζει με μια υγιέστατη και αποδοτική στην ουσία διαχείριση.

Απο όλα εκθέσαμε στο κεφάλαιο αυτό, προκύπτει ότι οποιαδήποτε χώρα, αναπτυγμένη ή στον δρόμο της ανάπτυξης, δεν μπορεί να καλύψει πραγματικά τις συγκοινωνιακές και γενικότερα μεταφορικές της ανάγκες, χωρίς ένα σύγχρονο σιδηροδρομικό δίκτυο. Ούτε μπορεί να γίνει πραγματική βιομηχανική και λοιπή ανάπτυξη που συνεπάγεται μεγάλη αύξηση του μεταφορικού έργου, χωρίς σιδηρόδρομο. Τολάχιστον όπου δεν καλύπτεται από θαλάσσια μεταφορά. Και αν ακόμα δεχθούμε ότι, ορισμένου είδους με-

ταφορές συμφέρουν περισσότερο με το αυτοκίνητο, και αν ακόμα δεν λάβουμε υπ' όψη τα πλεονεκτήματα του σιδηρόδρομου, εξετάζοντάς τα σε κλίμακα Εθνικής Οικονομίας, και λαμβάνοντας υπ' όψη το κοινωνικό κόστος και λοιπές επιπτώσεις, από το κάθε είδος μεταφοράς, και πάλι ορισμένες μεταφορές μόνο με τον σιδηρόδρομο μπορούν να γίνουν οικονομικά και μόνο με τον σιδηρόδρομο μπορούν να γίνουν μεταφορές μεγάλης κλίμακας. Στα ίδια συμπεράσματα, όσον αφορά την υπεροχή του σιδηρόδρομου, καταλήγουμε και για τις μεταφορές επιβατών, ιδιαίτερα για μικρές και μεσαίες αποστάσεις.

Ειδικότερα για την Ελλάδα, παρ' όλο που η βιομηχανική παραγωγή και οι μεταφορικές ανάγκες, δεν έχουν το μέγεθος που έχουν σε άλλες χώρες, ο σιδηρόδρομος αποτελεί ανάγκη αλλά και βάση για κάθε είδους ανάπτυξης, τουλάχιστον για τις περιοχές με την μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων του δευτερογενή και τριτογενή τομέα της παραγωγής. Έτσι ο εκσυγχρονισμός και η επέκταση του δικτύου, ιδιαίτερα στην Βόρεια Πελοπόννησο και την Ανατολική Ελλάδα, όπου παρατηρείται η μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων, είναι επιτακτική ανάγκη. Θα πρέπει δε να διευκρινισθεί ότι, τα αρνητικά μεγέθη, τα οποία υπήρχαν τον περασμένο αιώνα στην Ελλάδα και τα οποία αποθάρρυναν τις επενδύσεις σε σιδηροδρομικές γραμμές, δεν υφίστανται σήμερα. Για έναν εκσυγχρονισμένο σιδηρόδρομο, υπάρχει αρκετό μεταφορικό έργο στην Ελλάδα σήμερα, ιδιαίτερα στις περιοχές τις οποίες προανέφερα. Απόδειξη αυτού, είναι η αλματώδης ανάπτυξη των οδικών μεταφορών τα τελευταία χρόνια. Δίδει η Ελλάδα, μπορεί να είναι σχετικά αραιοκατοικημένη χώρα, αν υπολογισθεί η αναλογία του πληθυσμού κατά τετραγωνικό χιλιόμετρο εδάφους, και με περιορισμένη βαρεία βιομηχανία, όμως η εδαφική κατανομή του πληθυσμού αυτού, αλλά και των δραστηριοτήτων γενικά, είναι άριση. Έτσι, σε ορισμένες περιοχές, παρατηρείται υπερασσώρευση πληθυσμού και δραστηριοτήτων, δημιουργούμενων έτσι των προϋποθέσεων για ένα αξιόλογο μεταφορικό έργο.

Στην Ελλάδα όμως, η αναγκαιότητα της μεγαλύτερης συμμετοχής του σιδηρόδρομου στο μεταφορικό έργο, προκύπτει και από την επιτακτική ανάγκη της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, και ιδιαίτερα των υγρών καυσίμων. Η συμβολή δε του σιδηρόδρομου σ' αυτό γίνεται αντιληπτή, αν παρόλληλα με την προαναφερθείσα μικρή κατανάλωση ενέργειας κατά την σιδηροδρομική μεταφορά, λάβουμε υπ' όψη ότι, το 40% έως 45% των εισαγόμενων υγρών καυσίμων στην Ελλάδα σήμερα, καταναλώνεται από τα διάφορα μεταφορικά μέσα. Και βέβαια την μερίδα του λέοντος, σ' αυτή την κατανάλωση, την έχει το αυτοκίνητο.

Φηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.
Δηλαδή στην Ελλάδα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι, η αναγκαιότητα του σιδηρόδρομου, προκύπτει από πολλούς παράγοντες, και ο εκσυγχρονισμός

του αποτελεί την αναγκαία βάση για οποιαδήποτε σοβαρή βιομηχανική ανάπτυξη. Έτσι, η ποσότητα του μεταφορικού έργου, δεν είναι το πρώτο στοιχείο που θα πρέπει να εξετασθεί, για να κριθεί η δυνατότητα και η αναγκαιότητα επέκτασής και εκσυγχρονισμού του Ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

Ένας άλλος όμως παράγοντας που δεν θα πρέπει να μας διαφύγει αλλά αντίθετα να ληφθεί σοβαρά υπόψη για τον μελλοντικό προγραμματισμό, είναι οι μελλοντικές ανάγκες της χώρας. Έτσι, ήδη στο κοντινό 1991, ο πληθυσμός της Ελλάδας, προβλέπεται να φθάσει τα 10.400.000 άτομα, από τα οποία, το 70% θα είναι αστικός πληθυσμός και το 30% αγροτικός - ημιαστικός. Ειδικότερα δε προβλέπεται μεγάλη ανάπτυξη των αστικοβιομηχανικών πόλεων, που έχουν ιδιαίτερη μεταφορική σημασία, σαν τερμάτων και αφετηριών διακινήσεως προσώπων και εμπορευμάτων. Οι δεκά αστικοβιομηχανικοί λοιπόν πόλοι της χώρας, θα έχουν το 58% του πληθυσμού, αντί 41% το 1971. Έτσι, ένας μεταφορικός άξονας, μεταξύ Καλαμάτας - Πάτρας - Αθήνας - Βόλου - Λάρισας - Θεσσαλονίκης - Καβάλας, με εσωτερική συναλλακτική αλληλουχία, θα είναι αδύνατον να εξυπηρετηθεί συγκοινωνιακά, χωρίς σύγχρονο σιδηροδρομικό δίκτυο. Αν λοιπόν δεν επισπευθεί ο εκσυγχρονισμός του σιδηρόδρομου, σε λίγο θα είναι αργά και οι ευθύνες των σημερινών κυβερνήσεων θα είναι μεγάλες για το αυριανό αδιέξοδο.

Ε Π Ι Λ Ο Γ Ο Σ

Όπως είδαμε, το 1882, ο Χαρίλαος Τρικούπης, καταφέρνοντας να κάνει πράξη την θεωρία και τα όνειρα, έβαλε τις βάσεις για το Ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, το οποίο ολοκληρώθηκε το 1909, για να πάρει την σημερινή του μορφή το 1922, μετά την οριστική διαμόρφωση των συνόρων, στο χερσαίο τμήμα της χώρας, στην σημερινή τους μορφή. Μετά το 1909, οι διάφοροι πόλεμοι και η μικρασιατική καταστροφή αρχικά και η παγκόσμια οικονομική κρίση μετά το 1929 αργότερα, δεν επέτρεψαν την επέκταση και τον εκσυγχρονισμό αυτού του δικτύου. Στο αναμεταξύ, είχε αρχίσει να παίζει ένα ρόλο στις μεταφορές το αυτοκίνητο, το οποίο την εποχή εκείνη, περισσότερο λειτουργούσε σαν εύκολη λύση στις αδυναμίες και στην ανεπάρκεια του σιδηρόδρομου, ιδιαίτερα στις περιοχές που δεν υπήρχε δίκτυο, παρά σαν πραγματικός ανταγωνιστής του.

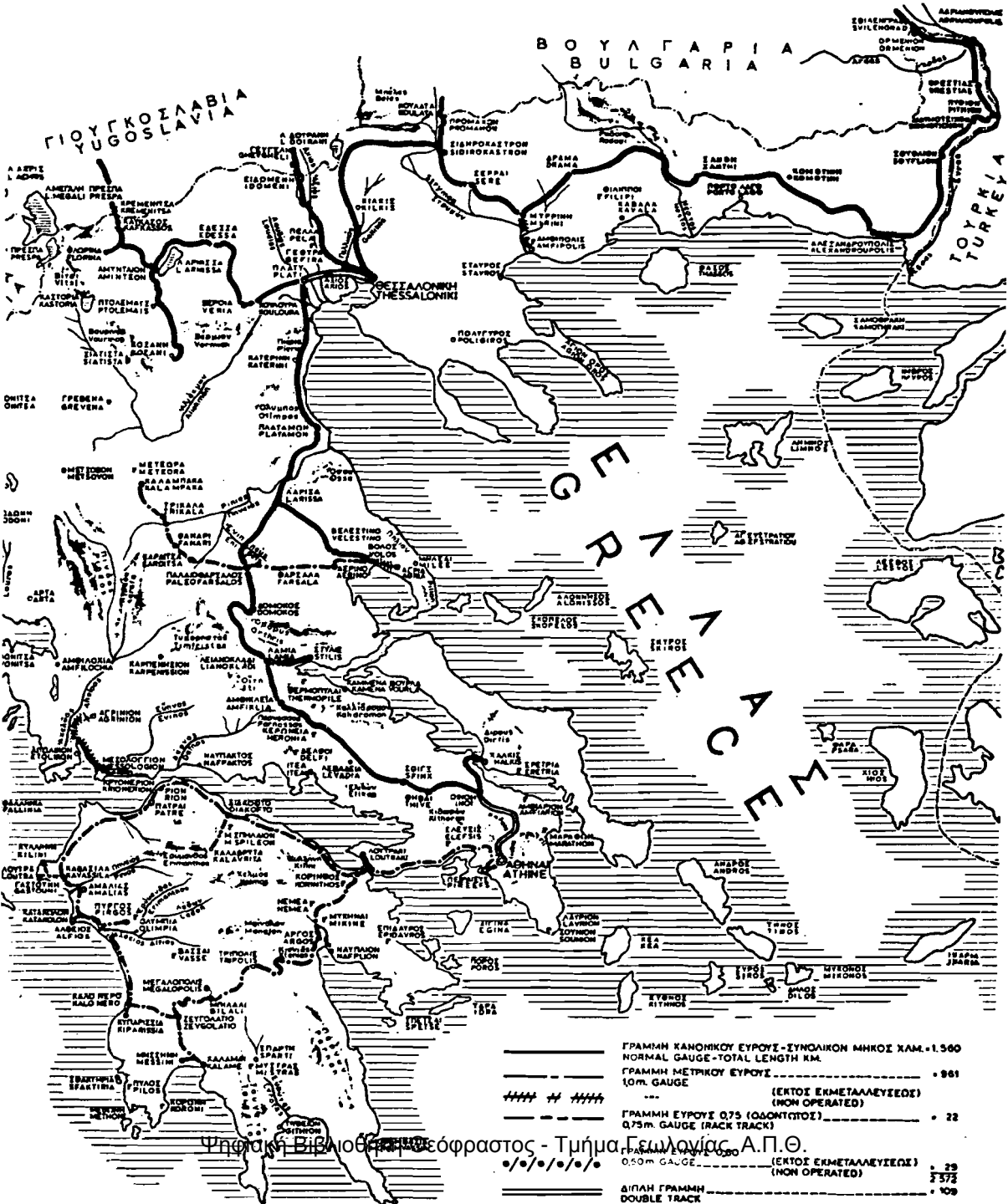
Μετά τον πόλεμο, η μόνη αξιόλογη προσπάθεια, στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών, ήταν η αποκατάσταση της λειτουργίας του δικτύου, που ουνοδεύτηκε και με έναν περιορισμένο εκσυγχρονισμό των υφισταμένων γραμμών. Είναι χαρακτηριστικό ότι, όχι μόνον δεν διαπλατύνθηκε η γραμμή στο μετρικού πλάτους δίκτυο, το οποίο απλώς αποκαταστάθηκε στην παλιά του μορφή, αλλά ακόμα και η ρεϊνή διέλευση Τιθορέας - Δομοκού, για την οποία προτάθηκε η παραθαλάσσια χάραξη, αποκαταστάθηκε στην παλιά της θέση, και με τις ίδιες καμπύλες, παρ'όλο ότι έπρεπε

να ανακατασκευαστούν πολυδάπανα τεχνικά έργα (αήραγγες - γέφυρες), για να λειτουργήσει με την ίδια χάραξη. Σημειωτέον ότι τότε η παραθαλάσσια σύνδεση, θα επιβαρυνόταν πολύ λίγο με δαπάνες απαλλοτριώσεων. Παράλληλα, κοντόφθαλμη και απρογραμμάτιστη συγκοινωνιακή πολιτική, εγκληματική αμέλεια, υποχώρηση σε πιέσεις διαφόρων ομάδων, αλλά και αυτονόηστες ενέργειες, όλων των μεταπολεμικών κυβερνήσεων, εμπόδισαν την πραγματική ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό του σιδηρόδρομου, στον οποίο οι πιστώσεις για εκσυγχρονισμό δίνονταν με το σταγονόμετρο, ενώ συγχρόνως τον επιβάρυναν με έναν άνισο ανταγωνισμό, κυρίως του αυτοκινήτου, το οποίο αντίθετα, έμενε ελεύθερο να δράσει, εκμεταλλευόμενο, χωρίς σχεδόν κόστος γι' αυτό, την κατασκευή νέων εθνικών οδών. Οι χερσαίες μεταφορές αφέθηκαν ελεύθερες να διαμορφωθούν με βάση αυτόν τον άνισο ανταγωνισμό, με αποτέλεσμα τις σημερινές αδυναμίες και το χαμηλό επίπεδο των παρεχομένων υπηρεσιών. Είναι χαρακτηριστικό ότι, ο κάθηννας μπορούσε να αποκτήσει ένα φορτηγό αυτοκίνητο και να εκτελεί μεταφορές, όταν ο σιδηρόδρομος αδυνατούσε να ανανεωθεί από έλλειψη πιστώσεων. Έτσι, σήμερα, όλες οι ελπίδες για σύγχρονες συγκοινωνίες, επαφίενται στην εξέλιξη του 15ετούς προγράμματος εκσυγχρονισμού των σιδηροδρόμων, το οποίο όχι μόνο θα πρέπει να χρηματοδοτηθεί, αλλά και να επιστευθεί ιδιαίτερα όσον αφορά την κατασκευή των προβλεπομένων νέων γραμμών. Παράλληλα, θα πρέπει να οργανωθεί και περιορισθεί, στο εθνικά και κοινωνικά αναγκαίο, ο ρόλος του αυτοκινήτου; ιδιαίτερα στις εμπορευματικές μεταφορές, το οποίο σήμερα αφήνεται ακόμα να λειτουργεί, ως ένα βαθμό, ανεξέλεγκτα. Θα πρέπει κάποτε να αντληθούν τα αναγκαία συμπεράσματα, από την αποτυχία της πολιτικής της προώθησης των οδικών μεταφορών για μια 35ετία, και θα πρέπει κάποτε το κράτος να αναλάβει τις ευθύνες του σ' αυτόν τον τομέα, αποφασίζοντας να επέμβει ενεργότερα στην διαμόρφωση της συγκοινωνιακής πολιτικής, και να αυξήσει ακόμη περισσότερο τις επενδύσεις στους σιδηρόδρομους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κ. Ανδρουλιδάκης: " Οι ελλειψοειδείς σφραγίδες στους Σ.Π.Α.Π" (Περιοδικό Φιλοτέλεια τ.479 έως 495)
- Κ. Κοχειλά : " Οι Ελληνικοί Σιδηρόδρομοι και η συμμετοχή τους στις εσωτερικές και διεθνείς μεταφορές"
- Πρόδρομου Μαντζαρίδη : " Συνοπτικό ιστορικό των Ελληνικών Σιδηρόδρομων" έκδοση 1984
- Μεγάλη Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια : τόμοι Ι΄ και ΚΑ΄ (στα λήματα σιδηρόδρομοι και Ελληνικοί σιδηρόδρομοι αντιστοιχα)
- Ο.Σ.Ε : "Εκθεση Πεπραγμένων 1985"
- Λευτέρη Παπαγιαννάκη : " Οι Ελληνικοί Σιδηρόδρομοι (1882-1910)" Έκδοση Μορφωτικού Ιδρύματος Εθνικής Τράπεζας
- Βασ. Προφύλλη : " Ο σιδηρόδρομος και οι υπεραστικές επιβατικές μεταφορές" περιοδικό Τραίνα και άνθρωποι" τ.14
- VAS:PROFIL-LIDIS : RAILWAY GAZETTE INTERNATIONAL AUGUST 1986 " GREEKS TRY TO CATCHUP WITH EUROPE"
- Βασ. Προφύλλη : " Οι σιδηροδρομικές μεταφορές - Οι Ελληνικοί σιδηρόδρομοι".
- Βασ. Προφύλλη - J.P. ESTIVAL : " Η σιδηροδρομική επιχείρηση"
- Των ίδιων : " Η Κοινοτική Πολιτική των σιδηροδρομικών μεταφορών".
- Περιοδικό Τραίνα και άνθρωποι : " Το σιδηροδρομικό πορθμείο Βόλου - Λαττάκias (τεύχος 14)

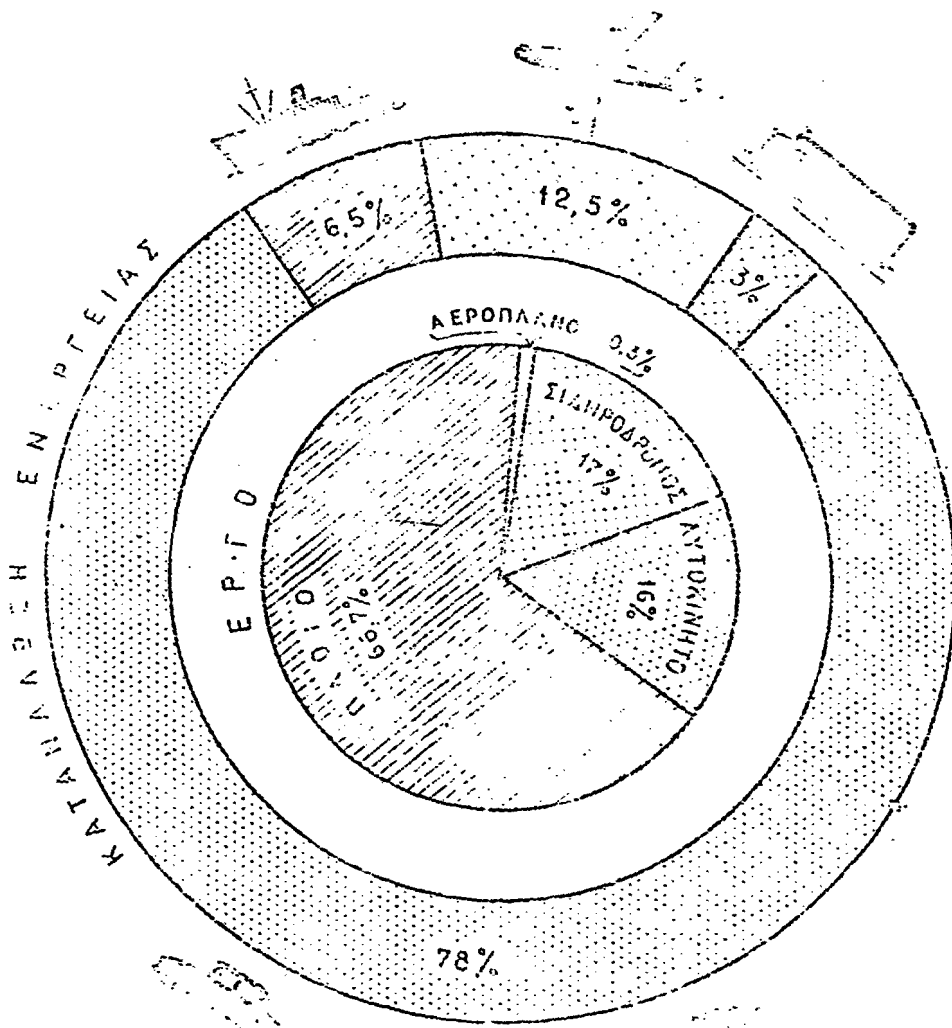
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ RAILROAD MAP OF GREECE



- ΓΡΑΜΜΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΕΥΡΟΥΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΝ ΜΗΚΡΟΝ ΧΑΜ. 1.560
NORMAL GAUGE - TOTAL LENGTH KM.
- ΓΡΑΜΜΗ ΜΕΤΡΗΚΟΥ ΕΥΡΟΥΣ
10m. GAUGE (ΕΚΤΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ)
(NON OPERATED)
- ΓΡΑΜΜΗ ΕΥΡΟΥΣ 0,75 (ΟΔΟΝΤΟΓΡΟΣ)
0,75m. GAUGE (RACK TRACK)
- ΓΡΑΜΜΗ ΕΥΡΟΥΣ 0,60
0,60m. GAUGE (ΕΚΤΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ)
(NON OPERATED)
- =====#==== ΣΙΔΗΡ ΓΡΑΜΜΗ
DOUBLE TRACK

Υπεύθυν Βιβλιοθήκης Εφόρου - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΕΧΗΣ
 ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
 ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΕΡΓΟ
 & ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



LES CHEMINS DE FER EN GRECE

L'histoire du chemin de fer, commence en 1830, au moment où une voie a été construite, entre Liverpool et Manchester (116 kms de longueur). Pour la première fois dans l'histoire, les trains étaient tirées par une locomotive à vapeur, la fameuse "Rocket" de Stephenson.

Depuis, nous sommes témoins d'un développement rapide des chemins de fer. En 1840, dans le monde entier, il existent déjà 9.000 kms des voies ferrés, tandis, qu'au début du 20^{ème} siècle les voies ferrés s'approchent les 1.000.000 kms, pour arriver en 1925 au numéro de 1.229.923 de kms.

La Grèce en 1830, qui sortait d'une guerre d'indépendance de 9 ans, contre la Turquie, petite et ruinée, se trouve dans le domaine des communications à un état désespérant. Sous le régime Ottomant, il n'a été presque rien fait, dans ce domaine; La seule solution alors pour organiser les transports, était le bateau, comme la Grèce est un pays à part insulaire et avec des milliers des kilomètres des côtes. C'est à cause de ça que la première préoccupation du nouveau régime, dans le domaine des communications, était, l'organisation des transports maritimes.

Très tôt, depuis 1835, déjà, on pensent sur la possibilité de construction des voies ferrés. Mais la manque des capitaux et la production réduite du pays, ne permettaient pas la construction et le fonctionnement des chemins de fer. D'autre part, le capital étranger ne s'émigrait pas facilement et surtout pour investir à des pays où le profit serait problématique, comme la Grèce.

La première voie ferrée de 8,5 km de longueur, qui a été construite en Grèce, unissait Athènes (Thission) au Pirrée. Elle a été inaugurée le 23 Février 1869, après 22ans des discussions et 12 ans de construction, puisque plusieurs sociétés ont abandonné la construction, par manque des capitaux. Mais l'ère des chemins de fer en Grèce, commence le 1882. Vers la fin de la décennie de 1870, un changement des conditions apparait dans le pays. A cause du développement démographique et de l'achèvement de la repartition des "terres nationales" en 1871, pour la première fois, des ressortissants des villages s'installent dans les villes. Jusqu'à cette époque, la petite entreprise agricole qui existait en Grèce, et le florissement de l'agriculture, à cause des exportations aux pays industrialisés, ne permettaient pas l'enlancement des trains ouvrières dans les villes. Ceci, avec la manque des capitaux et de marché importante, empêchaient le développement de

l'industrie, qui serait le plus important client du chemin de fer et empêchaient même la formation des entreprises des transports profitables.

Mais il y a eu deux autres causes qui ont facilité la construction des voies ferrées en Grèce: La restitution de la Thésalie et la crise économique internationale en 1873.

La Thésalie, avec ses richesses, a donné plusieurs possibilités de développement industriel au pays, surtout avec la main d'œuvre qu'elle avait.

D'autre part la crise économique a facilité le développement des voies ferrées parce que les capitaux étrangers cherchaient d'autres possibilités d'investissement, tandis que l'industrie locale, par la diminution de la concurrence étrangère, a commencé de se développer. C'est à cette époque que commence l'industrialisation en Grèce.

Mais il faut aussi signaler le rôle qui a joué un homme politique au développement des chemins de fer en Grèce. Il s'agit de Charilaos Tricoupis premier Ministre dès 1882, qui a été le fondateur des chemins de fer en Grèce. Ayant bien compris les problèmes qui posaient, d'une part le petit nombre des passagers et d'autre part la réduite quantité des biens transportés, et que par conséquent que l'investissement des capitaux aux chemins de fer n'était pas économiquement intéressant, il a cherché de minimiser le coût de la construction. Il a donc préféré la voie d'un mètre de longueur pour les chemins de fer en Grèce, à l'exception de l'axe Athènes frontières, qu'il serait d'une longueur internationale, à savoir 1.435 m, puisque il unifierait à l'avenir Athènes au réseau ferroviaire européen. D'autre part, il comprenait qu'aux premières années de leur fonctionnement, ces voies ne laisseraient pas de profit pour les entreprises qu'elles les exploiteraient; c'est pour ça qu'il préfère de payer 20.000 drs/km aux sociétés qu'elles construisaient le réseau, au lieu de les garantir un profit minimum de 5%, comme on proposait. Enfin, l'état maintient le droit d'acheter l'entreprise, après 15 ans, en payant le 50% de leur capital, au temps de l'achat. Tricoupis était pressé car il comprenait que les conditions favorables pour la Grèce seraient dépassées vite, après le dépassement de la crise économique par les pays industrialisés. C'est pour cela que, quand le capital privé ne s'intéressait pas à investir à la construction d'une voie, Tricoupis confia sa construction pour la compte de l'état.

Alors, le chemin de fer, unit Athènes à Corinthe le 1885, à Patras le 1887 et à Calamata le 1888 pour le réseau de Attique. Il a accompli en 1886, d'Attique à 1885, et de la partie Nord - Ouest du pays en 1891.

D'ailleurs l'axe vers le nord du pays, sera accomplie seulement en 1909, quand l'effort pour les chemins de fer se termine. En 1910, la Grèce a un réseau ferré de 1.584 des kms, dont seulement 441 à voie large (1.435 m). Depuis, très peu de choses se sont faits pour les chemins de fer en Grèce, et l'augmentation de la longueur du réseau, est dû, presque complètement, à la délimitation des terres nouveaux (Macédoine et Thrace) de l'empire Ottomane. Aujourd'hui, le réseau ferroviaire grec, comprend 2.577 kms des voies ferrés, dont seulement 1.566 à la largeur internationale. Une partie du pays ne se desservie pas par le chemin de fer et même de grandes villes comme Kavalla et Ioannina n'ont pas d'accès au réseau ferroviaire.

Les grands problèmes du réseau ferroviaire grec, sont:

- a. L'impossibilité pour les wagons à l'essieu de largeur internationale, de circuler sur tout le réseau.
- b. Le caractère montagnard du pays, qui empêche les grandes vitesses, à moins qu'il ne se reconstruise une partie du réseau.
- c. Le vieillissement d'une grande partie de l'infrastructure.
- d. La manque des transports ferroviaires transit en Grèce, et
- e. La manque d'une planification véritable par tous les gouvernements Grecques d'après 1945 et les décisions irritées au domaine des communications, qui ont laissé le chemin de fer sans protection, contre la concurrence des autres moyens de transport et surtout de l'automobile. Tandis que les investissements aux chemins de fer était maintenus à un niveau très bas, l'automobile a été laissé libre et sous des conditions beaucoup plus favorables. En fait, l'automobile ne se charge presque pas du tout à la construction et le maintien des routes nationales et il n'a pas " des obligations de service publique", contrairement au chemin de fer. A ce point, il faut signaler que, de grands investissements se sont faits pour améliorer le réseau national routier et les transports aériens. Alors, la baisse de l'oeuvre du chemin de fer est spectaculaire, après 1950 et surtout après 1960. Maintenant, au domaine de la transportation marchande, le chemin de fer maintient seulement le 8% des transports nationaux, tandis qu'en France a le 43,6% et à l'Allemagne Occidental le 29,2%. Un autre grand concurrent aussi du chemin de fer en Grèce, a été toujours le bateau, a cause du caractère insulaire et avec une grande longueur des côtes du pays.

Cette situation, qui cause assez des problèmes à l'économie nationale, et surtout une grande consommation des carburants, a commencé à problématiquer les gouvernements Grecs, depuis 1970, mais c'est seulement depuis 1978 qu'on a commencé à affronter le problème. Ainsi,

en 1982, un plan des 15ans (1983-1997) pour la modernisation du chemin de fer et le prolongement de son réseau a été constitué en Grèce. Le premier plan quinquenal, de ce plan de 15ans, se termine l'année prochaine. C'est le plus grand effort pour les chemins de fer en Grèce, après l'effort de leur construction, entre 1882 et 1909, dont j'en ai déjà parlé, car après la 2^{me} guerre mondiale, le réseau a été restitué, après des énormes dégâts causés par les troupes Allemandes a son état d'avant guerre à peu près, sans qu'il soit vraiment moderniser et presque sans prolongation à d'autres régions. Il faut noter ici que le réseau Grec, avant 1912, était assez dense, pour les besoins du pays à l'époque. Presque toutes les villes qui n'ont pas, aujourd'hui encore, accès au réseau, se trouvent dans les régions qu'elles faisaient partie de l'empire Ottoman, jusqu'à 1912.

Le plan des 15ans de l'"Organisation des chemins de fer Héliéniques", prévoit une modernisation de la voie principale, d'Athènes à Salonique et Idoméni; une double voie pour des vitesses de 200 kms/h sera construite partout, avec des télécommunications modernes, la quelle sera électrifiée. Alors le voyage entre Athènes et Salonique sera fait en 3h 40', au lieu de 7h 30'aujourd'hui. Toutes les voies qui n'ont pas la largeur internationale, seront élargies et toutes les voies seront reconstruites pour des vitesses de 150 kms/h, à l'exception de quelques voies à Péloponnèse qu'elle seront pour des vitesses de 120 kms/h. En plus, la construction des trois nouvelles voies est prévue.

a. La voie de Kalambaka à Kozani, pour unir le réseau de Macédoine occidentale au Thessalie.

b. La voie de Salonique à Kavalla et de là à Xanthi.

c. La voie vers la mer Ionienne (Epire).

Des nouvelles gares marchandes et d'autres installations seront construit aussi où reconstruit.

Le chemin de fer, est une nécessité pour tous les pays, développés au en voie de développement; c'est pour ça, qu'après la 2^{me} guerre et surtout les 20 dernières années, tous les pays Européens et presque tous les pays au monde ont dépensé beaucoup d'argent pour l'amélioration et modernisation de leur réseau, surtout en augmentant les vitesses et la concurrence du chemin de fer.

Les résultats les plus spectaculaires ont été obtenue au Japon et en France. Au premier pays avec le train "SHINKANSEN", qui a nuit Tokyo à Osaka à une vitesse de 210 kms/h, inauguré en 1964 et en France avec les T.G.V. et surtout le train Paris - Lyon, qui a une vitesse de 270 kms/h. Un autre exemple est le train à grande vitesse de l'Allemagne, qui a une vitesse de 250 kms/h. Le rapport au passé, est que maintenant le train, n'a plus le monopole des transports

terrestres, mais coexiste sous la planification et le contrôle de l'état, avec les autres moyens de transport.

Le chemin de fer a des grands avantages par rapport à d'autres moyens, qui lui donnent la priorité aux transports.

a. Il peut transporter une quantité de marchandises et de passagers qu'il est impossible d'être transporter par des autres moyens en même temps.

b. Il dépense moins d'énergie pour le même oeuvre (moins que le 1/2 de celle qui dépense le camion).

c. Les trains électriques ne polluent pas l'atmosphère, tandis que la pollution faite par les locomotives diesel, ne dépasse pas le 1/15 de la pollution faite par les camions, pour le même oeuvre.

d. Le transport ferroviaire compte beaucoup moins d'accidents que les autres moyens de transport et surtout elle n'est pas empêchée par des conditions de temps.

e. Pour un voyage moins de 3h, le train est préférable de l'avion, et jusqu'à 6 h est concurrent à celui-ci.

f. Le train a besoin de moins d'espace que toutes les autres moyens de transport, même de l'avion.

En Grèce, la modernisation et le prolongement du réseau ferroviaire, est une nécessité aussi, surtout à l'axe Patras - Athènes - Volos - Larissa - Salonique - Kavalla, où la plupart de la population et de l'industrie sont concentrés. En 1991, la Grèce aura 10.400.000 d'habitants, dont le 70% seront d'habitants des villes. Les 10 plus grands centres urbains - industriels, auront le 53% de la population du pays.

Alors, en Grèce de la fin du 20^{me} siècle, les conditions qui empêchaient l'investissement au chemins de fer, il y a cent ans, n'existent plus. Au contraire, sans un réseau ferroviaire moderne, le transport des personnes et des marchandises, vers la fin du siècle, sera problématique, surtout entre les grandes villes. C'est pour ça que les gouvernements doivent investir encore plus de capitaux pour les chemins de fer d'une part et de coordonner le fonctionnement des tous les moyens de transport, d'autre part, à fin de se collaborer entre eux au lieu de se concurrencer, en faveur de l'économie nationale.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
Γ.ΤΖΙΑΦΕΤΑ ΚΑΙ Ι.ΤΖΟΥΓΑ

1. Το γενικό μοντέλο του περιφερειακού πληθυσμιακού σχεδιασμού

Ως γνωστόν η πληθυσμιακή προβολή μιας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής καθορίζεται από την ακόλουθη απλή σχέση:

$$P^{(\tau+1)} = P^{(\tau)} + B^{(\tau)} - \theta^{(\tau)} + N^{(\tau)},$$

όπου $P^{(\tau)}$ ο πληθυσμός της περιοχής τη χρονική στιγμή τ ,
 $B^{(\tau)}$ το πλήθος των γεννήσεων στο διάστημα $(\tau, \tau+1)$,
 $\theta^{(\tau)}$ το πλήθος των θανάτων στο διάστημα $(\tau, \tau+1)$,
 $N^{(\tau)}$ το καθαρό πλήθος των μεταναστών στο διάστημα $(\tau, \tau+1)$.

Η παραπάνω σχέση γράφεται ακόμα απλούστερα, εάν εισαχθούν οι ακαθάριστοι δείκτες γεννήσεως β , θανάτου θ και μεταναστεύσεως η , ως εξής:

$$P^{(\tau+1)} = (1 + \beta - \theta + \eta) P^{(\tau)} = \gamma P^{(\tau)}, \quad (1.1)$$

όπου γ ο πολλαπλασιαστής αναπτύξεως του πληθυσμού στη συγκεκριμένη περιοχή.

Σε μία πρώτη επέκταση του μοντέλου, σε ένα δίκτυο k περιοχών, η σχέση (1.1) γράφεται υπό μορφή πινάκων ως ακολούθως:

$$P^{(\tau+1)} = (B - \theta + N) P^{(\tau)} = \Gamma_1 P^{(\tau)}, \quad (1.2)$$

όπου B, θ διαγώνιοι πίνακες με στοιχεία τους ακαθάριστους δείκτες γεννήσεως και θανάτου, αντίστοιχα, Γ_1 ο τελεστής αναπτύξεως με διάσταση $(k \times k)$, N ο πίνακας μεταναστών-μεταβάσεων του πληθυσμού μεταξύ των k περιοχών, του οποίου τα στοιχεία η_{ij} ($i, j=1, 2, \dots, k$) αντιπροσωπεύουν το ποσοστό του πληθυσμού που μεταναστεύει από την περιοχή i στην περιοχή j , κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος $(\tau, \tau+1)$. Προφανώς τα στοιχεία η_{ii} αντιπροσωπεύουν το ποσοστό του πληθυσμού που παραμένει στην περιοχή i .

Βασικό στοιχείο του πληθυσμιακού σχεδιασμού αποτελεί ο προσδιορισμός της δομής του πληθυσμού κατά ηλικία. Έτσι, το βασικό μοντέλο της πληθυσμιακής επιβιώσεως έχει τη μορφή:

REGIONAL POPULATION PLANNING
THE CASE OF GREECE

G. Tziafetas, Dr. Ing., National Technical University of Athens,

J. Tzougas, M.Sc., Ministry of National Economy.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

$$P^{(\tau+1)} = Z P^{(\tau)} + M P^{(\tau)} = \Gamma_2 P^{(\tau)}, \tag{1.3}$$

όπου Z, M και $P^{(\tau)}$ πίνακες της μορφής:

$$Z = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & b_1, b_2, \dots, b_n & 0 & 0 \\ d_2 & 0 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ 0 & d_3 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & n-1 d_n & 0 \end{bmatrix}, \quad M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ m_1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & m_2 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & m_{n-1} & 0 \end{bmatrix}, \quad P^{(\tau)} = \begin{bmatrix} P_1^{(\tau)} \\ P_2^{(\tau)} \\ P_3^{(\tau)} \\ \vdots \\ P_n^{(\tau)} \end{bmatrix}$$

- $P_\lambda^{(\tau)}$ ο πληθυσμός στο κλιμάκιο ηλικιών λ ($\lambda=1, 2, \dots, n$) τη στιγμή τ ,
- b_λ ο αριθμός των νεογεννητών που επιβιώνουν στο κλιμάκιο ηλικιών λ , στο τέλος του χρονικού διαστήματος $(\tau, \tau+1)$, ανά άτομο του πληθυσμού,
- d_λ το ποσοστό του πληθυσμού στο κλιμάκιο των ηλικιών λ που επιβιώνει στο επόμενο χρονικό διάστημα και φθάνει στο κλιμάκιο των ηλικιών $\lambda+1$,
- m_λ ο δείκτης της καθαρής μεταναστεύσεως για το κλιμάκιο ηλικιών λ ,
- Γ_2 ο τελεστής επιβιώσεως.

Είναι προφανές ότι τα δύο βασικά μοντέλα θα πρέπει να συμπυκνωθούν σε ένα γενικό, ώστε ο πληθυσμιακός σχεδιασμός να επεκταθεί σε περιφερειακό επίπεδο περιλαμβάνοντας, συγχρόνως, τη φυσική διαδικασία επιβιώσεως του πληθυσμού και την κινητικότητα του. Έτσι, το γενικό μοντέλο έχει τη μορφή:

$$P^{(\tau+1)} = \Gamma P^{(\tau)} = \left(\sum_{i=1}^k Z_i P_i^{(\tau)} \right) + K, \tag{1.4}$$

όπου Γ ο υπέρ-τελεστής επιβιώσεως-αναπτύξεως της πληθυσμιακής κατανομής και $P^{(\tau)}$ ο υπερ-πίνακας κατανομής του πληθυσμού, με στοιχεία:

$$\Gamma = \begin{bmatrix} Z_1 & M_{21} & \dots & M_{k1} \\ M_{12} & Z_2 & \dots & M_{k2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ M_{1k} & M_{2k} & \dots & Z_k \end{bmatrix}, \quad P^{(\tau)} = \begin{bmatrix} P_1^{(\tau)} \\ P_2^{(\tau)} \\ \vdots \\ P_k^{(\tau)} \end{bmatrix}, \quad K = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^k M_{ij} P_i^{(\tau)} \end{bmatrix}$$

όπου Z_i πίνακες όπως ορίστηκαν στο μοντέλο (1.3) και M_{ij} πίνακες της μορφής:

$$M_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1, i \rho_{2, j} & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 2, i \rho_{3, j} & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & n-1, i \rho_{n, j} & 0 \end{bmatrix}$$

και $\lambda_{i,j}$ το ποσοστό του πληθυσμού στο κλιμάκιο των ηλικιών λ της περιοχής i που μεταναστεύει στην περιοχή j και θα βρίσκεται στο επόμενο χρονικό διάστημα στο κλιμάκιο των ηλικιών $\lambda+1$.

Η περαιτέρω θεωρητική ανάπτυξη του μοντέλου για τις πιθανοθεωρητικές κατανομές των στοιχείων των πινάκων Z_i και M_{ij} εκφεύγει από το σκοπό της παρούσης ανακοινώσεως, καθόσον ενέχει θεωρητικό μόνο χαρακτήρα, παρά πρακτικό που να ενδιαφέρει τη συγκεκριμένη εφαρμογή στον ελληνικό χώρο.

2. Δεδομένα για τη φυσική κίνηση του πληθυσμού

Η μεθοδολογία που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο είναι εύκολο να εφαρμοσθεί σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιφέρειες της Ελλάδας, εφόσον υπάρχουν τα απαιτούμενα στατιστικά στοιχεία, έτσι ώστε να δειχθεί η πρακτική δυνατότητα εφαρμογής του πληθυσμιακού σχεδιασμού.

Η Ελλάδα επιλέχθηκε σαν παράδειγμα εφαρμογής της μεθοδολογίας σε χώρα, όπου λείπουν αναλυτικά στατιστικά στοιχεία για την πληθυσμιακή εξέλιξη και για τους παράγοντες που την επηρεάζουν στο επίπεδο της μικρής γεωγραφικής περιοχής. Αντίθετα, η επιλογή μεγάλων γεωγραφικών περιοχών, όπως είναι η Μακεδονία και η Θράκη, έγινε με σκοπό άρα ενός μεν να απαλυνθεί η επίδραση της μετανάστευσης, αφετέρου δε να επισημανθεί η διαφοροποίηση της πληθυσμιακής εξέλιξης σε όμορους γεωγραφικούς χώρους με διαφορετικό πληθυσμιακό υπόβαθρο.

Βάση για τον περιφερειακό πληθυσμιακό σχεδιασμό και τον προσδιορισμό των πληθυσμιακών προβολών αποτελούν αναμφισβήτητα τα στοιχεία της απογραφής της 3ης Απριλίου 1981 που διενήργησε η ΕΣΥΕ. Παρά τους τυχόν ενδοιασμούς που υπάρχουν για την αξιοπιστία των στοιχείων σε επίπεδο κοινότητας, δεν προβλήθηκε μέχρι τώρα οποιαδήποτε αμφισβησία σχετικά με τα συλλεγόμενα στοιχεία για μεγάλα γεωγραφικά διαμερίσματα που να αφορούν τις συγκεκριμένες περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης. Προβλήματα σχετικά με απογραφή αλλοδαπών αφορούν κυρίως τις τουριστικές περιοχές και ιδίως την περιοχή της Πρωτεύουσας.

Τα στοιχεία της απογραφής του 1981 δίνουν τον πληθυσμό των περιοχών της Μακεδονίας και της Θράκης στην αρχή της θεωρούμενης περιόδου, χωρίς να ληφθούν υπόψη οι διαφοροποιήσεις του πρώτου

τριμήνου του 1981, λόγω του μικρού αριθμού των γεννήσεων και θανάτων. Έτσι προσδιορίσθηκε ο πληθυσμός των περιοχών για 18 πενταετή κλιμάκια ηλικιών, όπου στο τελευταίο κλιμάκιο συναθροίσθηκε ο πληθυσμός όλων των ηλικιών άνω των 85 ετών.

Κατά την προηγούμενη πενταετία 1981-85 εμφανίσθηκε μια σταδιακή μείωση της γεννητικότητας σε πανελλήνιο επίπεδο και η οποία επιμερίσθηκε σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας. Στον πίνακα (2.1) δίνονται τα σχετικά στοιχεία με μία πρόβλεψη για την εξέλιξη στην επόμενη πενταετία, που ακολουθεί ένα απλό γραμμικό παλινδρομικό μοντέλο. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του πίνακα (2.1), η μείωση της γεννητικότητας είναι σταθερή και σχεδόν γραμμική, με σημαντικά, όμως, μικρότερη τάση μείωσης στην περιοχή της Θράκης, σε σχέση με τη Μακεδονία, που αντανακλά την αυξημένη γονιμότητα του μουσουλμανικού στοιχείου της περιοχής.

Η σαφής διαφοροποίηση του πληθυσμού των δύο περιοχών αντανακλάται, επίσης στη θνησιμότητα, ιδιαίτερα δε στον ειδικό συντελεστή θνησιμότητας στα πενταετή κλιμάκια ηλικιών. Για το λόγο αυτό και φυσικά για την εφαρμογή της μεθοδολογίας που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, κρίθηκε αναγκαίος ο προσδιορισμός των πινάκων επιβιώσεως/θνησιμότητας των δύο περιοχών, με βάση τη γνωστή μεθοδολογία (π.χ. Σιάμπος 1983), που παρατίθενται στον πίνακα (2.2) για το έτος 1981.

Συγκρίνοντας τα δεδομένα των πινάκων επιβιώσεως με τα δεδομένα για το σύνολο των περιοχών της Ελλάδας φαίνεται αμέσως η διαφοροποίηση της θνησιμότητας για την περιοχή της Θράκης, τόσο στη βρεφική θνησιμότητα, όσο και για την κρίσιμη ηλικία των 50-70 ετών για τους άνδρες.

Η εσωτερική και εξωτερική μετανάστευση στον ελληνικό χώρο υπήρξε σημαντικός παράγοντας στο παρελθόν που επηρέασε την εξέλιξη του πληθυσμού σε περιφερειακό επίπεδο. Η εξωτερική μετανάστευση, παρότι έχει εξισορροπηθεί συνολικά, εν τούτοις επηρεάζει την εξέλιξη του πληθυσμού, λόγω της εξαρτήσεώς της από την ηλικία των μεταναστευόντων και τελικαστούντων. Αντίθετα, η εσωτερική μετανάστευση επικεντρώνεται προς τα μεγάλα αστικά κέντρα με παράλληλη συρρίκνωση του αγροτικού χώρου. Η επιλογή μεγάλων γεωγραφικών περιοχών αποδυναμώνει ουσιαστικά τον παράγοντα της εσωτερικής μεταναστεύσεως, επειδή, ήδη, περικλείουν μεγάλα αστικά κέντρα (π.χ. Θεσσαλονίκη), ενώ βρίσκονται αρκετά μακριά από την

περιοχή της πρωτεύουσας που λειτουργεί ως πόλος έλξης.

Δυστυχώς, αναλυτικά στοιχεία για τη μεταναστευτική κίνηση δεν δημοσιεύονται με αποτέλεσμα η έρευνα να χωλαίνει σημαντικά, λόγω ελλείψεως των στοιχείων αυτών. Συγκεκριμένα, για την εξωτερική μετανάστευση δεν συγκεντρώνονται πλέον στοιχεία στους σταθμούς εισόδου της χώρας από τον Οκτώβριο του 1977, ενώ για την εσωτερική μετανάστευση τα μόνα στοιχεία που δημοσιεύονται είναι τα αποτελέσματα της δειγματοληπτικής επεξεργασίας στις απογραφές του πληθυσμού. Στον παρατιθέμενο πίνα α (2.3) δίνονται συγκεντρωτικά στοιχεία για την κινητικότητα του πληθυσμού. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία αυτά, για τις συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης δεν υπήρξαν σημαντικές απώλειες πληθυσμιακού δυναμικού, παρά την υψηλή κινητικότητά του. Η σημειούμενη μεγαλύτερη απόκλιση για τη Θράκη πιθανότατα οφείλεται στα γεγονότα

3. Υποθέσεις

Από την εξέλιξη της γεννητικότητας, μετά το 1980, προκύπτει μια συνεχής πτώση των γεννήσεων που, σε πρώτη προσέγγιση, έχει τη μορφή της γραμμικής μείωσης. Σε ένα πρώτο σενάριο, με βάση τα δεδομένα για την τελευταία πενταετή περίοδο, προσεγγίσθηκαν γραμμικά μοντέλα για τη Μακεδονία, τη Θράκη και το σύνολο των περιοχών της Ελλάδας, όπως δίνονται στον πίνακα (2.1) και τα οποία δίνουν τις εκτιμήσεις για τον αριθμό των ολικών γεννήσεων στην προσεχή πενταετία 1986-90. Έτσι, στο πρώτο σενάριο υποθέτουμε ότι το σύνολο των γεννήσεων θα σταθεροποιηθεί στο επίπεδο που προσδιορίστηκε στην πενταετία 1986-90. Το σενάριο αυτό, παρότι φαίνεται να οδηγεί πρόσκαιρα σε μείωση της γονιμότητας του πληθυσμού, εν τούτοις είναι αρκετά ρεαλιστικό, διότι μακροπρόθεσμα, εάν διατηρηθεί σταθερός ο αριθμός των γεννήσεων, θα αυξηθεί ο δείκτης γονιμότητας και αναπαραγωγής του πληθυσμού, λόγω μείωσης του πληθυσμού.

Σε ένα δεύτερο σενάριο υποθέτουμε ότι η γονιμότητα του πληθυσμού θα παραμείνει σταθερή, στο επίπεδο του 1985 και μάλιστα με την ίδια ποσοστιαία αναλογία που ισχύει για τον συνολικό πληθυσμό της Ελλάδας. Η τελευταία υπόθεση εισάγεται αναγκαστικά, λόγω ελλείψεως στατιστικών δεδομένων για την γονιμότητα σε περιφερειακό επίπεδο.

Τέλος, σε ένα τρίτο σενάριο για τη γονιμότητα υποθέτουμε ότι θα εφαρμοσθεί κάποια δημογραφική πολιτική για την ανάκαμψη της γονιμότητας, ώστε να επανέλθει στα επίπεδα του 1981. Η δημογραφική αυτή πολιτική θα απαιτήσει ισχυρότατα κίνητρα, λόγω της μεγάλης, ήδη, διαφοροποιήσεως της γονιμότητας/γεννητικότητας του πληθυσμού. Στον πίνακα (3.1) δίνονται οι υποτιθέμενοι δείκτες γονιμότητας και αναπαραγωγής για τις θεωρούμενες περιοχές.

Σε αντίθεση με τη γονιμότητα, μπορούμε να δεχθούμε ότι δεν θα σημειωθούν σημαντικές ανακατατάξεις στη θνησιμότητα, ώστε να υποτεθούν σταθεροί δείκτες επιβιώσεως για το αναφερόμενο χρονικό διάστημα. Βέβαια, αναμένεται κάποια περαιτέρω μείωση της βρεφικής θνησιμότητας και μια αύξηση της θνησιμότητας στα παραγωγικά κλιμάκια των ηλικιών, λόγω αυξήσεως των καρδιαγγειακών νοσημάτων, των νεοπλασμάτων και των αυτοκινητιστικών δυστυχημάτων, αλλά δεν αναμένεται, τουλάχιστον με τα σημερινά δεδομένα, ουσιαστική μεταβολή των δεικτών θνησιμότητας που είναι άλλωστε συνολικά από τους καλλίτερους σε παγκόσμια κλίμακα. Φυσικά, με την υπόθεση αυτή θα διατηρηθεί η μικρή διαφοροποίηση της θνησιμότητας στις δύο περιοχές, της Μακεδονίας και της Θράκης.

Για τη μετανάστευση, δυστυχώς, δεν υπάρχουν αναλυτικά στατιστικά στοιχεία, ώστε να τεθούν επιμέρους εναλλακτικές υποθέσεις. Γενικώς, δεχόμαστε ότι η συνολική μεταναστευτική κίνηση θα διατηρηθεί στο μισό του επιπέδου της προηγούμενης δεκαετίας 1971-80, όπως προκύπτει από τα δεδομένα των απογραφών. Έτσι, τα στοιχεία για τη συνολική μετανάστευση μπορούν να προσδιορισθούν, είτε με βάση τα στοιχεία των απογραφών του 1971 και 1981, είτε με μόνο τα στοιχεία της απογραφής του 1981 για την εσωτερική μετανάστευση και τα στοιχεία της εξωτερικής μεταναστεύσεως που συγκεντρώνονταν μέχρι το 1977. Θεωρείται όμως, απλούστερη και καλλίτερα τεκμηριωμένη η πρώτη μέθοδος για την οποία ισχύει:

$$M_1 (\text{μεταναστεύσαντες}) = P_{x+10}^{(1981)} - s_x P_x^{(1971)} \quad (\text{Forward Method})$$

$$M_2 (\text{μεταναστεύσαντες}) = P_{x+10}^{1981} / s_x - P_x^{(1971)} \quad (\text{Reserved Method})$$

$$M = (M_1 + M_2) / 2,$$

όπου x το κλιμάκιο ηλικιών,

P_x^{1971} ο πληθυσμός στην ηλικία x το 1971,

s_x το ηλικιακό επιβιώσεως για 10-ετή χρονική περίοδο.

θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην προκειμένη περίπτωση η προσδιοριζόμενη συνολική μετανάστευση σε απόλυτους αριθμούς δεν διαφέρει, ουσιαστικά, στις δύο μεθόδους, ενώ συνολικά δεν φαίνεται να ασκεί σημαντικό ρόλο, παρά μόνο στα επί μέρους κλιμάκια των ηλικιών. Στον πίνακα (3.2) δίνονται τα στοιχεία που προέκυψαν με τη δεύτερη μέθοδο.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί επίσης, παρότι είναι προφανές, ότι δεν είναι δυνατόν να τεθούν υποθέσεις για την μετανάστευση μεταξύ των περιοχών, λόγω ελλείψεως στατιστικών δεδομένων.

4. Αποτελέσματα και συμπεράσματα

Η δυνατότητα περιφερειακού πληθυσμιακού σχεδιασμού αποτελεί αναμφισβήτητο γεγονός, τουλάχιστον σε επίπεδο μεγάλου γεωγραφικού διαμερισματος. Όπως τονίσθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο η δυνατότητα επεκτάσεως της έρευνας σε επίπεδο νομού είναι εφικτή, καθόσον με τα δεδομένα των απογραφών είναι δυνατόν να προσδιοριστεί η επίδραση του παράγοντα της μεταναστεύσεως και να εφαρμοσθεί στη συνέχεια η γενική μεθοδολογία που αναφέρθηκε στην πρώτη παράγραφο. Βέβαια, η επιτυχία του σχεδιασμού εξαρτάται, πλέον, από τις υποθέσεις που θα τεθούν για την εξέλιξη των τριών κυρίων παραγόντων που επηρεάζουν τη φυσική εξέλιξη του πληθυσμού. Στο σημείο αυτό θα απαιτηθεί συμπληρωματική έρευνα, ώστε να καθοριστεί επακριβέστερα η σχέση των φυσικών παραγόντων της πληθυσμιακής εξέλιξεως με τους κοινωνικούς οικονομικούς και πολιτικούς παράγοντες κάθε περιοχής και οι υποθέσεις των σεναρίων να λάβουν ρεαλιστικότερη μορφή.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των σεναρίων που ελήφθησαν για τις περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης, όπως προκύπτει από τους πίνακες (4.3) μέχρι (4.8), φαίνεται αμέσως η επίδραση της μειώσεως της γονιμότητας στη συνολική πληθυσμιακή εξέλιξη των δύο περιοχών, με σημαντικά, όμως μειωμένη επίδραση στην περιοχή της Θράκης, όπου η γονιμότητα, παρά τη μείωση βρίσκεται σε υψηλότερα επίπεδα. Βέβαια, η εφαρμογή κάποιας δημογραφικής πολιτικής, που θα επανακάμψει τη γονιμότητα στο επίπεδο του 1981, θα έχει σαν συνέπεια αφενός μεν την εξισορρόπηση του πληθυσμού της Μακεδονίας, αφετέρου δεν την έντονη πληθυσμιακή αύξηση της Θράκης. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη στη χάραξη της αναγκαίας δημογραφικής πολιτικής, σύμφωνα με τα ποσοτικά στοιχεία που παρατίθενται στους πίνακες.

Το πρόβλημα καθίσταται πολύ εντονότερο, εάν συγκριθούν τα αποτελέσματα ως προς τους δείκτες νεανικότητας και γηράνσεως του πληθυσμού που δίνονται στους πίνακες (4.3) μέχρι (4.8). Π.χ. σύμφωνα με το σενάριο Β, δηλαδή με την υπόθεση ότι η γονιμότητα θα παραμείνει στο επίπεδο του 1985, ο δείκτης γηράνσεως (ποσοστό ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών) θα αυξηθεί κατά 25 φορές περίπου στη Μακεδονία και 2 φορές στη Θράκη. Στη Μακεδονία 1 στις 3 γυναίκες, περίπου, θα είναι άνω των 65 ετών το έτος 2050, ενώ σήμερα είναι 1 στις 7,5.

Τα κοινωνικά και οικονομικά προβλήματα που είναι συνδεδεμένα με τη γήρανση του πληθυσμού είναι, ήδη γνωστά· δεν έχουν, όμως, επιμετρηθεί σήμερα με ακρίβεια παρότι τα ασφαλιστικά ταμεία έχουν, ήδη, συγκεκριμένα προβλήματα στην παροχή υγειονομικής περιθάλψεως, στην καταβολή των συντάξεων κ.λ.π. Το πρόβλημα, όμως, πέρα από την εθνική ιδιαιτερότητα της περιοχής, άπτεται της γενικότερης ιδεολογίας που διαπερνά την κοινωνία· μια κοινωνία γερόντων διακρίνεται πάντα από το γεροντικό πνεύμα, από πνευματική αδυναμία ανανεώσεως και ανελίξεως είναι αυτή που περιμένει μόνο το θάνατο.

Παρατηρώντας τους δείκτες νεανικότητας και τους δείκτες ειδικής γονιμότητας του πίνακα (3.1) μπορεί να βγάλει κανείς χρήσιμα συμπεράσματα, όσον αφορά τη δυνατότητα ενίσχυσεως της γονιμότητας σε συσχετισμό με τους οικονομικούς και κοινωνικούς περιορισμούς. Σίγουρο είναι σήμερα ότι δεν μπορούμε να ομιλούμε για ενίσχυση της τεκνογονίας στα μεγάλα κλιμάκια των ηλικιών και φυσικά για πολλά παιδιά, ούτε, βέβαια, για την ενίσχυση της τεκνογονίας των μουσουλμάνων και των αδιγγάνων που έχουν σήμερα πολυμελείς οικογένειες. Επίσης, όπως φαίνεται και από τον ίδιο πίνακα, δεν απαιτείται ιδιαίτερη ενίσχυση της γονιμότητας στο πρώτο κλιμάκιο των ηλικιών μέχρι τα 19 χρόνια. Εκεί που απαιτείται ενίσχυση της γονιμότητας είναι τα μεσαία κλιμάκια των ηλικιών 25-29 ετών και δευτερευόντως των 30-34 ετών, όπου ο υποδιπλασιασμός του δείκτη της γονιμότητας αντενώνει τις έντονες κοινωνικές και οικονομικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα νέα ζευγάρια για την απόκτηση δευτέρου και ιδιαίτερα τρίτου παιδιού. Ανάλογη παρεμβολή απαιτείται στο νεότερο κλιμάκιο 20-24 ετών, μόνον, όμως για να συγκρατηθεί η γονιμότητα στο τωρινό επίπεδο.

Το πρόβλημα της μεταναστεύσεως αγνοήθηκε, αυσιαστικά, στην έρευνα αυτή, λόγω της επιλογής μεγάλων γεωγραφικών περιοχών για τις οποίες είναι διαθέσιμα ικανά στατιστικά στοιχεία. Η επιλογή αυτή ήταν ευσυνερίδητη διότι η έρευνα στόχευε περισσότερο στον έλεγχο της μεθόδου, παρά στον προσδιορισμό της επιδράσεως του παράγοντα της μεταναστεύσεως. Στο επόμενο στάδιο, βασικό στόχο θα αποτελέσει ο περιφερειακός πληθυσμιακός σχεδιασμός σε επίπεδο νομών, φυσικά με την ανάπτυξη αλγορίθμου και τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

1. Βαλαώρας, Β.: "Ο πληθυσμός της Ελλάδας κατά το δεύτερον ήμισυ του 20ου αιώνα", Έκδοση της ΕΣΥΕ, Αθήνα 1980.
2. ΕΣΥΕ: "Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδας", 1972 και εντεύθεν, "Μηνιαία Στατιστικά Δελτία", 1980 και εντεύθεν.
3. ΚΕΠΕ: "Ο πληθυσμός της Ελλάδας-Εξελίξεις και θεωρήσεις" Έκθεση Επιτροπής Πληθυσμού, Αθήνα 1978.
4. Παπαδάκης, Μ.: "Μακροχρόνιες προοπτικές και τάσεις σταθεροποίησης του Ελληνικού Πληθυσμού"; Επιθ.Κοινωνικών Ερευνών, τεύχος 5-6, σελ. 20-55, 1985.
5. Rogers, A: "Matrix Analysis of Interregional population Growth and Distribution"; University of California Press, Berkeley Los Angeles 1968.
6. Σιάμπος, Γ.: "Δημογραφία", Αθήνα, 1983
7. Statistisches Bundesamt, Fachserie 1: "Bevölkerung und Erwerbstätigkeit", Reihe 2, Ausländer, 1981 και εντεύθεν.
8. United Nations: Population Projections-Methodology of the United Nations, E83 XIII 7, 1985.

Πίνακας 2.1

Η γεννητικότητα στην Ελλάδα, Μακεδονία και Θράκη¹

<u>Ετος</u>	<u>Ελλάδα</u>	<u>Μακεδονία</u>	<u>Θράκη</u>
1980	148 134	32 051	5 259
1981	140 953	30 689	5 117
1982	137 295	29 327	4 975
1983	131 602	27 965	4 833
1984	125 535	26 606	4 691
1985	116 830	25 241	4 549
1986 ⁽²⁾	112 905	23 878	4 404
1987 ⁽²⁾	107 139	22 516	4 261
1988 ⁽²⁾	101 373	21 154	4 119
1989 ⁽²⁾	95 607	19 792	3 976
1990 ⁽²⁾	89 841	18 431	3 839
	506 865 ⁽³⁾	105 771 ⁽³⁾	20 599 ⁽³⁾

(1) Πηγή: ΕΣΥΕ

(2) Εκτίμηση με βάση τα μοντέλα:

Ελλάδα: $Y(\text{γεννήσεις}) = 153\,267 - 5\,766 \cdot t$ (έτη), $R^2 = 0,96$,Μακεδονία: $Y(\text{γεννήσεις}) = 33\,413 - 1\,362 \cdot t$ (έτη), $R^2 = 0,98$,Θράκη: $Y(\text{γεννήσεις}) = 5\,401 - 142 \cdot t$ (έτη), $R^2 = 0,97$.

(3) Σύνολο στην πενταετία 1986-1990.

Πίνακας 2.2

Ποσοστά επιβιώσεως στην Ελλάδα, Μακεδονία και Θράκη

Κλιμάκιο ηλικίας	Ελλάδα		Μακεδονία		Θράκη	
	A	Θ	A	Θ	A	Θ
0	0,9774	0,9818	0,9815	0,9857	0,9721	0,9771
0-4	0,9963	0,9969	0,9969	0,9977	0,9950	0,9965
5-9	0,9981	0,9987	0,9985	0,9990	0,9986	0,9991
10-14	0,9970	0,9985	0,9972	0,9983	0,9972	0,9988
15-19	0,9955	0,9981	0,9955	0,9982	0,9947	0,9979
20-24	0,9947	0,9978	0,9952	0,9983	0,9946	0,9976
25-29	0,9940	0,9974	0,9953	0,9977	0,9939	0,9964
30-34	0,9929	0,9968	0,9940	0,9966	0,9917	0,9951
35-39	0,9907	0,9953	0,9917	0,9952	0,9875	0,9932
40-44	0,9864	0,9923	0,9872	0,9923	0,9831	0,9888
45-49	0,9772	0,9865	0,9883	0,9879	0,9720	0,9833
50-54	0,9603	0,9761	0,9606	0,9804	0,9466	0,9777
55-59	0,9329	0,9250	0,9309	0,9663	0,9221	0,9643
60-64	0,8909	0,8755	0,8919	0,9412	0,8834	0,9369
65-69	0,8295	0,8023	0,8365	0,8974	0,8149	0,8891
70-74	0,7457	0,7013	0,7523	0,8137	0,7365	0,8072
75-79	0,6386	0,6957	0,6322	0,6841	0,6533	0,6925
80-84	0,6223	0,6957	0,6066	0,6712	0,6467	0,6830
85 ⁺						

Για τα κλιμάκια των ηλικιών 0-4 ετών χρησιμοποιήθηκε η προσεγγιστική σχέση: $L_{0-4} = 0,25l_0 + 2,65l_1 + 2,10l_5$, ενώ τα κλιμάκια των ηλικιών 85 ετών και άνω η σχέση: $L_{85+} = l_{85} \cdot \log l_{85}$ όπου l_x το πλήθος των επιζώντων στην αρχή της ηλικίας x , από το σύνολο των 100.000 και L_x το πλήθος των επιζώντων στο μέσον της ηλικίας x . Η πιθανότητα επιβιώσεως προσδιορίστηκε, τελικά, από τη σχέση $s_x = L_{x+5} / L_x$.

Πίνακας 2.3

Μέλη νοικοκυριών γεννηθέντα προ του 1976 κατά φύλο και τόπο διαμονής κατά την απογραφή του 1981 και κατά τον Δεκέμβριο του 1975.

Τόπος διαμονής κατά την απογραφή		Τόπος διαμονής κατά τον Δεκέμβριο του 1975				
		Σύνολο	Περ.Πρωτ.	Μακεδονία	Θράκη	Εξωτερικό
Σύνολο Ελλάδας	A	534 410	208 760	99 510	17 210	118 430
	Θ	556 500	198 020	109 770	17 170	114 250
Περιφ. Πρωτ.	A	229 980	128 460	12 170	3 820	41 100
	Θ	243 750	128 080	12 990	3 600	41 110
Μακεδονία	A	101 800	8 860	73 670	5 090	38 190
	Θ	108 630	7 270	84 050	4 700	37 960
Θράκη	A	13 166	2 110	3 600	5 570	5 050
	Θ	13 210	1 430	3 250	7 190	

*Πηγή : ΕΣΥΕ, Δειγματοληπτική επεξεργασία 10% των δελτίων της αναγραφής του 1981.

Πίνακας 3.1

Δείκτες γονιμότητας και αναπαραγωγής στη Μακεδονία, τη Θράκη και το σύνολο των περιοχών της Ελλάδας

Κλιμάκια ηλικιών	Ελλάδα		Μακεδονία		Θράκη	
	₪ ₈₁	₪ ₈₅	₪ ₈₁	₪ ₈₅	₪ ₈₁	₪ ₈₅
15-19	47,7	37,7	50,6	38,1	77,1	54,5
20-24	144,3	123,4	147,6	120,5	181,7	143,9
25-29	125,7	99,0	123,7	88,8	119,9	90,4
30-34	63,2	52,3	57,4	47,1	54,8	49,9
35-39	28,1	20,1	22,2	16,3	23,1	17,7
40-44	5,0	4,3	4,4	4,7	5,0	5,6
45-49	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3
Σ.Θ.Γ.	2,1	1,6	2,0	1,6	2,3	1,8

*Πηγή: ΕΣΥΕ Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Πίνακας 3.2Η συνολική μεταναστευτική κίνηση στη Μακεδονία και Θράκη

<u>Κλιμ.ηλικιών</u>	<u>Μακεδονία</u>		<u>Θράκη</u>	
	A	Θ	A	Θ
0-4	2160	2042	56	50
5-9	3756	3182	268	174
10-14	3630	2936	274	78
15-19	564	2508	-224	-190
20-24	3522	4576	-36	14
25-29	5338	7738	226	504
30-34	7766	7300	764	548
35-39	8516	7118	894	432
40-44	5922	3944	610	250
45-49	3590	2522	230	112
50-54	1562	1090	90	46
55-59	538	872	32	50
60-64	614	1206	36	76
65-69	606	836	24	20
70-74	376	630	18	18
75-79	174	300	10	8
80-84	64	108	6	4
85 ⁺	40	84	2	2

* Πηγή : ΕΣΥΕ

Πίνακας 4.1

Προοπτική του πληθυσμού της Μακεδονίας

Σενάρια	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Κλειστός πληθυσμός	A	2178884	2191554	2194643	2189348	2173324	2146045	2112122	2075424	2037667	1996718	1951358	1901514	1849550	1798369
	B	2178884	2212763	2239494	2255720	2254105	2230945	2193387	2148642	2099230	2041915	1974578	1897525	1813763	1726387
	Γ	2178884	2248663	2312012	2364184	2398551	2416881	2429841	2442026	2452096	2455698	2451815	2442061	2428612	2412565
Ανοικτός πληθυσμός	A	2227837	2239790	2241933	2235400	2217744	2188318	2151568	2111249	2069169	2023418	1973189	1918815	1862956	1808503
	B	2227837	2260999	2287666	2307078	2305840	2281992	2242901	2196022	2143837	2083135	2012132	1931619	1844788	1755286
	Γ	2227837	2296899	2363002	2417031	2452344	2470471	2482486	2493399	2501702	2502879	2496236	2483959	2468679	2451476

Πίνακας 4.2

Προοπτική του πληθυσμού της Θράκης

Σενάρια	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Κλειστός πληθυσμός	A	354953	359841	363277	365360	365649	364480	362265	359448	356189	352048	346974	341235	335412	329690
	B	354953	361471	367577	372471	374623	373545	370423	366353	361438	354898	346556	336826	326436	315565
	Γ	354953	368265	381447	393445	402963	410822	418773	427119	435363	442735	449390	455870	462638	469537
Ανοικτός πληθυσμός	A	353669	358638	362109	364166	364541	363393	361196	358392	355146	351039	346044	340439	334783	329222
	B	353669	360249	366137	370899	372967	371825	368623	364441	359423	352822	344476	344799	324496	313715
	Γ	353669	367044	379928	391739	401138	401902	416712	424862	432817	440152	446725	453165	459915	466797

Πίνακας 4.3

Προοπτική του πληθυσμού της Μακεδονίας (σενάριο Α)

Κλιμάκια ηλικιών	1985		1990		2000		2020		2050	
	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ
0-4	70778	66672	53570	50462	53570	50462	53570	50462	53570	50462
5-9	86182	81567	70559	66519	53404	50346	53404	50346	53404	50346
10-14	84854	79636	86053	81486	53324	50296	53324	50296	53324	50296
15-19	92071	88344	84616	79500	70256	66339	53174	50210	53174	50210
20-24	85081	80702	91657	88185	85426	81201	52935	50120	52935	50120
25-29	81402	79866	84672	80565	83831	79222	52681	50035	52681	50035
30-34	70941	69454	81019	79683	90788	87833	52433	49920	52433	49920
35-39	65011	68957	70515	69218	83769	80106	68861	65731	52119	49750
40-44	59551	61294	64471	68626	79865	79031	83410	80214	51686	49511
45-49	73727	79268	58789	60822	69034	68355	81195	77789	51024	49130
50-54	78115	76772	72864	78309	62902	67274	87315	85397	50428	48536
55-59	72800	76616	75037	75267	55812	58908	77857	76619	48441	47584
60-64	43446	47302	67770	74034	65156	74187	69678	73395	45093	45981
65-69	30546	37915	38750	44520	62301	68454	54414	60212	53138	57178
70-74	33984	42722	25552	34025	50561	52531	41965	53830	54292	62920
75-79	23427	32202	25566	34763	24385	32509	29161	39122	40275	50036
80-84	12587	18394	14810	22030	12152	18940	23120	34880	27705	38037
85+	9836	16842	13602	23651	20259	36542	31713	56619	36478	66099
Σύνολο	1074347	1104536	1079880	1111673	1076802	1112545	1020218	1055206	882208	916160
0-14%	22.51	20.63	19.46	17.85	14.89	13.58	15.71	14.32	18.17	16.49
15-44%	42.26	40.62	44.17	41.90	45.87	42.58	35.63	32.81	35.71	32.70
45-64%	24.95	25.35	25.42	25.95	23.49	24.15	30.98	29.68	22.10	20.87
65+%	10.27	13.41	10.95	14.30	15.76	19.68	17.68	23.19	24.02	29.94

Πίνακας 4.4
Προοπτική του πληθυσμού της Μακεδονίας (σενάριο Β)

Ώστημα λικιών	1985		1990		2000		2020		2050	
	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ
0-4	70778	66672	64491	60750	64698	60946	49554	46680	35860	33780
5-9	86182	81567	70559	66519	65569	61816	51632	48695	37590	35438
10-14	84854	79636	86053	81486	64194	60550	55530	52378	39666	37414
15-19	92071	88344	84616	79500	70256	66339	60609	57231	42168	39818
20-24	85081	80702	91657	88185	85426	81201	63732	60532	44778	42397
25-29	81402	79866	84672	80565	83831	79222	64682	61433	46922	44565
30-34	70941	69454	81019	79683	90788	87833	63123	60097	48503	46178
35-39	65011	68957	70515	69218	83769	80106	68861	65731	50409	48119
40-44	59551	61294	64471	68626	79865	79031	83410	80214	53825	51561
45-49	73727	79268	58789	60822	69034	68355	81195	77789	58158	55999
50-54	78115	76772	72864	78309	62902	67274	87315	85397	69903	58619
55-59	72800	76616	75037	75267	55812	58908	77857	76619	59476	58425
60-64	43446	47302	67770	74034	65156	74187	69678	73395	54286	55355
65-69	30546	37915	38750	44520	62301	68454	54414	60212	53138	57178
70-74	33984	42722	25552	34025	50561	62531	41965	53830	54292	62920
75-79	23427	32203	25566	34763	24385	32509	29161	39122	40275	50036
85+	9836	16842	13602	23651	20289	36542	31713	56619	36478	66099
σύνολο	1074397	1104536	1090802	1121961	1110967	1144752	1057779	1090863	844442	881945
0-14%	22.51	20.63	20.27	18.61	17.50	16.01	14.82	13.54	13.40	12.09
15-44%	42.26	40.62	43.73	41.51	44.46	41.38	38.25	35.32	33.94	30.91
45-64%	24.95	25.35	25.16	25.71	22.76	23.47	27.88	28.71	27.57	25.90
65+%	10.27	13.41	10.84	14.17	15.27	19.13	17.05	22.43	25.09	31.10

Πίνακας 4.5

Προοπτική του πληθυσμού της Μακεδονίας (σενάριο Γ)

Ώστημα εκιών	1985		1990		2000		2020		2050	
	A	Θ	A	Θ	A	Θ	A	Θ	A	Θ
0-4	70778	66672	82977	78164	83282	78452	79194	74601	75204	70842
5-9	86182	81567	70559	66519	84417	79585	77828	73373	75323	71011
0-14	84854	79636	86053	81486	82596	77906	76971	72602	75220	70950
5-19	92071	88344	84616	79500	70256	66337	79116	74706	75400	71198
0-24	85081	80702	91657	88185	85426	81201	82295	77919	76350	72290
5-29	81402	79866	84672	80565	83831	79222	83275	79092	77470	73579
0-34	70941	69454	81019	79683	90788	87833	81216	77324	77514	73799
5-39	65022	68957	70515	69218	83769	80106	68861	65731	75955	72504
0-44	59551	61294	64471	68626	79865	79031	83410	80214	74608	71469
5-49	73727	79268	58789	60822	69034	68355	81195	77789	75917	73098
0-54	78115	76772	72864	78309	62902	67274	87315	85397	78397	75456
5-59	72800	76616	75037	75267	55812	58908	77837	76619	76572	75218
0-64	43446	47302	67770	74034	65156	74187	69678	73395	69847	71222
5-69	30546	37915	38750	44520	62301	68454	54414	60212	53138	57178
0-74	33984	42722	25552	34025	50561	62531	41965	53830	54292	62920
5-79	23427	32203	25566	34763	24385	32509	29161	39122	40275	50036
0-84	12587	18394	14810	22030	12152	18940	23120	34880	27705	38057
5+%	9836	16842	13602	23651	20259	36542	31713	56619	36478	66319
σολο	1074347	1104536	1109288	1139375	1166800	1197383	1208593	1233432	1195673	1216912
0-14%	22.51	20.63	21.60	19.85	21.45	19.70	19.36	17.88	18.88	17.49
5-44%	42.26	40.62	43.00	40.88	42.33	39.56	39.56	36.89	38.25	35.73
5-64%	24.95	25.35	24.74	25.32	21.68	22.44	26.15	25.39	25.15	24.24
5+%	10.27	13.41	10.66	13.95	14.54	18.29	14.92	19.84	17.72	22.54

Πίνακας 4.6

Προοπτική του πληθυσμού της Θράκης (σενάριο Α)

Όστημα λικιών	1985		1990		2000		2020		2050	
	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ
0-4	11999	11312	10340	9749	10340	9749	10340	9749	10340	9749
5-9	14850	14085	11939	11273	10288	9715	10288	9715	10288	9715
10-14	13903	13516	14829	14072	10274	9706	10274	9706	10274	9706
15-19	14576	14113	13864	13500	11889	11249	10245	9694	10245	9694
20-24	14028	12311	14498	14083	14709	14026	10191	9674	10191	9674
25-29	20796	12032	13952	12281	13716	13439	10136	9651	10136	9651
30-34	11513	11183	20669	11988	14332	13999	10074	9616	10074	9616
35-39	10534	9997	11417	11128	13752	12177	11593	11104	9990	9569
40-44	8837	9427	10403	9929	20241	11848	14240	13779	9865	9504
45-49	11398	12999	8687	9321	11084	10929	13125	13087	9698	9397
50-54	12471	11465	11078	12782	9940	9654	13412	13452	9427	9241
55-59	10703	11203	11805	11209	7993	8961	12284	11497	8923	9034
60-64	7238	8338	9869	10805	9670	12051	16883	10861	8228	8712
65-69	4646	5886	6394	7812	9616	10127	8307	9492	8435	9471
70-74	5141	6638	3787	5253	7104	8999	6246	7582	8550	10521
75-79	3296	5434	3786	5363	3837	5611	3907	5815	5904	8164
80-84	1871	2713	2153	3763	1821	2928	3349	5616	4055	5910
85+	1738	2747	2354	3729	3476	6032	5473	8977	7323	10397
Σύνολο	179545	175408	181813	178028	184092	181208	180372	179075	161953	167736
0-14%	22.70	22.19	20.41	19.71	16.79	16.10	17.13	16.29	19.08	17.39
15-44%	44.72	39.37	46.64	40.96	48.15	42.35	36.86	35.47	37.36	34.41
45-64%	23.29	25.09	22.79	24.78	21.02	22.96	30.88	27.31	22.40	21.69
65+%	9.30	13.35	10.15	14.55	14.05	18.60	15.13	20.93	21.16	26.51

Πίνακας 4.7

Προοπτική του πληθυσμού της Θράκης (σενάριο Β)

Διαστήμα ηλικιών	1985		1990		2000		2020		2050	
	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ	Α	Θ
0-4	11999	11312	11179	10539	11824	11148	9710	9155	7797	7351
5-9	14850	14085	11939	11273	11660	11010	9836	9288	8017	7570
10-14	13903	13516	14829	14072	11107	10493	10333	9761	8275	7818
15-19	14576	14113	13864	13500	11889	11249	11194	10573	8608	8145
20-24	14028	12311	14478	14083	14709	14026	11653	11062	8996	8540
25-29	20796	12032	13952	12281	13716	13439	11487	10937	9318	8872
30-34	11513	11183	20669	11988	14332	13999	10891	10396	9460	9030
35-39	10534	9997	11417	11128	13752	12177	11593	11104	9551	9148
40-44	8837	9427	10403	9127	20241	11848	14240	13779	9922	9558
45-49	11398	12999	8687	9321	11084	10929	13125	13087	10578	10250
50-54	12471	11465	11078	12782	9940	9654	13412	13452	10780	10566
55-59	10703	11203	11805	11209	7993	8961	12284	11497	10114	10239
60-64	7238	8338	9869	10803	9670	12051	16883	10861	8896	9418
65-69	4646	5886	6394	7812	9616	10127	8307	9492	8435	9471
70-74	5141	6638	3787	5233	7104	8999	6246	7582	8550	10521
75-79	3296	5434	3786	5363	3837	5611	3907	5815	5904	8164
80-84	1871	2713	2153	3763	1821	2928	3349	5616	4055	5910
85 ⁺	1738	2747	2334	3729	3476	6032	5473	8977	7323	10397
Σύνολο	179545	175408	182651	178819	187782	184688	183911	182441	154588	160977
0-14%	22.70	22.19	20.78	20.07	18.42	17.68	16.25	15.46	15.58	14.13
15-44%	44.72	39.37	46.43	40.77	47.20	41.55	38.63	37.19	36.13	33.11
45-64%	23.29	25.09	22.69	24.67	20.60	22.52	30.29	26.80	26.11	25.14
65+%	9.30	13.35	10.10	14.49	13.77	18.25	14.84	20.55	22.17	27.62

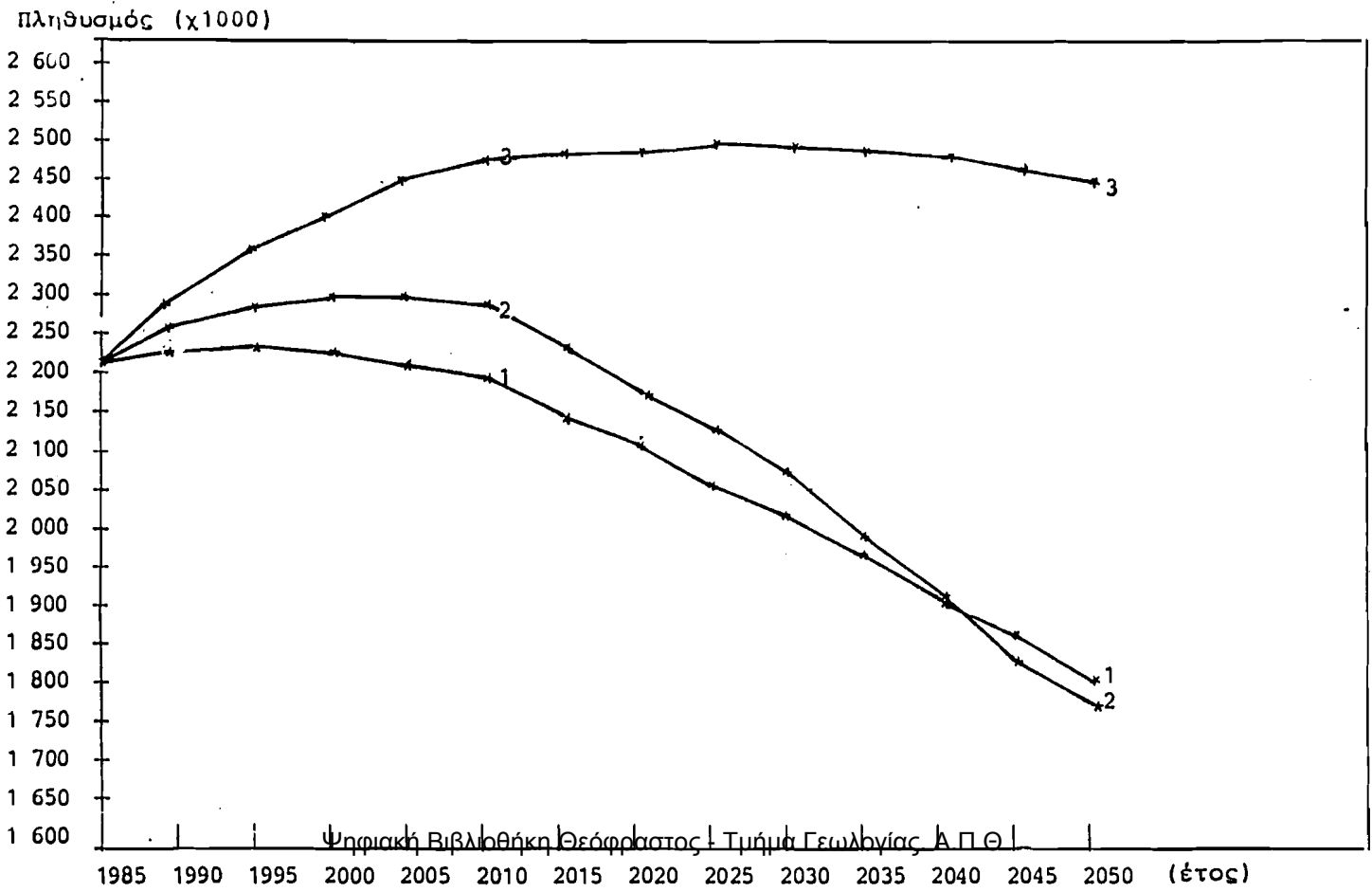
Πίνακας 4.8

Προοπτική του πληθυσμού της Θράκης (σενάριο Γ)

Διάστημα ηλικιών	1985		1990		2000		2020		2050	
	A	Θ	A	Θ	A	Θ	A	Θ	A	Θ
0-4	11999	11312	14676	13837	15500	14614	16183	15258	17612	16605
5-9	14850	14085	11939	11273	15299	14445	15565	14697	17259	16297
10-14	13903	13516	14829	14072	14582	13776	14944	14118	16872	15939
15-19	14576	14113	13964	13500	11889	11249	14958	14153	16471	15585
20-24	14028	12311	14498	14083	14709	14026	15277	14502	16207	15384
25-29	20796	12032	13952	12281	13716	13439	15072	14350	16068	15298
30-34	11513	11183	20669	11988	14332	13999	14298	13648	15767	15050
35-39	10534	9997	11417	11129	13752	12177	11593	11104	15114	14477
40-44	8837	9427	10403	9929	20241	11848	14240	13779	14350	13824
45-49	11398	12999	8687	9521	11084	10927	13125	13087	14160	13720
50-54	12471	11465	11078	12782	9940	9654	13412	13452	14132	13852
55-59	10703	11203	11805	11209	7993	8961	12284	11497	13269	13434
60-64	7238	8338	9869	10803	9670	12051	16883	10861	11679	12365
65-69	4646	5886	6394	7812	9616	10127	8307	9492	8435	9471
70-74	5141	6638	3787	5233	7104	8999	6246	7582	8550	10521
75-79	3296	5434	3786	5363	3837	5611	3907	5815	5904	8164
80-84	1871	2713	2153	3763	1821	2928	3349	5615	4055	5910
85+	1738	2747	2334	3721	3476	6032	5473	8977	7323	10397
Σύνολο	179545	175408	186149	182116	198572	194873	215123	211995	233236	236301
0-14%	22.70	22.19	22.26	21.52	22.85	21.98	21.79	20.79	22.19	20.67
15-44%	44.72	39.37	45.56	40.04	44.64	39.38	39.72	38.46	40.29	37.93
45-64%	23.39	25.09	22.26	24.22	19.48	21.35	25.89	25.07	22.83	22.59
65+%	9.50	13.35	9.91	14.22	15.02	17.27	12.68	17.68	14.69	18.82

Διάγραμμα 4.1

Προοπτική του πληθυσμού της Μακεδονίας



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
 Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
 Γ.Τζιαφέτα*και Ϊ.Τζουγά**

Περίληψη

Ως γνωστόν, την τελευταία πενταετία παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις του δείκτη αναπαραγωγής του πληθυσμού της Ελλάδας, σε σχέση με την προηγούμενη μεταπολεμική περίοδο, οι οποίες επέτειναν τις ήδη υπάρχουσες διαφοροποιήσεις σε περιφερειακό επίπεδο. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την ανυπαρξία προβολών του πληθυσμού για τις μεγάλες, τουλάχιστον, περιφέρειες, επιβάλλουν τον περιφερειακό πληθυσμιακό σχεδιασμό που είναι αναγκαίος για κάθε στοιχειώδη κοινωνικο-οικονομικό προγραμματισμό. Δυστυχώς, λόγω ελλείψεως στατιστικών δεδομένων δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί η γνωστή κλασική μεθοδολογία. Για το λόγο αυτό, με την επίλυση ορισμένων μεθοδολογικών προβλημάτων, που ανάγονται κυρίως στον προσδιορισμό του εσωτερικού μεταναστευτικού ρεύματος, προσδιορίζονται με προσεγγιστικές εκτιμήσεις οι προβολές του πληθυσμού στην απλή διάσταση περιφέρεια-υπόλοιπη χώρα. Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία αυτή στη Μακεδονία και τη Θράκη πιστοποιήθηκε, ουσιαστικά, η ισχυρή απόκλιση στην εξέλιξη του πληθυσμού, λόγω των εντόνων διαφορών στη γονιμότητα με συγκεκριμένη ποσοτική εκτίμηση.

REGIONAL POPULATION PLANNING-THE CASE OF GREECE

Summary

As it is well known, the last 5-years, a remarkable differentiation has been observed in the gross reproduction rate of the population of Greece, in the relation of the previous postwar period, which intensified the already existed differences in regional level. This fact, in combination with the lack of population projections, for the large, at least, regions, impose the determination of a new population projection needed for every socio-economic program. Unfortunately, because of the lack of the selected statistical data, it is not possible to apply the well known classical method for population projection. For this reason, by solving the certain methodological problems involved the internal population mobility, the population projections are determined approximative in the simple two dimensional level region-rest of the country. Thus, applying this concept to the sub-regions Macedonia and Thrace it was essentially justified the deviation observed in the population development, because of the differences in fertility.

*Επ. καθηγητής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

**M.Sc., Στατιστολόγος στο Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας.

Η ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ, 1971-81

ΗΛΙΑ Ε. ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ
Επικ. Καθηγήτῆ ΠΑΣΠΕ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μεταπολεμική οικονομική ανάπτυξη είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία σ'όλο τον κόσμο αστικών ασυστημάτων παρόμοιων των οποίων σε συγκέντρωση πληθυσμού και οικονομικών δραστηριοτήτων δεν είχαν προ-
υπάρξει. Μετά την παγκόσμια οικονομική κρίση της δεκαετίας του 70 και την παράλληλη ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και αντίστοιχων επαγγελ-
μάτων στο δευτερογενή και τριτογενή τομέα, ακολούθησε η φάση της παρακμής των μητροπολιτικών κέντρων, με έντονες δημογραφικές, οικονομι-
κές αλλά και πολεοδομικές επιπτώσεις.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να ελέγξει στο κατ'έξοχήν μητρο-
πολιτικό ελληνικό κέντρο, την ευρύτερη Αθήνα ή Περιφέρεια Πρωτεύου-
σας (ΠΠ) την επίδραση από την εξέλιξη της χωρικής κατανομής του πλη-
θυσμού και της απασχόλησης στην περίοδο 1971-81 όσον αφορά την αστι-
κή ανάπτυξη ή παρακμή και την αστική δομή.

THE SPATIAL DISTRIBUTION OF POPULATION AND OCCUPATIONS IN THE
GREATER ATHENS, 1971-81

Elias E. Sidiropoulos, Pantios School of Political Sciences,
136 Syngrou Ave, Athens, Greece

II. Η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Βρισκόμαστε ήδη στα μέσα της δεκαετίας του 80 και οι θεωρητικοί που κατά βάση ακολουθούν τη θεωρία της αστικής ανάπτυξης, επισημαίνουν ένα νέο στάδιο εξέλιξης των αστικών κέντρων που το ονομάζουν παρακμή των μεγαλουπόλεων ή μητροπόλεων. Μέχρι σήμερα, ιδιαίτερα στις μεταπολεμικές μεγαλουπόλεις του αναπτυγμένου κόσμου δύο υπήρξαν οι αναπτυξιακές φάσεις των αστικών συστημάτων.

Η πρώτη έγινε δυνατή στη διάρκεια της μεγάλης ανάπτυξης της περιόδου 1950-1975, εξ αιτίας των ωφελειών που οι μεγαλουπόλεις απέκμισαν από την ωρίμανση των παραγωγικών τομέων που οφείλονται σε καινοτομίες που εμφανίστηκαν στο πρώτο μισό του αιώνα μας, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, η βιομηχανία ηλεκτρικών μηχανών κ.ά. και βασίζονταν στο παράλληλο φαινόμενο της μαζικής παραγωγής και μαζικής κατανάλωσης και της ειδικεύσης που απέκτησαν από την εγκατάσταση μεγάλων επιχειρήσεων που βασίστηκαν σ' αυτήν.

Η δεύτερη φάση ακολούθησε μετά το 1975 και χαρακτηρίστηκε από την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και μιάς καινούργιας πολιτικής που οι μεγάλες επιχειρήσεις ακολούθησαν καθώς αναζητούσαν νέες προδραστικές στην παραγωγική διαδικασία, νέες θέσεις εγκατάστασης και νέες κοινωνικές σχέσεις. Η μετεγκατάσταση οδήγησε στην γρήγορη μείωση της βιομηχανικής απασχόλησης με την παράλληλη γρήγορη αύξηση της απασχόλησης στις υπηρεσίες καθώς νέες υπηρεσίες αναπτύχθηκαν, νέες απαιτήσεις στη διοίκηση των επιχειρήσεων εμφανίστηκαν και αλληλεπιδράσεις σε παγκόσμιο επίπεδο κατέστησαν δυνατές από την ανάπτυξη των επικοινωνιών και την πολιτιστική προσαρμογή.

Η παρακμή που ακολουθεί η κρίση των μεγαλουπόλεων έχει σαν κύρια χαρακτηριστικά τις εξελίξεις πληθυσμιακές /δημογραφικές και οπασχόλησης/παραγωγικές.

Οι πρώτες συνδέονται με :

- ο. Την ανάπτυξη της τάσης για προαστικοποίηση. Η τάση αυτή αντικατοπτρίζει τη φυσική ανάγκη μεγέθυνσης της πόλης και τη βελ-

τίωση της ποιότητας ζωής κατά τη νεοκλασική θεωρία, είτε τα νέο κερδοσκοπικό πεδίο των καπιταλιστών κατά τη μαρξιατική άποψη (Σιδηρόπουλος, 1985)

- β. Τη μείωση του αστικού πληθυσμού. Η τάση αυτή αποτελεί συνέπεια του φθίνοντος ρυθμού γεννήσεων και της μείωσης της μετανάστευσης εσωτερικής και εξωτερικής, που είχαν σαν κύριους πόλους συγκέντρωσης τα μεγάλα αστικά κέντρα.
- γ. Τη μείωση του πληθυσμού των πόλεων μεσαίου και μικρού μεγέθους, ύστερα από τη μείωση του πληθυσμού των μεγαλουπόλεων. Η τάση αυτή οφείλεται στη σταθερή ελάττωση του σπασχολούμενου στη γεωργία πληθυσμού, την υιοθέτηση παραδοσιακών παραγωγικών μορφών διαδικασιών ο'ουτές. Η τάση όμως αυτή για να επιτελεί το σκοπό της προϋποθέτει την ύπαρξη αταθερών οικονομικών συνθηκών. Τα τελευταία χρόνια, όμως, η οικονομική κρίση με την εμφάνιση πληθωριστικών πιέσεων και υψηλών ρυθμών ανεργίας, ιδιαίτερα στους παραδοσιακούς αστικούς τομείς εργασίας, ενεργεί για το ξανάνιωμα των μεσαίου και μικρού μεγέθους πόλεων.

Οι δεύτερες συνδέονται με :

- α. τη μεταβολή της καμπύλης κόστους U και την εμφάνιση αρνητικών εξωτερικών οικονομιών ανάλογα με το μέγεθος του αστικού κέντρου.
- β. Τη δημιουργία και λειτουργία των αστικών δικτύων που το μέγεθός τους επηρεάζεται από το μέγεθος των εγκατεστημένων επιχειρήσεων, τον τρόπο που η αστική οικονομία ελέγχεται (δηλ. από μεγάλες ή μικρές επιχειρήσεις, από ένα κεντρικά προγραμματισμένο σύστημα ή αποκεντρωμένες χωρικές μονάδες) και το επίπεδο των τεχνικών επικοινωνίας. Το ποιά είναι το όριο αστικό δίκτυο είναι τόσο σχετικό, όσο και το όριο αστικό μέγεθος.
- γ. Πάνω από όλα θεωρείται ότι η κρίση δεν συνδέεται με το αποτέλεσμα κακής λειτουργίας της καθημερινής παραγωγικής διαδικασίας, αλλά αποτελεί συνέπεια του ότι η πόλη όπως διαμορφώθηκε δεν μπορεί να υιοθετήσει δραστηριότητες και τεχνολογίες της συλλογικής συμπεριφοράς των ιδιωτικών επιχειρήσεων και των καινοτομιών που είναι σχετικές με την σύγχρονη αναπτυξιακή διαδικασία (Acemlot, 1986).

Γενικά πάντως θεωρείται ότι μία πόλη βρίσκεται σε κρίση, όταν δεν μπορεί να αντικαταστήσει μία φθίνουσα παραγωγική λειτουργία ή δραστηριότητα, πάνω στην οποία στήριξε παραδοσιακά την ανάπτυξη της και τη θέση της στο αστικό σύστημα ιεράρχησης, από μία άλλη που αναπτύσσεται. Η νέα αυτή δραστηριότητα τοποθετείται κυρίως στον επιχειρηματικό τομέα της απασχόλησης.

Μελέτες που έγιναν για τα μεγάλα μητροπολιτικά κέντρα της Ευρώπης και της Β. Αμερικής επεσήμαναν 3 κύριους παράγοντες της μείωσης στη βιομηχανική απασχόληση που ονομάστηκαν "παράγοντες αστικών συγκεντρώσεων" (Simmie, 1985). Οι παράγοντες αυτοί είναι η ανάγκη των επιχειρήσεων για επέκταση ή αναδιοργάνωση της παραγωγής τους κατά αποδοτικότερο τρόπο, η αποφυγή δυσχερειών που προκύπτουν στον τοπικό προγραμματισμό π.χ. η έλλειψη κινήτρων, η θέοπιση αντικινήτρων και η κυκλοφοριακή συμφόρηση.

Κλειδί στην ανάλυση της σχέσης επαγγελματικής ειδίκευσης και μείωσης της βιομηχανικής απασχόλησης στις φθίνουσες πόλεις θεωρήθηκε η κατανομή της εργασίας στις επιχειρήσεις κι η εγκατάστασή τους στο χώρο. Έχει επισημανθεί ότι η κυριαρχία των μεγάλων επιχειρήσεων συνοδεύεται και από αύξηση της εξειδίκευσης της εργασίας. Οι κύριες διακρίσεις της εργασίας αυτής (Simmie, 1985) αφορά εκείνους που παίρνουν τις μεγάλες στρατηγικές αποφάσεις, τη μέση διοίκηση που παίρνει τις καθημερινές αποφάσεις στην επιχείρηση, τους τεχνοκράτες που είναι υπεύθυνοι για την έρευνα, ανάπτυξη και σχεδιασμό και τέλος την πλειοψηφία του εργατικού δυναμικού που περιλαμβάνει τους εργαζόμενους στην παραγωγική διαδικασία διοικητικούς και εργότες, ειδικευμένους και ανειδίκευτους. Είναι φυσικό ότι σε μία πόλη που εξελίσσεται συνεχώς η πρώτη κατηγορία ^{ακολουθεί} τα γραφεία ^{των} επιχειρήσεων που μπορεί να είναι και στο κέντρο της πόλης, η τρίτη κατηγορία τα ερευνητικά κέντρα, που συνήθως είναι στην περιφέρεια, ενώ η δεύτερη και τελευταία κατηγορία ακολουθούν την κύρια παραγωγική μονάδα στην πιθανή μετακίνησή της προς την αστική περιφέρεια για τους λόγους που ήδη αναφέρθηκαν.

Στο ίδιο πρόβλημα έχει επιχειρηθεί μία προσέγγιση από άλλη γωνία. Διαπιστώθηκε ότι η θεωρία κεντρικής θέσης που εξηγεί τη χωρική κατανομή των δραστηριοτήτων σύμφωνα με το μέγεθος των περιοχών αγοράς, και προσδιορίζεται περισσότερο από δημογραφικούς παρά

οικονομικούς παράγοντες, δεν έχει χάσει την αξία της. Η κατανομή του μενέθους των πόλεων, όπως βορίζεται στο πληθυσμιακό μέγεθος, εξηγεί ικανοποιητικά την κατανομή στον χώρο των αστικών κέντρων, αλλά κυρίως έχει πέσει βάρος στην ερμηνεία των κατώτερων ιεραρχικά πόλεων, πράγμα που συμβλύνει τη χρησιμότητά της.

Αντίθετα από το παρελθόν το ενδιαφέρον σήμερα επικεντρώνεται περισσότερο στα επαγγέλματα, παρά στην βιομηχανική απασχόληση, που θεωρείται περισσότερο γενική και πιο ευαίαθητος δείκτης στα μητροπολιτικά δεδομένα.

Τα κυριότερα οικονομικά αίτια που ερμηνεύουν τη διαφοροποίηση των επαγγελμάτων κατά μέγεθος αστικού κέντρου (Butts-Healy, 1978) είναι :

- α. το μεικτό προϊόν της πόλης που καθώς μεταβάλλεται σε όρους οικονομίας κλίμακος, μεταβάλλονται και τα επαγγέλματα
- β. για το ίδιο μεικτό τελικό προϊόν θα παραχθεί εξειδίκευση της παραγωγής
- γ. η ίδια η αστικοποίηση μεταβάλλει τις σχετικές τιμές και τον τύπο των ζητούμενων αγαθών
- δ. τόσο το πραγματικό όσο και το χρηματικό εισόδημα μεταφράζονται ανάλογα με το ύψος τους σε διαφορετική τοπική ζήτηση .

Ειδικότερα τη σχέση αστικού πληθυσμού-απασχόλησης επεχείρησαν να εκφράσουν με μία λογαριθμική σχέση, όπως :

$$\log \pi_j = \log a + b_j \log p$$

όπου π_j η απασχόληση στο επάγγελμα j

p ο πληθυσμός της πόλης και το

b_j αντιπροσωπεύει την ελαστικότητα της απασχόλησης ως προς τον πληθυσμό

Το b_j παίρνει τιμές μεγαλύτερες του 1 για τα επαγγέλματα ανώτερης τάξης και είναι ουσιαστικά όμοια όπου η απασχόληση μεγαλώνει ταχύτερα από τον πληθυσμό καθώς όσο οι πόλεις περνούν το όριο της αγοράς για περισσότερες δραστηριότητες απασχολούν εργαζόμενους σ' αυτές.

Μεγαλύτερη ελαστικότητα δείχνουν τα επαγγέλματα μεγαλύτερης εξειδίκευσης όπως τα επιστημονικά και ελευθέρια επαγγέλματα.

Μία πληρέστερη μορφή της παραπάνω σχέσης εξελίχθηκε σε :

$$\log M_j = \log a_j + b_1 \log r_j + b_2 \log y_j + b_3 \log g_j + b_4 \log f_j + b_5 N S$$

όπου M_j = η αστική απασχόληση στο επάγγελμα j

r = το πληθυσμιακό μέγεθος

y = το οικογενειακό εισόδημα

g = ο ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού σε μία δεκαετία

$N-S$ = η εγκατάσταση σε αναπτυσσόμενη περιοχή και

f = η απόσταση από την πλησιέστερη μεγαλύτερη πόλη

Η εξέλιξη αυτή βασίστηκε στις διαπιστώσεις ότι :

- η σχέση της όλης δραστηριότητας προς το αστικό μέγεθος δεν είναι πολύ ευαίσθητη στο κατά κεφαλή τοπικό εισόδημα
- οι προτιμήσεις και οι σχετικές τιμές δεν ποικίλουν από τόπο σε τόπο
- η ολική αστική απασχόληση δεν είναι άσχετη από την απόστασή της από άλλες πόλεις.

Από την παραπάνω θεωρητική παρουσίαση μπορεί να βγει το συμπέρασμα ότι στην προσπάθεια ερμηνείας της εξέλιξης των αστικών συστημάτων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ύπαρξη 2 ιεραρχικών αστικών μεγεθών, μιάς που να βασίζεται στο πληθυσμιακό μέγεθος και μιάς στο οικονομικό. Η κλασική θεωρία της κεντρικής θέσης εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό εργαλείο ανάλυσης, με την προϋπόθεση ότι δεν θα αγνοηθεί η κατανομή της απασχόλησης κατά ομάδες επαγγελματιών στα μητροπολιτικά κέντρα, όπου η εξειδίκευση της απασχόλησης, ιδιαίτερα υψηλής τάξης αυξάνει γρηγορότερα από το πληθυσμιακό μέγεθος.

Παράλληλα άρχισε να διαμορφώνεται και ένας νέος τρόπος ταξινόμησης των αστικών κέντρων όσον αφορά την εξειδίκευσή τους με βάση τις ομάδες επαγγελματιών (Audalot, 1986). Οι δύο πρώτες κατηγορίες πόλεων που ήδη έχουν εκβιομηχανιστεί, χαρακτηρίζονται από χαμηλό βαθμό ανάπτυξης της σύγχρονης τεχνολογίας και υψηλή εξειδίκευσή της καθώς το 30-50% της ολικής απασχόλησης συγκεντρώνεται σε ένα τομέα.

Η επόμενη κατηγορία, αυτή της κεντρικής θέσης, χαρακτηρίζεται από υψηλή εξειδίκευση στον τριτογενή τομέα, ειδικότερα το λιανικό εμπόριο.

Στην τέταρτη κατηγορία ανήκουν οι πόλεις οι προσανατολισμένες

σε μία ισχυρή και σύγχρονη βιομηχανική βάση.

Στην πέμπτη ανήκουν πόλεις μεικτές, όπου τα επαγγέλματα στην βιομηχανία και το τριτογενή τομέα έχουν μεγάλη εξειδίκευση στη σύγχρονη τεχνολογία.

Τέλος, στην έκτη κατηγορία ανήκουν μεικτές επίσης πόλεις με ιρροσανατολισμό στην παραδοσιακή βιομηχανία.

Οι διαφοροποιήσεις στον πληθυσμό και την απασχόληση των μητροπόλεων, έχουν σαν αποτέλεσμα τη μεταβολή στις χρήσεις γής με άλλα λόγια τη μετατόπιση του τόπου κατοικίας και του τόπου εργασίας και τη διαμόρφωση του αστικού χώρου. Έχει αποδειχθεί ερευνητικά η σχέση απασχόλησης εκφρασμένη σε όρους ατομικών επαγγελματιών (7 ομάδες ατομικών επαγγελματιών από τις οποίες μία μόνον είναι η ομάδα που περιλαμβάνει την παραδοσιακή εργατική τάξη και οι άλλες είναι εξειδικευμένη εργασία στη βιομηχανία και τις υπηρεσίες) και της οικιστικής δομής εκφρασμένης σε όρους κοινωνικής στρωμάτωσης των νοικοκυριών (8 ομάδες πολυμελών ή μονομελών νοικοκυριών) (Matspat, 1986). Η σχέση αυτή αποτελεί τη γενεσιουργό δύναμη που διαμορφώνει την αστική δομή όχι πιά σε ^{*}σύνθετες ζώνες που ουσιαστικά αποτελούν ζώνες κατοικίας επαγγελματιών ομάδων. Η εργασία που ήδη αναφέρθηκε προσδιορίζει 8 ζώνες ανάπτυξης αστικού κέντρου, 3 ζώνες περιφερειακές, ήτοι την περιφερειακή ζώνη των ειδικευμένων εργατών, την περιφερειακή ζώνη του ανώτερου επιτελείου της παραγωγής και τη μέση περιφερειακή ζώνη, 2 ενδιάμεσες ζώνες, ήτοι την ενδιάμεση ζώνη των εργατών και την ενδιάμεση ζώνη ανώτερης και μέσης τάξης, και 3 κεντρικές ζώνες, ήτοι τη κεντρική ζώνη των τεχνιτών, την κεντρική οικιστική ζώνη και την παλιά πόλη που ουσιαστικά αποτελεί την τουριστική ζώνη.

Η κατάταξη αυτή αποτελεί ουσιαστικά μία εξέλιξη της θεωρίας των τομέων της αστικής δομής, με σαφή όμως επίδραση από τη θεωρία των πολλαπλών πυρήνων.

Άλλωστε ακόμη σήμερα οι θεωρητικοί εξακολουθούν να απασχολούνται με την κατανομή του πληθυσμού και της απασχόλησης στις μητροπολιτικές περιοχές (Gordon, Richardson, Wong, 1986). Χρησιμοποιώντας απλές μεθόδους χωρικής ανάλυσης (καμπύλη Lorenz, συντελεστές Gini και Wright) επιχειρούν να βρουν την επίδραση των μεταβολών της γεωγραφικής κατανομής του πληθυσμού και των επαγγελματιών στο

επίπεδο μονοκεντρικών πόλεων - σύμφωνα με την κλασσική θεώρηση και πολυκεντρικών πόλεων που είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα.

* / ζώνες κατοικίας και απασχόλησης (Σιδηρόπουλος) 1985) αλλά σε

III. ΠΕΡΙΟΧΗ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην εργασία αυτή, της περιοχής της μελέτης οριοθέτησαν τα όρια των 57 διοικητικών μονάδων (δήμων και κοινοτήτων) που κατά την ΕΣΥΕ αποτελούν την Περιφέρεια Πρωτεύουσας (ΠΠ).

Η υιοθέτηση, σαν περιοχή μελέτης, ενός ευρύτερου αστικού συστήματος σαν λειτουργικής περιοχής όπου ο πληθυσμός ζεί και κατοικεί σε καθημερινή βάση δεν αποφασίστηκε.

Ένα αστικό σύστημα αποτελείται από ένα πυρήνα υψηλής πυκνότητας απασχόλησης, ένα εσωτερικό δακτύλιο με ημερήσια κινητικότητα εργασίας της τάξης του 15% και ένα εξωτερικό δακτύλιο όπου ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός μετακινείται καθημερινά από ένα πυρήνα προς ένα άλλο (Simmie, 1986).

Κυριότερος λόγος της απόρριψης του δεν ήταν τα διατιθέμενα στατιστικά στοιχεία, αλλά το ότι η ΠΠ δεν παρουσιάζει πυκνότητα πληθυσμού και εργασίας τέτοια ώστε η γεωγραφική τους κατανομή να λαμβάνεται υπόψη σε επίπεδο υποπεριοχών που συνθέτουν όχι τόσο μία μεγαλούπολη, αλλά τους πυρήνες μίας μεγαλούπολης (Gordon, Richardson, Wong, 1986).

Τα στατιστικά δεδομένα για τον πληθυσμό, για την απασχόληση κατά ομάδες ατομικών επαγγελματιών και κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας ελήφθησαν από τις εκδόσεις της ΕΣΥΕ.

Για την σημερινή κατάσταση της Αθήνας, από καθαρά οικονομικής σκοπιάς χρησιμοποιήθηκαν τα πρώτα συμπεράσματα μίας έρευνας που βρίσκεται σε εξέλιξη στην Πάντειο ΑΣΠΕ για την ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν τη διασπορά της μεταπολιτικής δραστηριότητας. ΤΗΣΜΠΑ.

Ιδιαίτερα χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι περιφερειακής ανάλυσης όπως η μέθοδος απόκλισης-συμμετοχής και του περιφερειακού πολλαπλασιαστή για το 1971 και 1981. Με την πρώτη η βιομηχανική απασχόληση επιχειρείται να ερμηνευτεί σαν συνέπεια των μεταβολών στην απασχόληση του αντίστοιχου τομέα της εθνικής οικονομίας και των επιδράσεων εθνικών και τομεακών μεταβολών που δεν μπορούν να θεωρηθούν αναγκαίο αποτέλεσμα περιφερειακών ή τοπικών χαρακτηριστικών.

Με τη δεύτερη προσδιορίζεται το πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα και η εξαγωγική δραστηριότητα της (Konsolas, Sidiropoulos, Papadaskalopoulos, 1985).

III. ΠΕΡΙΟΧΗ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην εργασία αυτή, της περιοχής της μελέτης οριοθέτησαν τα όρια των 57 διοικητικών μονάδων (δήμων και κοινοτήτων) που κατά την ΕΣΥΕ αποτελούν την Περιφέρεια Αρρωτεύουσας (ΠΠ).

Η υιοθέτηση, σαν περιοχή μελέτης, ενός ευρύτερου αστικού συστήματος σαν λειτουργικής περιοχής όπου ο πληθυσμός ζεί και κατοικεί σε καθημερινή βάση δεν αποφασίστηκε.

Ένα αστικό σύστημα αποτελείται από ένα πυρήνα υψηλής πυκνότητας απασχόλησης, ένα εσωτερικό δακτύλιο με ημερήσια κινητικότητα εργασίας της τάξης του 15% και ένα εξωτερικό δακτύλιο όπου ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός μετακινείται καθημερινά από ένα πυρήνα προς ένα άλλο (Simpie, 1986).

Κυριότερος λόγος της απόρριψης του δεν ήταν τα διατιθέμενα στατιστικά στοιχεία, αλλά το ότι η ΠΠ δεν παρουσιάζει πυκνότητα πληθυσμού και εργασίας τέτοιο ώστε η γεωγραφική τους κατανομή να λαμβάνεται υπόψη σε επίπεδο υποπεριοχών που συνθέτουν όχι τόσο μία μεγαλούπολη, αλλά τους πυρήνες μίας μεγαλούπολης (Gordon, Richardson, Wang, 1986).

Τα στατιστικά δεδομένα για τον πληθυσμό, για την απασχόληση κατά ομάδες ατομικών επαγγελματιών και κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας ελήφθησαν από τις εκδόσεις της ΕΣΥΕ.

Για την σημερινή κατάσταση της Αθήνας, από καθαρά οικονομικής σκοπιάς χρησιμοποιήθηκαν τα πρώτα συμπεράσματα μίας έρευνας που βρίσκεται σε εξέλιξη στην Πάντειο ΑΣΠΕ για την ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν τη διασπορά της μεταποιητικής δραστηριότητας. ΤΗΣΜΠΑ.

Ιδιαίτερα χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι περιφερειακής ανάλυσης όπως η μέθοδος απόκλισης-συμμετοχής και του περιφερειακού πολλαπλασιαστή για το 1971 και 1981. Με την πρώτη η βιομηχανική απασχόληση επιχειρείται να ερμηνευτεί σαν συνέπεια των μεταβολών στην απασχόληση του αντίστοιχου τομέα της εθνικής οικονομίας και των επιδράσεων εθνικών και τομεσκών μεταβολών που δεν μπορούν να θεωρηθούν αναγκαίο αποτέλεσμα περιφερειακών ή τοπικών χαρακτηριστικών.

Με τη δεύτερη προσδιορίζεται το πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα και η εξαγωγική δραστηριότητα της (Konsolas, Sidiropoulos, Papadaskalopoulos, 1985).

Χρησιμοποιήθηκε επίσης, η μέθοδος της ανάλυσης παραγόντων για το 1971 και 1981 με ακοπή την εύρεση της σχέσης μεταξύ της κατανομής των κλάδων απασχόλησης και των ομάδων επαγγελματιών του εργατικού δυναμικού (Konsolas, Sidiroπουλος, Papadaskalopoulos, 1986).

Προκειμένου να καταστεί δυνατός ο προσδιορισμός της εξέλιξης της αστικής δομής της ΠΠ εφαρμόστηκε στη μελέτη η μέθοδος του συντελεστή συμμετοχής (q_L).

Οι συγκρίσεις γίνονται δυνατές με έμφαση αναφορά στα μεγέθη της ΠΠ.

Έτσι αν η $q_L = 1$ τότε η δραστηριότητα i είναι αναπτυγμένη στην περιφέρεια όσο και στην ΠΠ, αλλιώς η δραστηριότητα είναι εξισορροπημένη.

Αν η $q_L > 1$ τότε η δραστηριότητα i είναι περισσότερο αναπτυγμένη στην περιφέρεια απ'ότι στο σύνολο της ΠΠ, αλλιώς η δραστηριότητα αυτή είναι βασική ή εξαγωγική.

Αν η $q_L < 1$ τότε η δραστηριότητα i είναι λιγότερο αναπτυγμένη στην περιφέρεια απ'ότι στο σύνολο της ΠΠ, αλλιώς η δραστηριότητα αυτή είναι μη βασική.

Ο υπολογισμός του στη μελέτη έγινε για τα δεδομένα της απασχόλησης κατά τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας.

- 2/3 βιομηχανία-βιοτεχνία
- 5 κατασκευές-δημόσια έργα
- 61 χονδρικό εμπόριο
- 64/65 λιανικό εμπόριο
- 66 ξενοδοχεία-εστιατόρια
- 7 μεταφορές, επικοινωνίες, αποθηκείσεις
- 8 Τράπεζες και οικονομικά ιδρύματα
- 91 κυβερνητικές υπηρεσίες
- 9-91 υπηρεσίες μείον κυβερνητικές υπηρεσίες

και παρουσιάζονται στον πίνακα 2, ενώ για την παρουσίασή της στο σχ. 5 ομαδοποιήθηκαν οι 2 πρώτες στην κατηγορία βιομηχανία, οι 4 επόμενες στην κατηγορία εμπόριο-μεταφορές και οι 2 τελευταίες στην κατηγορία υπηρεσίες.

Υπολογισμός του q_L έγινε επίσης για την απασχόληση κατά τις ομάδες των ατομικών επαγγελματιών

- 0/1 επιστημονικά, ελευθέρια επαγγέλματα, τεχνικοί βοηθοί κλπ.
- 2 διευθυντές και ανώτερα διοικητικά στελέχη
- 3 υπάλληλοι γραφείου
- 4 έμποροι-πωλητές
- 5 απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών
- 7/8/9 τεχνίτες, εργάτες, χειριστές μεταφορικών μέσων

και παρουσιάζονται στον πίνακα I, ενώ για την παρουσίαση τους στα σχ. 3 και 4 για το 1971 και 1981 αντίστοιχα, ομαδοποιήθηκαν οι 2 πρώτες, οι 3 επόμενες και η τελευταία.

Με την μεθοδολογία αυτή δεν επιτυγχάνεται τίποτα περισσότερο από μία οριοθέτηση ή ταξινόμηση των υποπεριφερειών της ΠΠ.

Στην εμπειρική έρευνα που ακολουθεί επιχειρείται η εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων ανάλυσης για τον θεωρητικό έλεγχο των τάσεων που αναφέρθηκαν προηγουμένως στην ΠΠ, καθώς κάθε διοικητική μονάδα της θεωρείται μία αυτοδύναμη αλλά οργανική οικιστική και οικονομική μονάδα.

IV. ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

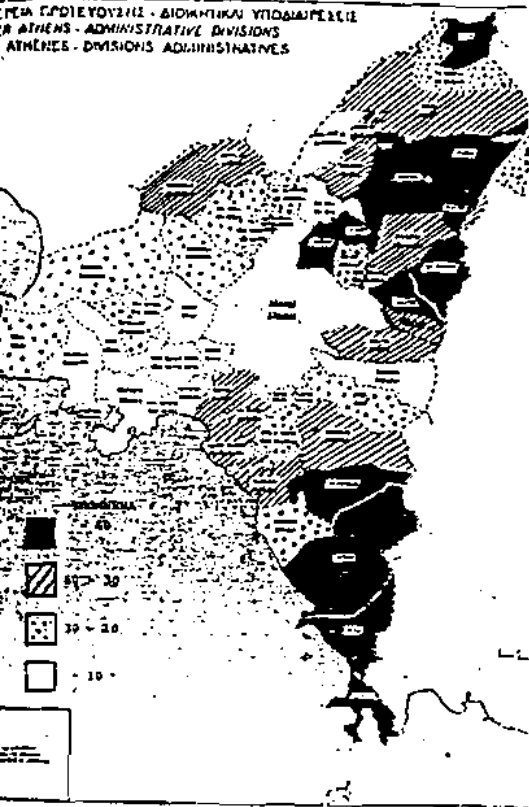
Από το 1971 παρατηρείται στην ΠΠ και σε μεγάλο βαθμό σημαντική συγκέντρωση βιομηχανικών κλάδων, όπως κατασκευής μηχανών, διαρκών καταναλωτικών αγαθών υψηλής ελασθηματικής ζήτησης καθώς επίσης και επαγγελματιών του τριτογενούς τομέα. Η συγκέντρωση αυτή συνεχίστηκε και για το 1981 για τους δυναμικούς κλάδους. Μόνον λιγότερο δυναμικοί κλάδοι αναπτύχθηκαν εκτός της ΠΠ πάνω στον αναπτυξιακό άξονα της χώρας (Πότρα-Αθήνα-Βόλος-Θεσσαλονίκη). (Konsolas, Sidiropoulos, Papadaskalopoulos, 1985).

Εξ άλλου τα 1971 η Αθήνα χαρακτηρίστηκε από υψηλή συγκέντρωση απασχόλησης στις ομάδες των διευθυντών και ανώτερων διοικητικών στελεχών, ειδικών στις πωλήσεις, τεχνικών, διοικητικών υπαλλήλων. Το 1981 η συγκέντρωση συνεχίστηκε με την προσθήκη και άλλων επαγγελματιών αιχμής που συντελούν αποφασιστικά στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και δυναμικών κλάδων και στην αυτοδύναμη ανάπτυξη της ΠΠ.

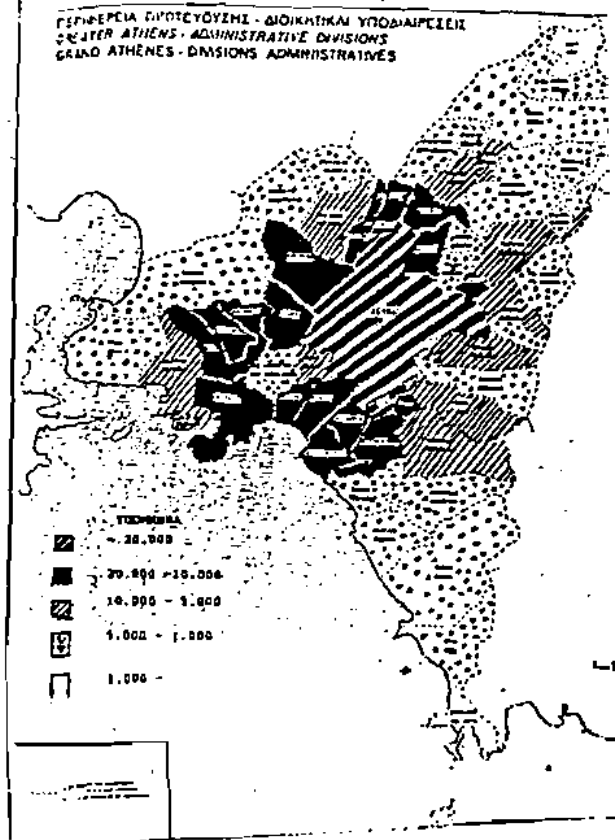
Ήδη η ΠΠ χαρακτηρίζεται από την παρουσία μίας αγοράς νέων πρατύπων, μίας εξειδικευμένης εργατικής δύναμης, από το μεγάλο μέγεθος των επιχειρήσεων, την ύπαρξη εσωτερικών και εξωτερικών οικονομιών και τέλος την ύπαρξη διευκολύνσεων όπως τα εξειδικευμένα οικονομικά ιδρύματα, οι κυβερνητικές υπηρεσίες και το κέντρα έρευνας και ανώτατης εκπαίδευσης (Konsolas, Sidiropoulos, Papadaskalopoulos, 1985).

Παρά την ύπαρξη εξωτερικών οικονομικών επιβαρύνσεων όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και η κυκλοφοριακή συμφόρηση, οι επιπτώσεις τους δεν είναι ακόμη έντονα ορατές για την παρακμή της ΠΠ σαν συνόλου. Ενδεχόμενη αποφασιστική αντιμετώπιση των προβλημάτων θα συντελέσει θετικά στην διατήρηση της ανάπτυξης.

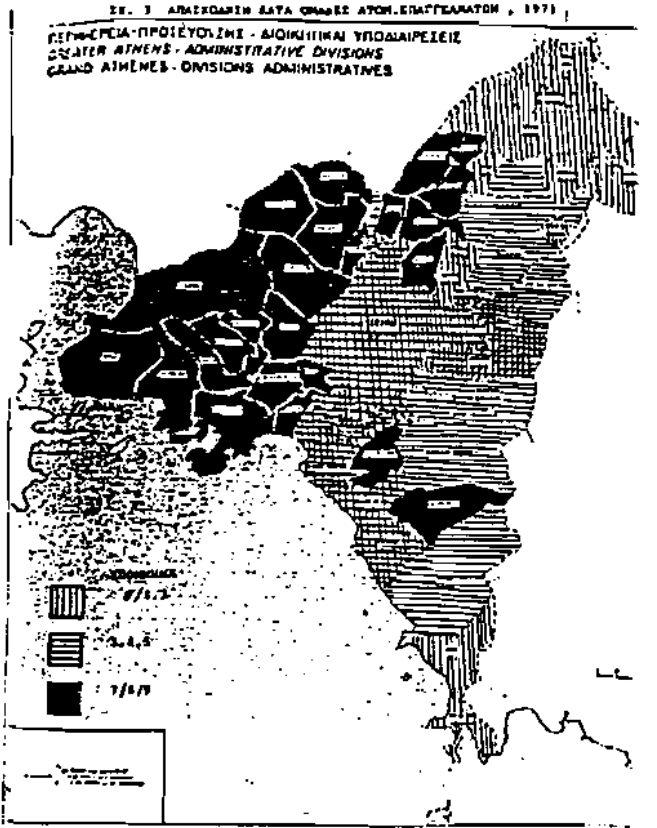
Σχ. 1 ΒΑΡΥΤΗΤΑΙΝ ΠΕΤΑΡΩΝ (ΣΙ 1971 - 1981)



Σχ. 2 ΠΛΗΘΥΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, 1970



Κατά τη δεκαετία της έρευνας ο πληθυσμός της ΠΠ αυξήθηκε με ρυθμό όμως μικρότερο της αύξησης της προηγούμενης δεκαετίας και μικρότερο του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού των κυριότερων άλλων ελληνικών αστικών κέντρων. Με βάση τα στοιχεία της ΕΣΥΕ και από το Σχ. 1 προκύπτει ότι η πληθυσμιακή αύξηση σε υψηλό ποσοστό (+60%) εντοπίζεται σε 2 πυρήνες προαστιακούς, έναν στα Β.Α. και ένα στα Ν.Α. Μεταξύ αυτών και του κέντρου μεσολαβούν 2 επίσης πυρήνες δήμων και κοινοτήτων με σημαντική επίσης πληθυσμιακή αύξηση (60-30%). Μία περιοχή χαμηλής αύξησης (30-10%) εντοπίζεται στη Δ πλευρά της ΠΠ και απομένει μία ζώνη στο Κ και τις Ν παραθαλάσσιες συνοικίες πολύ χαμηλής ή και αρνητικής αύξησης. Οι προαστιακοί πυρήνες πληθυσμιακής αύξησης συγκεντρώνουν όλα τα τυπικά οικονομικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά των περιοχών προορισμού, ενώ η ζώνη του κέντρου πληθυσμιακής αποψίλωσης τα χαρακτηριστικά περιοχής πρσέλευσης στη διαδικασία της ενδοαστικής οικιστικής κινητικότητας από ένα μεγαλύτερο προς ένα μικρότερο οικιστικό κέντρο (Σ. Γεωργίου, 1984).



Με βάση το Σχ. 2 οριοθετούνται τέσσερις ζώνες πληθυσμιακής πυκνότητας στην ΠΠ, δίνοντας στην ΠΠ μία τυπική μορφή μονοκεντρικής πόλης. Το κέντρο πολύ υψηλής πυκνότητας (Δήμος Αθηναίων) περιβάλλεται από ένα δακτύλιο μεγαλύτερης πυκνότητας Ν και Δ και χαμηλότερης πυκνότητας που εντοπίζεται κυρίως στα Δ, Β και ΝΑ.

Χρησιμοποιώντας τους αυτελεστές συμμετοχής του Πίνακα₂, καταρτίστηκαν τα Σχ. 3 και 4 που δείχνουν τις δραστηριότητες κατά δήμο ή κοινότητα που είναι περισσότερο αναπτυγμένες για τα έτη 1971 και 1981 αντίστοιχα. Καταρτίστηκε επίσης με την ίδια μέθοδο και με βάση τον Πίνακα₂ το Σχ. 5, που δείχνει για το 1981 μόνον την επικράτηση της απασχόλησης κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας με αντικειμενικό σκοπό την υποβοήθηση της ανάλυσης για το 1981.

Από το σχ. 3, λοιπόν, συμπεραίνεται η ύπαρξη τριών πυρήνων συγκέντρωσης επαγγελματικών ομάδων.

Μία στο Ν και το Κ που περιλαμβάνει τις διοικητικές μονάδες Αλίμου, Π Φαλήρου, Καλλιθέας, Ν. Σμύρνης, Δάφνης, Υμηττού, Αθηνών, Ζωγράφου, Χαλουργού, Παπάγου, Ν. Ψυχικού, Ψυχικού και Φιλοθέης όπου και το επιστημονικά και ελευθέρια επαγγέλματα, τεχνικοί και βοηθοί, διευθυντές και αγώτερα διοικητικά στελέχη, δηλαδή τα επαγγέλματα που θεωρούνται η αιχμή της διοίκησης και τεχνολογίας ή φορείς της αναπτυξιακής διαδικασίας.

Μία δεύτερη ζώνη από δύο πυρήνες στα Α και Β προάστια, όπου τα επαγγέλματα των υπαλλήλων γραφείων, εμπόρων, πωλητών και απασχολουμένων στις υπηρεσίες.

Τέλος μία τρίτη ζώνη ομοιογενής στις Ν παραθαλάσσιες και Δ διοικητικές μονάδες όπου επικρατούν τα επαγγέλματα των τεχνιτών, εργατών και χειριστών μεταφορικών μέσων.

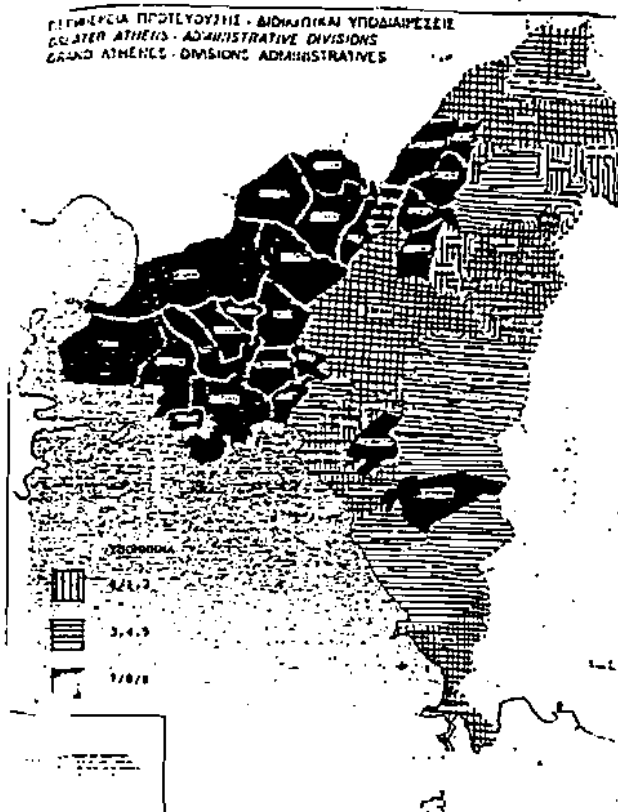
Την επόμενη δεκαετία, όπως συμπεραίνεται από το Σχ. 4, επισημαίνονται εύκολα ορισμένες μεταβολές. Έτσι ο πυρήνας των επαγγελματιών υψηλής εξειδίκευσης στον τριτογενή τομέα, συρρικνώνεται στο Ν με ταυτόχρονη επέκταση στο Β. Παράλληλα δημιουργούνται 2 πυρήνες Β και ΝΔ.

Η ζώνη της απασχόλησης στη βιομηχανία παραμένει σταθερή.

Στο σχ. 5 επιβεβαιώνεται η δομή του Σχ. 4.

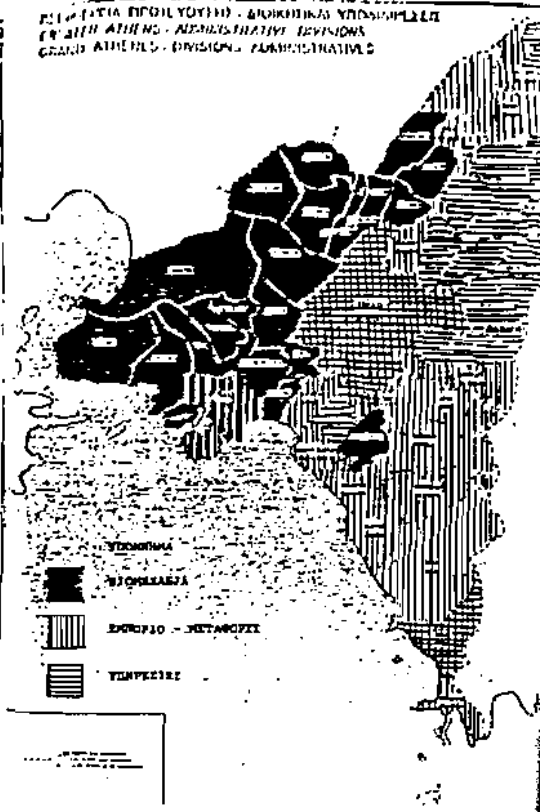
ΣΧ. 4 ΔΙΑΣΧΕΔΙΣΗ ΣΑΤΑ ΟΜΑΔΕΣ ΑΣΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΜΑΤΩΝ, 1981

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ ΠΡΟΤΕΥΟΥΣΗΣ - ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΥΠΟΔΟΜΗΛΙΑ
 ΕΡΕΥΝΗΜΑΤΑ ΑΘΗΝΩΝ - ADMINISTRATIVE DIVISIONS
 GRAND ATHENS - DIVISIONS ADMINISTRATIVES



ΣΧ. 5 ΔΙΑΣΧΕΔΙΣΗ ΣΑΤΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥΣ ΚΑΔΟΥΣ, 1981

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ ΠΡΟΤΕΥΟΥΣΗΣ - ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΥΠΟΔΟΜΗΛΙΑ
 ΕΡΕΥΝΗΜΑΤΑ ΑΘΗΝΩΝ - ADMINISTRATIVE DIVISIONS
 GRAND ATHENS - DIVISIONS ADMINISTRATIVES



V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από όσα παρουσιάστηκαν, συμπεραίνεται ότι η ΠΠ μεταξύ των ετών αναφοράς

- συγκεντρώνει σημαντικούς σύγχρονους κλάδους της βιομηχανίας και των υπηρεσιών με αυξητικό ρυθμό
- απασχολεί τις σημαντικότερες ειδικότητες απασχόλησης στους τομείς αιχμής του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα
- οι μεγάλες επιχειρήσεις που είναι εγκατεστημένες σ' αυτήν δεν χαρακτηρίζονται από τάση μετακίνησης προς αλλά αστικά κέντρα μικρότερου αστικού μεγέθους κάτω από το βάρος των παραγόντων των αστικών συγκεντρώσεων
- η μείωση του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού της και η αντίστοιχη αύξηση των μικρότερων αστικών κέντρων οφείλεται περισσότερο σε ελληνικές ιδιαιτερότητες παρά στις παρατηρούμενες διεθνείς τάσεις
- η υιοθέτηση νέων κλάδων και τεχνολογιών γίνεται πάρα πολύ εύκολα και φθίνουσες δραστηριότητες παρουσιάζουν λιγότερα προβλήματα σε σχέση με αντίστοιχες σε άλλα αστικά κέντρα.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Σε ενδοασιατικό επίπεδο μπορούμε να διακρίνουμε την ΠΠ σε 6 ζώνες (σχ. 2,4 και 5).

Η πρώτη ζώνη περιλαμβάνει τις διοικητικές μονάδες (δήμους ή κοινότητες) Αθηναίων, Δάφνης, Υμηττού, Καλλιθέας, Ν. Σμύρνης, Π. Φαλήρου, Αλίμου, με υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, αλλά και την χαμηλότερη αύξηση του πληθυσμού, απασχόληση στο εμπόριο, μεταφορές και υπηρεσίες και συγκέντρωση επαγγελματιών επιστημονικών, ελευθερίων, διευθυντικών και διοικητικών, υπαλλήλων, εμπόρων-πωλητών και απασχολουμένων στην περιοχή υπηρεσιών.

Η δεύτερη ζώνη περιλαμβάνει τις διοικητικές μονάδες Ελληνικού, Αργυρούπολης, Ηλιούπολης, Γλυφάδας, Αγ. Δημητρίου, Βύρωνος, Καισαριανής, Ζωγράφου με μεσαία και χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα και επικράτηση της απασχόλησης στο εμπόριο και μεταφορές και των επαγγελματιών υπαλλήλων, εμπόρων, πωλητών, απασχολουμένων στην παροχή υπηρεσιών αλλά και πυρήνες βιοτεχνικούς.

Η τρίτη ζώνη περιλαμβάνει τις διοικητικές μονάδες Ψυχικού, Φιλοθέης, Ν. Ψυχικού, Παπάγου, Χολαργού, Αγ. Παρασκευής, Βριλησίων, Χαλανδρίου με μέση και χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα επικράτηση της απασχόλησης στις υπηρεσίες και κυριαρχία των επαγγελματιών αιχμής διευθυντών, επιστημονικών και ελευθερίων.

Η τέταρτη ζώνη αποτελείται ουσιαστικά από δύο πυρήνες, έναν ΝΑ με τις διοικητικές μονάδες Βούλας και Βουλιαγμένης και έναν Β με αυτές του Αμαρουσίου, Μελισσίων, Ν. Πεντέλης, Πεντέλης, Εκάλης, Ν. Ερυθραίας, Πεύκης και Κηφισιάς με χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα - αλλά την μεγαλύτερη αύξηση πληθυσμού στην εξεταζόμενη δεκαετία - με απασχόληση στο εμπόριο και υπηρεσίες και επικράτηση των επαγγελματιών αιχμής.

Η πέμπτη ζώνη συντίθεται από τις διοικητικές μονάδες Μοσχάτου, Ταύρου, Αγ. Ιωαν. Ρέντη, Πειραιά, Νικαίας, Καρυδαλλού, Αγ. Βαρβάρας, Αιγάλεω, Περιστερίου, Αγ. Αναργύρων, Χαλκηδόνας, Ν. Φιλαδέλφειας, Ν. Ιωνίας και Γαλασίου με την μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα, μετά αυτή του Δ. Αθηναίων, αλλά και την χαμηλότερη πληθυσμιακή αύξηση, πλήρη επικράτηση της απασχόλησης στη βιομηχανία και κατά δεύτερο λόγο στα εμπόριο και μεταφορές, και κύρια επαγγέλματα των τεχνιτών, εργατών και χειριστών μεταφορικών μέσων.

Τέλος, η έκτη ζώνη στα Δ περιλαμβάνει τις διοικητικές μονάδες

Κεραταινίου, Περάματος, Χαϊδαρίου, Πετρουπόλεως, Ν. Λιοσίων, Καματερού, Ηρακλείου, Μεταμορφώσεως και Λυκόβρυσης με μέσες και χαμηλές πυκνότητες πληθυσμού, απασχόληση στο βιομηχανικό και κατασκευαστικό τομέα και επικράτηση των επαγγελματιών τεχνιτών, εργατών και χειριστών μεταφορικών μέσων.

Από την εξέλιξη της δομής και κυρίως από την υπάρχουσα κατάσταση όπως επιστημονήθηκε προκύπτει ότι η προαστικοποίηση, η μετακίνηση κατοικίας, γραφείων και η εγκατάσταση ελαφράς βιομηχανίας είναι γεγονός και η υποβάθμιση των βιομηχανικών διοικητικών μονάδων αφορά αποκλειστικά την κατοίκηση ή την ποιότητα ζωής και όχι το παραγωγικό υπόβαθρο. Ο ρόλος του κέντρου της ΠΠ εξακολουθεί ενλοχυόμενος και σ' αυτό συντελεί και η πληθυσμιακή του κάμψη που επιτρέπει την επέκταση τριτογενών δραστηριοτήτων.

Τα παραπάνω στοιχεία αβλαστα μας επιτρέπουν να επιστημονήσουμε, ότι το αστικό σύστημα της Αθήνας δεν βρίσκεται σε παρακμή και ούτε αυτή φαίνεται. Τα πληθυσμιακά, δημογραφικά δεδομένα και τα στοιχεία της αστικής δομής, δεν δείχνουν κανένα σημάδι οπισθοδρόμησης.

Όμως η παρακμή των αστικών κέντρων, έρχεται όπως , οικονομική κρίση. Όταν δεν την περιμένεις και στο βαθμό που δεν την θέλεις. Η αυστηματική παρακολούθηση της χωρικής κατανομής του πληθυσμού και των οικονομικών δραστηριοτήτων και των ανεπιθύμητων επιδράσεων των παραγόντων της αστικής συσσώρευσης και της πολεοδομικής αταξίας είναι αναγκαία για να μην προστεθούν πρόθετα προβλήματα οικονομικά, κοινωνικά και δημογραφικά τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΠΙΜΕΛΕΤΗΡΙΑ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

η μείωση
αύξηση το
ελληνικές
σεις

η υιοθέτηση νέων
και φθίνουσες δραστ
σχέση με αντίστοιχες

VI. SUMMARY

The distribution of population and occupations in the communes of Greater Athens in 1971 and 1981 is examined at this paper.

The above factors affiliated with the modern status of urban economic and demographic decline and the evolution of urban structure are presented.

It is proved that the Greek Capital is not a decline metropolis and six urban types and their performance within the Greater Athens are appeared.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Audalot, Philippe, 1986, The Issue of urban decline reconsidered, is it population related or job related, paper to the Regional Science Association, 26th European Congress, Cracow
2. Burns, Leland-Healy, Robert, 1978, The metropolitan Hierarchy of occupation Regional Science and Urban Economics, 8, North Holland
3. Gordon, P., Richardson, H.W. Wong, H.L., 1986, The distribution of population and employment in a polycentric city, the case of Los Angeles, Environment and Planning A, 18
4. Konsolas N., Sidiropoulos E., Papadaskalopoulos A., 1985, The industrial activities concentration in the Athens Metropolitan Area, An approach to the intrametropolitan deconcentration policy, paper to the Regional Science Association, 25th European Congress, Budapest
5. Konsolas N., Sidiropoulos E., Papadaskalopoulos A., 1986, The structural and interregional changes in the sectors of industry and services in Greece during the period 1971-81, paper to the Regional Science Association, 26th European Congress, Cracow
6. Marpsat, Maryse, 1986, Bordeaux, The spatial organisation of a France city, Paper to the Regional Science Association, 26th European Congress; Cracow
7. Σιδηρόπουλος Ηλίας, 1984, Η οικονομική προσέγγιση της οικιστικής κινητικότητας, στο πρόβλημα της κατοικίας, εκδ. Συλλόγου Αρχιτεκτόνων Διπλωματούχων Ανωτάτων Σχολών, Η' Πανελλ. Αρχιτεκτονικό Συνέδριο
8. Σιδηρόπουλος Ηλίας, 1985, Οικονομική των Αστικών Κέντρων, Παραδόσεις στο Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης
9. Simmie, James, 1985, The spatial division of labour in London, 1978-81, International Journal of Urban and Regional Research

ΠΙΝΑΚΑΣ 1, ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ, ΟΜΑΔΕΣ ΑΤΟΜΙΚΩΝ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ 1971 και 1981

ΔΗΜΟΙ/ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	0/1		2		3		4		5		7/8/9	
Αγ.Βαρβάρας	0,32	0,24	0,06	0,30	0,37	0,54	0,66	1,21	0,81	0,74	1,40	1,55
Αγ.Παρασκευής	0,87	1,36	0,53	1,46	0,99	1,10	0,83	0,85	1,06	0,97	1,04	0,81
Αγ.Δημητρίου	0,33	0,44	0,18	0,54	0,60	0,69	0,85	0,89	0,89	0,97	1,38	1,47
Αγ.Αναργύρων	0,40	0,46	0,14	0,68	0,68	0,72	0,85	0,92	0,80	0,84	1,33	1,44
Αθηναίων	1,50	1,28	1,62	1,13	1,30	1,14	1,12	1,02	1,17	1,07	0,67	0,78
Αιγάλεω	0,34	0,41	0,22	0,52	0,55	0,57	0,75	0,92	0,79	0,78	1,42	1,61
Αλλίου	1,00	1,00	1,14	1,19	0,85	1,06	1,09	1,46	1,42	0,81	0,88	0,83
Αμαρουσίου	0,91	1,27	0,81	0,85	0,78	0,99	0,86	1,02	1,06	1,02	1,07	0,86
Αργυρουπόλεως	0,43	0,67	0,36	0,48	0,78	0,86	0,87	0,86	0,96	1,05	1,28	1,27
Βύρωνα	0,82	0,72	0,58	0,65	1,08	1,17	1,19	1,01	0,88	1,10	1,00	1,01
Γαλασίου	0,44	0,72	0,28	0,53	0,80	1,00	0,89	0,88	0,86	0,94	1,28	1,20
Γλυφάδας	0,67	0,97	0,56	0,94	0,67	0,82	0,99	1,19	1,84	1,61	0,93	0,85
Δάφνης	0,66	0,53	0,58	0,61	0,86	1,02	1,20	1,15	0,88	0,98	1,11	1,20
Ζωγράφου	1,32	1,23	1,04	1,14	2,95	1,21	0,97	0,81	1,20	1,25	0,73	0,75
Ηλιουπόλεως	0,55	0,69	0,40	0,71	0,91	1,13	0,99	0,95	0,95	0,87	1,15	1,17
Ηρακλείου	0,76	0,93	0,45	0,80	0,83	0,84	0,81	0,71	0,57	0,81	1,32	1,24
Καισαριανής	0,76	0,81	0,60	0,57	0,93	1,07	1,12	1,13	1,03	1,29	1,03	0,36
Καλλιθέας	1,02	0,77	1,16	1,15	1,23	1,17	0,95	1,09	1,00	0,90	0,94	0,98
Καματερού	0,21	0,14	0,07	0,17	0,34	0,40	0,69	0,63	0,78	1,02	1,53	1,81
Κηφισιάς	1,39	1,53	2,29	2,26	0,69	0,75	1,03	1,24	1,55	1,02	0,76	0,69
Μεταμορφώσεως	0,59	0,27	0,00	0,43	0,42	0,66	0,54	0,59	0,72	0,73	1,55	1,79
Μοσχάτου	0,35	0,85	0,18	0,36	0,84	1,03	0,90	0,74	0,80	0,91	1,23	1,24
Ν. Ιωνίας	0,35	0,48	0,21	0,33	0,51	0,70	0,93	0,94	0,69	0,73	1,41	1,50
Ν. Σμύρνης	1,22	1,36	1,89	1,96	1,19	1,26	1,24	1,16	0,89	0,74	0,82	0,66
Ν.Φιλαδέλφειας	0,28	0,58	0,52	1,07	0,94	1,10	1,12	0,86	0,72	0,97	1,13	1,19
Ν.Λιοσίων	0,28	0,37	0,07	0,34	0,49	0,68	0,71	0,77	0,81	0,91	1,48	1,54
Π.Φαλήρου	1,21	1,13	1,88	1,29	1,16	1,05	1,18	1,54	1,24	0,96	0,75	0,73
Περιστερίου	0,29	0,36	0,14	0,38	0,49	0,62	0,79	0,85	0,83	0,83	1,43	1,64
Πετρουπόλεως	0,36	0,49	0,00	0,31	0,66	0,78	0,76	0,89	0,90	0,98	1,37	1,37
Ταύρου	0,27	0,46	0,09	0,28	0,38	0,50	0,91	0,93	0,62	0,77	1,50	1,61
Υμηττού	0,90	0,78	0,75	0,97	1,16	1,29	1,01	1,03	0,85	0,69	1,00	1,05
Χαϊδαρίου	0,76	0,60	0,16	0,29	0,52	0,82	0,75	0,85	1,02	1,09	1,29	1,36
Χαλανδρίου	1,06	1,44	0,95	1,38	1,15	1,10	1,11	1,10	0,95	0,83	0,89	0,72
Χολαργού	1,37	1,59	1,61	2,74	1,37	1,15	1,06	1,08	0,97	0,95	0,73	0,49
Βούλας	2,69	1,68	0,72	1,42	0,55	0,99	0,66	1,11	1,99	1,60	0,55	0,46

ΠΙΝΑΚΑΣ 1, ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ, ΟΜΑΔΕΣ ΑΤΟΜΙΚΩΝ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ 1971 και 1981

Δήμοι-Κοινότητες	0/1		2		3		4		5		7/8/9	
Βουλαγαμένης	1,14	1,21	1,56	1,02	0,35	0,83	0,92	1,24	2,70	1,47	0,72	0,58
Βριλησσίων	1,26	1,30	0,93	1,31	0,91	1,06	0,97	1,25	0,83	1,00	0,87	0,69
Εκάλης	1,69	1,86	4,76	5,98	0,66	0,36	1,15	1,91	2,67	1,55	0,22	0,08
Ελληνικού	-	0,73	-	0,78	-	0,01	-	0,92	-	1,65	-	0,99
Λυκόβρυσης	0,45	0,13	0,00	0,79	0,37	0,25	0,54	0,46	0,59	1,13	1,45	1,81
Μελισσίων	1,85	1,17	0,18	0,87	0,50	0,71	0,58	0,53	1,56	1,21	0,19	1,11
Ν. Ερυθραίας	0,65	0,86	1,01	2,08	0,58	0,49	1,07	1,07	1,20	1,07	1,12	1,12
Ν. Πεντέλης	0,37	0,97	2,53	2,17	0,34	1,06	0,74	0,63	1,01	0,52	1,40	1,11
Ν. Χαλκηδόνας	0,88	0,96	1,34	0,73	1,13	1,07	1,05	1,23	0,85	0,66	0,99	1,01
Ν. Ψυχικού	1,56	2,03	2,12	2,71	1,04	0,92	1,31	1,23	1,21	0,86	0,64	0,40
Παπάγου	2,78	2,16	4,42	3,04	1,43	1,32	0,73	1,10	1,59	0,97	0,27	0,12
Πεντέλης	1,64	1,48	1,53	0,92	0,64	0,49	0,60	0,82	0,75	1,40	0,99	0,87
Πεύκης	0,75	1,10	1,19	2,21	0,81	0,98	0,84	1,11	0,86	0,93	1,18	0,85
Φιλοθέης	2,95	2,30	6,62	3,65	0,96	0,80	1,38	1,38	1,62	0,89	0,18	0,16
Ψυχικού	2,64	2,37	7,65	4,93	0,80	0,70	1,23	1,23	1,87	1,11	0,18	0,09
Αγ. Ιωαν. Ρέντη	0,24	0,37	0,03	0,47	0,48	0,52	0,70	0,91	0,61	0,86	1,33	1,62
Δραπετσώνας	0,28	0,45	0,05	0,12	0,46	0,54	0,78	1,06	0,62	0,82	1,49	1,60
Κερατσινίου	0,50	0,64	0,14	0,37	0,44	0,49	0,83	0,98	0,65	0,70	1,46	1,55
Κορυδαλλού	0,56	0,59	0,22	0,80	0,59	0,74	1,01	0,97	0,69	0,72	1,31	1,41
Νικαίας	0,41	0,52	0,17	0,51	0,48	0,58	0,90	1,03	0,62	0,68	1,44	1,56
Πειραιώς	0,97	0,93	0,52	0,63	0,83	0,97	0,99	0,98	0,87	1,04	1,11	1,08
Περάματος	0,38	0,50	0,09	0,20	0,28	0,04	0,65	0,60	0,74	1,05	1,55	1,69

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ, ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ
ΚΑΤΑ ΚΛΑΔΟΥΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ , 1981

ΔΗΜΟΙ-ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	2/3	5	61	64/65	66	7	8	91	9-91
Αγ. Βαρβάρας	1,37	1,41	0,71	1,43	1,00	1,11	0,25	0,48	0,54
Αγ. Παρασκευής	0,72	1,05	0,83	0,92	0,94	0,88	1,34	1,22	1,31
Αγ. Δημητρίου	1,18	1,78	0,78	0,92	1,01	1,04	0,62	0,81	0,63
Αγ. Αναργύρων	1,26	1,51	0,95	1,04	0,76	0,91	0,67	0,89	0,59
Αθηναίων	0,85	0,74	1,04	1,02	1,12	0,79	1,31	1,20	1,31
Αιγάλεω	1,55	1,26	1,07	1,00	0,63	0,99	0,37	0,66	0,55
Αλίμου	0,80	1,11	0,95	1,39	1,24	1,24	1,20	0,86	0,80
Αμαρουσίου	0,84	1,01	0,99	0,93	0,81	0,71	1,31	1,16	1,27
Αργυρουπόλεως	1,07	1,47	1,07	0,93	1,32	1,02	0,57	1,15	0,72
Βύρωνα	0,89	1,13	1,19	1,05	1,33	0,91	0,99	1,08	0,98
Γαλατσίου	0,88	1,85	1,01	0,98	0,96	0,88	0,77	1,07	0,89
Γλυφάδας	0,65	1,04	0,99	1,09	2,38	1,31	0,87	1,34	0,85
Δάφνης	1,10	1,11	1,44	1,10	1,35	0,91	0,72	0,92	0,83
Ζωγράφου	0,69	0,93	0,91	0,88	1,31	0,68	1,23	1,53	1,50
Ηλιουπόλεως	0,98	1,46	0,87	0,98	0,94	0,99	0,93	1,10	0,84
Ηρακλείου	1,18	1,31	0,69	0,74	0,66	0,86	0,89	0,92	0,92
Καισαριανής	0,87	1,15	1,05	1,33	1,45	0,81	1,09	0,93	1,10
Καλλιθέας	1,08	0,84	1,14	1,12	1,08	1,04	0,97	0,72	0,88
Καματερού	1,07	2,86	0,67	0,69	1,20	0,83	0,27	0,52	0,38
Κηφισιάς	0,90	0,90	1,26	1,08	1,20	0,68	1,42	0,53	1,30
Μεταμορφώσεως	1,57	2,12	0,41	0,74	0,87	0,71	0,22	0,57	0,50
Μοσχάτου	1,32	0,89	0,92	0,74	1,25	1,10	0,98	0,80	0,80
Ν. Ιωνίας	1,39	1,42	0,47	1,05	0,71	0,72	0,61	0,55	0,70
Ν. Σμύρνης	0,78	0,59	1,14	1,15	0,86	0,99	1,51	1,11	1,10
Ν.Φιλαδέλφειας	1,27	1,11	1,02	0,85	1,33	0,87	0,80	1,03	1,69
Ν.Λιοσίων	1,14	2,03	0,53	0,84	0,98	0,82	0,44	0,73	0,61
Π. Φαλήρου	0,80	0,63	1,63	1,45	0,95	1,18	1,34	0,96	0,98
Περιστερίου	1,44	1,55	0,83	0,94	0,88	0,94	0,47	0,64	0,56
Πετρούπολεως	0,84	1,73	0,55	1,10	0,96	1,03	0,51	1,07	0,63

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ, ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ
ΚΑΤΑ ΚΛΑΔΟΥΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ, 1981

ΔΗΜΟΙ-ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	2/3	5	61	64/65	66	7	8	91	9-91
Ταύρου	1,53	1,07	0,94	0,87	0,50	1,09	0,60	0,67	0,52
Υμηττού	0,95	0,82	1,17	1,00	0,98	0,96	1,24	1,41	0,94
Χαϊδαρίου	1,30	1,03	0,89	0,97	1,82	1,08	0,54	0,91	0,81
Χαλανδρίου	0,70	0,81	1,48	0,93	0,69	0,90	1,45	1,09	1,37
Χολαργού	0,63	0,61	0,59	1,00	0,77	0,79	1,79	1,48	1,42
Βούλας	0,53	0,59	1,10	0,95	1,67	1,10	1,54	1,18	1,60
Βουλιαγμένης	0,40	0,86	2,42	0,68	3,77	0,79	1,55	1,02	0,81
Βριλησίων	0,66	0,85	0,51	1,39	1,14	0,82	0,98	0,74	1,51
Εκάλης	0,83	1,16	4,70	0,59	0,49	0,51	1,48	0,40	2,00
Ελληνικού	0,65	1,29	0,59	1,13	0,69	1,24	0,92	2,42	0,65
Λυκόβρυσης	0,46	1,37	1,16	0,36	0,73	0,71	0,31	0,08	0,57
Μελισσίων	0,81	0,61	0,78	0,52	0,77	0,91	0,84	0,78	1,60
Ν. Ερυθραίας	0,77	1,83	1,41	1,04	1,44	0,81	0,97	0,59	0,84
Ν. Πεντέλης	0,95	1,22	1,30	0,66	0,36	1,23	1,10	0,79	0,85
Ν. Χαλκηδόνας	1,12	0,91	1,62	1,27	0,78	0,68	0,96	1,03	1,01
Ν. Ψυχικού	0,61	0,41	1,69	1,10	0,35	0,67	1,95	1,33	1,61
Παπάγου	0,31	0,26	1,06	0,69	0,59	0,66	2,29	2,32	1,30
Πεντέλης	0,38	0,18	3,87	0,01	1,62	0,84	1,63	0,89	1,74
Πεύκης	0,95	0,87	1,94	0,93	0,55	0,73	1,20	0,92	1,11
Φιλοθέης	0,56	0,19	2,40	0,91	0,57	0,52	2,41	1,04	1,22
Ψυχικού	0,37	0,31	1,63	0,72	0,59	0,73	2,28	1,45	1,48
Αγ. Ιωάν. Ρέντη	1,80	0,66	1,34	0,95	0,94	1,02	0,21	0,60	0,48
Δραπετσώνας	1,43	0,89	1,06	1,01	0,89	1,76	0,48	0,60	0,36
Κερατοινίου	1,33	1,15	1,05	1,01	0,65	1,76	0,46	0,53	0,45
Κορυδαλλού	1,29	1,07	0,89	1,00	0,82	1,44	0,52	0,72	0,57
Νικαίας	1,50	0,93	0,87	1,11	0,65	1,37	0,49	0,49	0,57
Πειραιώς	0,93	0,62	1,04	0,89	0,94	2,12	0,82	0,87	0,74
Περάματος	1,25	1,68	0,68	0,59	0,85	1,87	0,24	0,54	0,50

ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΚΑΙ Η ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

υπό Γεωργίου Σ. Ιβάντσου (*)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ακτές της Ελλάδος, από πλευράς φυσικού περιβαλλοντικού στοιχείου, αποτελούν μαζί με το κλίμα και τις θάλασσές της τους τρεις κυριότερους παράγοντες στην προσέλκυση τουριστών. Το τρίπτυχο "κλίμα-ακτές-θάλασσα" της Ελλάδος αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την προσέλκυση του διεθνούς τουριστικού ρεύματος στη χώρα μας.

Όπως είναι γνωστό τη χώρα μας την εκσικέπτονται κάθε χρόνο όλο και περισσότεροι ξένοι περιηγητές - "τουρίστες", που η συντριπτική τους πλειοψηφία έχει σαν στόχο της να ακολουθεί, σε συνδυασμό με την γνωριμία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, το θαυμάσιο μεσογειακό κλίμα, τις ζεστές και ήρεμες θάλασσες και τις γραφικότερες ακτές μας.

Με την εργασία αυτή επιχειρείται μια μικρή προσκόμηση να γίνουν γνωστά ορισμένα αριθμητικά στοιχεία των ακτών μας, με κάποια στατιστική μορφή και να αξιολογηθεί η συμμετοχή τους στην τουριστική κίνηση.

2. ΓΕΝΙΚΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

Η χώρα μας βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ευρώπης και ειδικότερα καταλαμβάνει το νότιο τμήμα της χερσονήσου του Αίμου ή της Βαλκανικής. Το

Γεώργιος Σ. Ιβάντσος, Γεωγράφος - Τμ/χης Υπουργείου Β.Ε.Τ.

George S. Ivantchos, Geographer - Ministry of Industry, Energy and Technology

τμήμα αυτό όπως είναι γνωστό λέγεται Ελληνική Χερσόνησος.

Η Ελλάδα, χερσόνησος στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου, βρέχεται δυτικά από το Ιόνιο, νότια από το Λυβικό και ανατολικά από το Αιγαίο Πέλαγος.

Είναι γνωστό ότι η χώρα μας μέσα στα όρια της επικράτειάς της διαθέτει ένα μεγάλο αριθμό νησιών (περίπου 2.500). Για το λόγο αυτό η Ελλάδα διαιρείται σε ηπειρωτική και νησιωτική. Η συνολική έκταση της χώρας, σύμφωνα με την εμβαδομέτρηση του 1983, ανέρχεται σε 131.957 τ.χλμ. Από την έκταση αυτή τα 25.222 τ.χλμ. ή το 19,11% ανήκουν στα νησιωτικά τμήμα της.

Η Ελλάδα διαιρείται σε εννέα γεωγραφικά διαμερίσματα, από τα οποία τα τρία είναι καθαρά νησιωτικά και τα έξι ηπειρωτικά. Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα γεωγραφικά διαμερίσματα με τις εκτάσεις τους και με τη διάκριση σε ηπειρωτικό και νησιωτικό τμήμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

A/A	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ Τ.ΧΛΜ.	ΤΜΗΜΑ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟ Τ.ΧΛΜ.	ΤΜΗΜΑ ΝΗΣΙΩΤΙΚΟ Τ.ΧΛΜ.	ΠΟΣΟΣΤΟ % H/N
1	Μακεδονία	34.177	33.784	393	98,9/ 1,1
2	Στερεά Ελλάδα & Εύβοια	24.810	20.272	4.546	81,7/18,3
3	Πελοπόννησος	21.379	21.324	55	99,7/ 0,3
4	Θεσσαλία	14.037	13.757	280	98,0/ 2,0
5	Ηπειρος	9.203	9.201	2	99,9/ 0,02
6	Θράκη	8.578	8.397	181	97,8/ 2,2
7	Νησιά Αιγαίου	9.122	-	9.122	- /100
8	Κρήτη	8.336	-	8.336	- /100
9	Νησιά Ιονίου	2.307	-	2.307	- /100
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	131.957	106.735	25.222	
	ΠΟΣΟΣΤΟ %	100	80,89	19,11	

Τα νησιά της χώρας μας κατανέμονται σε μεγάλες ή μικρές νησιωτικές ομάδες, τα νησιωτικά συγκροτήματα (π.χ. Κυκλάδες, Β. Ιορδάδες, Δωδεκάνησα, Επτάνησα, κ.ά.). Υπάρχουν και νησιά, και κυρίως νησίδες, που δεν υπάγονται σε κανένα νησιωτικό συγκρότημα, αλλά ανήκουν στην πλησιέστερή τους ηπειρωτική ακτή (π.χ. νησίδα Τριζονία Φωκίδας, νησίδα Αρσίδα Αττικής, κ.ά.).

3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΚΤΩΝ

Η Ελληνική Χερσόνησος και τα Ελληνικά νησιά παρουσιάζουν έντονοτατο κατακερματισμό. Τα ελληνικά παράλια εμφανίζουν μία πολύπλοκη μορφή από διαδοχικά εναλλασσόμενες μακρές ή κοντές γλώσσες στεριάς που προχωρούν μέσα στη θάλασσα, κόλπους βαθειά τραβηγμένους στη στεριά, ακρωτήρια, όρμους, άκρες, ορμίσκους και φυσικά λιμάνια, που δημιουργούν μία ιδιαίτερη ακτογραφική μορφή, η οποία από πολλούς γεωγράφους περιγράφεται και ορίζεται σαν "ακτές Ελληνικού τύπου".

Ο τύπος των ακτών της Ελλάδος λόγω της κολυσχιδούς τους μορφής που παρουσιάζουν στο μεγαλύτερο τους τμήμα (κυρίως στα νησιά), μπορεί να ονομασθεί "δαντελωτές", επειδή θυμίζει δαντέλα. Οι τούρκοι γεωγράφοι τον τύπο αυτό τον ονομάζουν "εσοχο-εξοχικό", γιατί οι δυτικές ακτές της Μικράς Ασίας εμφανίζουν τις ίδιες ομοιότητες με τις Ελληνικές.

Οι ελληνικές ακτές δεν είναι σ'όλο το ανάπτυγμά τους διαμελισμένες. Υπάρχουν περιοχές όπου οι ακτές εκτείνονται ομαλά, σχεδόν μονότονα μπορούμε να πούμε, σε μήκος πολλών δεκάδων χιλιομέτρων. Οι ακτές αυτές είναι: α) στη Δυτική Ελλάδα το τμήμα μεταξύ Αλβανικών συνόρων και Πρέβεζας, και μεταξύ των ακρωτηρίων Πάκα και Ακρίτα της Δυτικής Πελοποννήσου, β) η βόρεια Πελοπόννησος, γ) στη Βορειοανατολική Ελλάδα το τμήμα μεταξύ των εκβολών των ποταμών Έβρου και Νέστου και δ) στην Ανατολική Ελλάδα το τμήμα της παραλίας που εκτείνεται από τις εκβολές του Αλιάκμονα μέχρι το ακρωτήριο Σηκιάδατης Μαγνησιακής χερσονή-

σου. Το τελευταίο αυτό τμήμα είναι γνωστό από την αρχαιότητα για την έλλειψη φυσικών καταφυγών των πλοίων για ελλιμενισμό σε περιετώσεις θαλασσοταραχής. Για τον λόγο αυτό η περιοχή αυτή είχε πάρει το όνομα "Άξενος Ακτή".

Γεγονός αναμφισβήτητο είναι ότι τις πλέον κλυταίριδες ακτές της χώρας μας τις διαθέτουν τα νησιά μας.

Το συνολικό μήκος του αναπτύγματος των Ελληνικών ακτών ανέρχεται σε 15.021 χλμ. Από το συνολικό αυτό μήκος τα 4.078 χλμ. ή το 27,1% ανήκουν στην ηπειρωτική και τα υπόλοιπα 10.943 χλμ. ή το 72,9% στην καθαρά νησιωτική Ελλάδα, δηλαδή στο σύνολο των Ελληνικών νησιών.

Οι παραπάνω αριθμοί μας φανερώνουν την έντονη διαφορά διαμερισμού των ακτών που υπάρχει μεταξύ ηπειρωτικής και νησιωτικής χώρας. Και αυτό φαίνεται ακόμα εντονότερα όταν συγκρίνουμε τις μεταξύ τους εκτάσεις που καλύπτουν (Πίνακας Ι).

Το μεγάλο ανάπτυγμα του μήκους των ακτών μας κατατάσσει τη χώρα μας μεταξύ των πρώτων χωρών της Ευρώπης που διαθέτουν εκτεταμένες ακτές. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη Σοβιετική Ένωση (41.710 χλμ.), τη Νορβηγία (53.070 χλμ.), τη Φιλανδία (27.000 χλμ.), την Τουρκία (8.272 χλμ.) και την Ιταλία (8.000 χλμ.).

Οι παραπάνω αριθμοί είναι απόλυτοι καθώς έχουν σχέση μόνο με την τάξη μεγέθους. Η πραγματική αξιολόγηση, σε επίπεδο χώρας-πρώτους, γίνεται μόνον όταν βρεθεί η σχέση ακτής προς έκταση. Έτσι με την τήρηση των αναλογιών μήκους ακτής/εδαφική έκταση έχουμε εντελώς διαφορετική κατάταξη, η οποία φαίνεται καθαρά στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

ΧΩΡΑ	ΕΚΤΑΣΗ Τ.ΧΛΜ	ΜΗΚΟΣ ΑΚΤΩΝ ΧΛΜ	ΜΗΚΟΣ ΑΚΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΗ μ/τ.χλμ.	ΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΜΗΚΟΣ ΑΚΤΗΣ τ.χλμ/χλμ.
Νορβηγία	323.878	53.070	163,8	6,1
Ε.Σ.Σ.Δ.	22.274.000	41.170	1,8	534,0
Φιλλανδία	337.032	27.000	80,1	37,6
ΕΛΛΑΣ	131.957	15.021	113,8	8,8
Τουρκία	780.576	8.272	10,6	94,4
Ιταλία	301.252	8.000	26,5	37,7
Δανία	43.068	7.300	169,0	5,9
Σουηδία	449.750	7.000	15,6	64,3
Ισπανία	504.750	5.000	10,0	100,9
Γαλλία	543.998	3.100	5,6	175,5
Γιουγκοσλαβία	255.804	2.092	8,2	122,3
Πορτογαλία	91.641	1.467	15,9	62,5
Δ. Γερμανία	248.097	894	3,6	277,5
Ολλανδία	36.109	750	22,3	48,1
Πολωνία	312.677	694	2,2	450,5
Βουλγαρία	110.913	384	3,5	288,8
Ρουμανία	237.500	220	0,9	1.079,5
Βέλγιο	30.515	65	2,1	469,5

Από τον πίνακα αυτό αποκλείστηκαν οι καθαρά υψιλιτικές χώρες, δηλαδή οι Μ. Βρετανία, Ιρλανδία, Ισλανδία, Μάλτα και Κύπρος, καθόσον οι σχετικές αναλογίες θα εμφανίζοντο με το πλεονέκτημα του υψιλιτικού υδισμού. Έτσι δεν συγκρίνουμε π.χ. τη Μάλτα (έκταση 315 τ.χλμ., μήκος ακτών 111χλμ., 351 μ. ακτής/τ.χλμ. και 2,8 τ.χλμ./χλμ. ακτής) με την Ελλάδα, καθόσον η χώρα αυτή έχει περίπου την ίδια έκταση με την δική μας Λευκίδα (έκταση 303 τ.χλμ., 117 χλμ. μήκος ακτών, 386 μ. μήκος ακτής/τ.χλμ. και 2,6 τ.χλμ./χλμ. ακτής).

Αναλύοντας τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα ΙΙ βγαίνει το συμπέρασμα ότι η Χώρα μας βρίσκεται μέσα στις πρώτες Ευρωπαϊκές ηπειρωτικές χώρες

- πρώτη του έχουν εκτεταμένη επαφή με την θάλασσα. Έτσι για το σύνολο της Χώρας έχουμε τις σχέσεις μήκους ακτής-στεριάς ως εξής: α) για κάθε τ.χλμ. στεριάς 113,6 μ. ακτής και β) για κάθε χλμ. ακτής 8,8 τ.χλμ. στεριάς.

Ειδικότερα για τις σχέσεις στεριάς-θάλασσας στη Χώρα μας παρατηρούμε ότι στην ηπειρωτική Ελλάδα οι αναλογίες αυτές διαμορφώνονται ως εξής: σε κάθε τ.χλμ. στεριάς αντιστοιχούν 40 μ. ακτής και για 1 χλμ. ακτής 26,8 τ.χλμ. στεριάς. Στο σύνολο της ηπειρωτικής Ελλάδας οι αντίστοιχες σχέσεις διαμορφώνονται ως ακολούθως, σε κάθε τ.χλμ. στεριάς αντιστοιχούν 434 μ. ακτής και για κάθε χλμ. ακτής αντιστοιχούν 2,3 τ.χλμ. στεριάς.

Οι αναλογίες αυτές στα νησιά γίνονται εντονότερες στα μικρής έκτασης και λιγότερο στα μεγάλης, όπως π.χ. ενώ η Κρήτη του έχει έκταση 8.262 τ.χλμ. ταρρουσιάζει μήκος ακτής 126 μ. σε κάθε τ.χλμ. και για κάθε χλμ. ακτής 7,9 τ.χλμ. στεριάς, οι θούρνοι του έχουν αντίστοιχα έκταση 30,3 τ.χλμ. παρουσιάζουν μήκος ακτής 4.164 μ. σε κάθε τ.χλμ. στεριάς και για κάθε χλμ. ακτής 0,24 τ.χλμ. στεριάς. Στο σημείο αυτό υπογραμμίζεται ότι η Κρήτη και οι θούρνοι αποτελούν τις ακραίες περιπτώσεις των σχέσεων αυτών.

4. ΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ ΚΑΙ Η ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Οι ακτές της Ελλάδος με την πολυμορφία που τις χαρακτηρίζει και την ομορφιά του φυσικού τοπίου που διαθέτουν αποτελούν ένα σημαντικότατο πόλο έλξης τουριστών. Σε συνδυασμό δε με το ήλιο και ευχάριστο κλίμα και τις θάλασσές μας οι ελληνικές ακτές συγκαταλέγονται μεταξύ των ωραιότερων του πλανήτη μας.

Οι εναλλαγές του τοπίου είναι το κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα των ελληνικών ακτών. Γυμνές από πράσινο απόκρημνες και βραχώδεις ακτές εναλλάσσονται με καταπράσινες αμμουδερές ή με βότσαλα στρογγυλιές. Τα απόμακρα και γεμάτα

βραχύνει και λιμνάζει εναλλάσσονται πάλι με προσεγγίσεις στον πολύ κόσμο αμμονιερές πλάτ ή και αντίστροφα. Οι συνδυασμοί που γίνονται και του υπάρχοντος είναι πάμπολλοι, σχεδόν όσο και το μήκος των ακτών μας.

Παρ'όλη, όμως την έκταση που έχει το ανάκτυγμα των ελληνικών ακτών, μόλις 1.022 χλμ. περύκου ή το 6,8% αυτών είναι προσκελασμένες, δηλαδή με την έννοια ότι μπορεί κανείς να φθάσει σ'αυτές οδικώς. Στην πλειοψηφία τους οι ακτές αυτές παρουσιάζουν ομαλή κλίση και αποτελούνται από άμμο ή βότσαλα και είναι κατάλληλες για θαλάσσια ψυχαγωγία και αθλήματα.

Η κατά γεωγραφικό διαμέρισμα κατανομή των προσκελασμένων ακτών παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΠΡΟΣΚΕΛΑΣΜΕΝΕΣ ΑΚΤΕΣ	
	σε χλμ.	%
Πελοπόννησος	212	20,7
Γενική Ελλάδα & Εύβοια	172	16,8
Μακεδονία	157	15,4
Θράκη	46	4,5
Ηπειρος	44	4,3
Θεσσαλία	25	2,5
Νησιά Αιγαίου	143	14,0
Κρήτη	131	12,8
Νησιά Ιονίου	32	9,0
ΣΥΝΟΛΟ	1.022	100

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι στη ηπειρωτική Ελλάδα συγκεντρώνεται το 35,8% ή 366 χλμ. και στην πελοποννησιακή το 64,2% ή τα 656 χλμ. των προσκελασμένων ακτών. Όταν όμως γίνει η σύγκριση του ανακτύγματος των ακτών της ηπειρωτικής χώρας με της ηπειρωτικής τότε τα συγκριτικά ποσοστά είναι υπέρ της πρώ-

της, όπου σε ανάπτυγμα ακτών οι προσελεύσιμες ακτές αποτελούν το 16,1% (4.078/656), ενώ στη υψιωματική το 3,3% (10.943/366).

Το γεγονός εξηγείται στο ότι στην ηπειρωτική χώρα η προσελασιμότητα στις ακτές είναι ευκολότερη εξ αιτίας του υψιωματικού οδικού δικτύου, ενώ αντίθετα το οδικό δίκτυο των υψιμών μας, ιδίως στα μικρότερα, είναι σχεδόν ανεπαρκές. Έτσι αξιολογότερες ακτές της υψιωματικής μας χώρας παραμένουν για τον λόγο αυτό ανεκμετάλλευτες.

Από τις υψιωματικές μη προσελεύσιμες αλλά κατάλληλες για φυχαγωγία ακτές υπολογίζεται ότι ένα διπλάσιο μήκος προσφέρει τη δυνατότητα άμεσης εκμετάλλευσης. Θα πρέπει όμως να υπολογίσουμε ότι στο συνολικό μήκος των ακτών μας περιλαμβάνονται ακτές όπου υπάρχουν λιμενικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, υδροβιότοποι, οικισμό, εκβολές ποταμών, λιθωτροφεία καθώς και ερημικές, δύσβατες και ακληρούσες τουλάχιστον από την στεριά περιλήψεις που πρέπει να εξαιρεθούν από την τουριστική-φυχαγωγική εκμετάλλευση.

Ημέρα τα ελληνικά παράλια με τις προσελεύσιμες ακτές τους έχουν τη δυνατότητα να εξυπηρετήσουν ταυτόχρονα περίπου 2.000.000 άτομα. Με τον διπλασιασμό της προσελασιμότητας διπλασιάζεται και ο αριθμός των ατόμων που θα χρησιμοποιήσουν τις ακτές μας. Έτσι τα άτομα που θα μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν τις ελληνικές ακτές για φυχαγωγία θα ανέλθουν σε 4 έως 4,2 εκατομμύρια.

Ο παραπάνω αριθμός εξάγεται, μετά από προσωπικούς μου υπολογισμούς, αν υπολογίσουμε ένα μέσο βάθος παραλίας 20 μ. επί ένα μέσο μήκος 2.000 χλμ. και το διαιρέσουμε δια του 10 τ.μ. που είναι η μέση έκταση (χώρος) που χρειάζεται κάθε άτομο για την φυχαγωγία του.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Οι ελληνικές ακτές, γνωστές για το φυσικό τους κάλλος, έχουν κάθε δυνατότητα για περαιτέρω ανάπτυξη και εκμετάλλευση. Ένας εμπειριστατομένος και αρ-

θολογικά λεπτομερώς σχεδιασμός και μελέτες που θα προγραμματίσουν την αξιοποίηση των παραλιών μας, θα αποβεί σε όφελος του κοινωνικού συνόλου και του εγχώριου και ξένου τουρισμού μας.

Η προσπάθεια για την εκμετάλλευση των μη αξιοποιημένων ακτών μας θα πρέπει να αρχίσει από τα νησιά μας και ιδίως από τα μικρότερα, γεγονός που θα τονώσει και τον εγχώριο πληθυσμό, τόσο οικονομικά όσο και κοινωνικοοικονομικά.

ΠΕΡΙΑΨΗ

Τα ελληνικά παράλια με τις πολυσχιδείς ακτές τους, των οποίων το ανάπτυγμα του μήκους τους φθάνει τα 15.021 χλμ. συγκαταλέγονται μεταξύ των ευδοκίμων αλλά και συγχρόνως και ωραιότερων ακτών του πλανήτη μας.

Οι αναλογίες που υπάρχουν μεταξύ ακτής και στεριάς για την Ελλάδα είναι ότι σε 1 τ.χλμ. στεριάς αντιστοιχούν 113,8 μ. και για κάθε χλμ. ακτής αντιστοιχούν 8,8 τ.χλμ. στεριάς. Στην ηπειρωτική χώρα όμως το μήκος της ακτής που αντιστοιχεί σε 1 τ.χλμ. στεριάς είναι λιγότερο του μέσου όρου, ενώ στη νησιωτική χώρα συμβαίνει ακριβώς το αντίστροφο.

Οι ελληνικές ακτές δεν είναι ο'όλο το μήκος τους προσελασμένες. Μόλις το 6,8% του συνολικού αναπτύγματος των ελληνικών ακτών είναι προσελασμένο. Παρατηρείται δε ότι τα 2/3 των προσελασμένων ακτών μας βρίσκονται στην ηπειρωτική χώρα, ενώ η νησιωτική που διαθέτει και το μεγαλύτερο ανάπτυγμα ακτών διαθέτει μόλις το 1/3 αυτών.

Οι ακτές της Ελλάδος με ένα ορθό προγραμματισμό μπορούν να διπλασιάσουν τη σημερινή τους δυναμικότητα σε εξυπηρέτηση λουσιμένων και γενικότερα ψαγώνων με τα θαλάσσια ή παράκτια αθλήματα. Οι προεκτάσεις από την αξιοποίηση και ορθή εκμετάλλευση των ακτών μας θα έχουν σύγυρη οικονομική και κοινωνική αναβάθμιση.

SUMMARY

A BRIEF STATISTICAL ANALYSIS OF THE GREEK COAST AND THEIR TOURISTIC DEVELOPMENT

The Greek coasts, with their multi-shaped beaches of which the development of their length reaches the 15.021 km are included amongst the most extensive and the same time amongst the most beautiful beaches of our planet.

The proportions that exist between the coast and the mainland of Greece are that in one km² (square kilometers) of land correspond 113,8 m. of coast and for each km of coast correspond 8,8 km² of land. In the inland however, the length of the coast that corresponds in one km² of land is less than the average while on the islands happens exactly the opposite.

The Greek coasts are not approachable in their whole length. Only 6,8% of the entire length of the Greek coast is approachable. It is remarkable though that the 2/3 of the approachable coasts are in the inland while the insular ^{land} which has the biggest coastal length, has barely the 1/3 of them.

Conclusively, the coasts of Greece with the right planning can double their today's capacity to accomodate the swimmers and generally to facilitate the ones who entertain themselves by the sea or those who are engaged with sea-sports. The results from the development and the right exploitation of our coasts will have for sure an economical and social progress.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΟΣΙΑΔΗ Α.Ε. - Εθνικά Χωροταξικά Σχέδια και Πρόγραμμα της Ελλάδος. Τόμος Ι (Βασικά μεγέθη, έκδοση 19) - Αθήνα 1980
2. ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE - Committee on Water Problems. "The pollution of costal and esturial waters" ECE/WATER/6-8/8/A74
3. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ - Στατιστικές Εκτετηρύδες της Ελλάδος 1961, 1971 και 1984, Αθήνα.
4. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ. Χάρτες των νομών της Ελλάδος κλίμακα 1:200.000, Αθήνα 1973
5. ΙΒΑΝΤΣΟΣ, Γεώργιος Σ. "Σημειώσεις Τουριστικής Γεωγραφίας Ελλάδος" Εχολή Ξεναγών Αθηνών - Ε.Ο.Τ., Αθήνα 1980
6. ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΚΟΣΜΟΣ, τεύχος 172, Δεκέμβριος 1985, Αθήνα 1985

III. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

ΒΑΒΑΙΑΚΗΣ Ε., ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ Α.*

ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ
ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

VAVLIAKIS E., SOTIRIADIS L.

BEITRAG DER TOPOGRAPHISCHEN KARTE
ZU DER GEOLOGISCHEN FORSCHUNG

* Σωτηριάδης Α., Καθηγητής, Βαβλιάκης Ε., Επ. Καθηγητής
του Τομέα Γεωλογίας-Φυσικής Γεωγραφίας του Α.Π.Θ.
Θεσ/νίκης.

1. Εισαγωγή

Οι τοπογραφικοί χάρτες αποτελούν ένα από τα κυριώτερα μέσα έκφρασης της γεωγραφικής και γεωλογικής έρευνας. Για τη Γεωγραφία και Γεωλογία οι τοπογραφικοί χάρτες είναι ταυτόχρονα και μέσα έρευνας που συμπληρώνουν τις εργασίες υπαίθρου.

Η παρούσα εργασία ασχολείται με συγκεκριμένα παραδείγματα από τον Ελλαδικό χώρο να εκλημάνει τη συμβολή των τοπογραφικών χαρτών στη γεωλογική έρευνα και ιδιαιτέρως στον προγραμματισμό της υπαίθρου γεωλογικής έρευνας.

2. Γεωλογικά - πετρογραφικά στοιχεία που μπορούν να προσδιοριστούν από το είδος των ισοϋψών καμπυλών του τοπογραφικού χάρτη*

Σε κάθε τοπογραφικό χάρτη οι ισοϋψείς καμπύλες με τις οποίες εκφράζεται η τρίτη διάσταση της γήινης επιφάνειας διακρίνονται σε συνήθεις, κύριες, ενδιάμεσες ή βοηθητικές και σε ισοϋψείς καταπτώσεως.

Οι ισοϋψείς καταπτώσεως απεικονίζουν λεκανοειδούς τύπου κοιλάματα ή κλειστές καταπτώσεις της γήινης επιφάνειας και είναι συνεχείς κλειστές γραμμές που φέρνουν μικρές χαραγές κάθετες προς την εσωτερική τους πλευρά



Εχ. 1. Τμήμα του τοπογραφικού χάρτη Σερρών κλίμακας 1:50.000, με χαρακτηριστικές ισοϋψείς καταπτώσεως (ισοδιάσταση 20 m).

* Για τον προσδιορισμό γεωλογικών-πετρογραφικών στοιχείων η κλίμακα των τοπογραφικών χαρτών έχει ιδιαίτερη σημασία.

(Σωτηριάδης - Ψιλοβίκος, 1976).

Το Σχ. 1 αντιστοιχεί σε τμήμα του τοπογραφικού χάρτη Σερρών κλίμακας 1:50.000 και καλύπτει ένα τμήμα του δυτικού Μενοικίου. Οι ισοϋψείς καταπτώσεως του Σχ. 1 αντιστοιχούν σε κοιλάματα δολιμών και ουβαλών, που έχουν σχηματισθεί στα μάρμαρα της οροσειράς του Μενοικίου. Εκτετατά, όπως είναι γνωστό από την καρστική γεωμορφολογία, οι δολιμές και ουβάλες σχηματίζονται σε περιοχές ασβεστολιθών μεγάλου σχετικά πάχους που έχουν υποστεί τεκτονικό κατακερματισμό και το ανάγλυφό τους είναι ομαλό, οι ισοϋψείς καταπτώσεως σε ένα τοπογραφικό χάρτη καθορίζουν κατά κανόνα περιοχές με ανθρακικά πετρώματα (ασβεστολιθούς, μάρμαρα, δολομίτες).

Το δυτικό τμήμα στον γεωλογικό χάρτη του Σχ. 2 αντιστοιχεί στην έκταση που καλύπτει ο τοπογραφικός χάρτης του Σχ. 1.

Πρέπει να αναφερθεί ότι οι ισοϋψείς καταπτώσεως εντοκίζονται και σε περιοχές με κροκαλοπαγή ή λατυκοπαγή, των οκείων οι κροκάλες ή οι λατύπες είναι ασβεστολιθικής σύστασης και η συνδυαστική ύλη κατά κανόνα ασβεστολιθική.

Η μορφολογία της περιοχής, που εμφανίζονται οι ισοϋψείς καταπτώσεως, έχει ιδιαίτερη σημασία προκειμένου να υποθέσει κανείς την τετρογραφική σύσταση της περιοχής, που καλύπτουν αυτές. Αν π.χ. εντοκιστούν μεμονωμένες ισοϋψείς καταπτώσεως κλησίου της κοίτης χειμάρρων, το πιθανότερο είναι αυτές να αντιστοιχούν σε κοιλάματα που δημιουργήθηκαν από αμμοληψία (ανθρωπογενής εκύδραση). Σε σπάνιες εκύσεις περιπτώσεις η έκταση των ισοϋψών καταπτώσεως μπορεί να αντιστοιχεί σε κρατήρες ηφαίστειων.

Στο χώρο της μάζας της Ρύλα Ροδόκης η έκταση που καλύπτουν οι ισοϋψείς καταπτώσεως στους τοπογραφικούς χάρτες αντιστοιχεί κατά κανόνα σε περιοχές μαρμάρων και σε σπάνιες περιπτώσεις σε περιοχές κροκαλοπαγών-λατυκοπαγών ή αμμοληψίας.

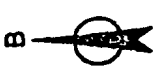
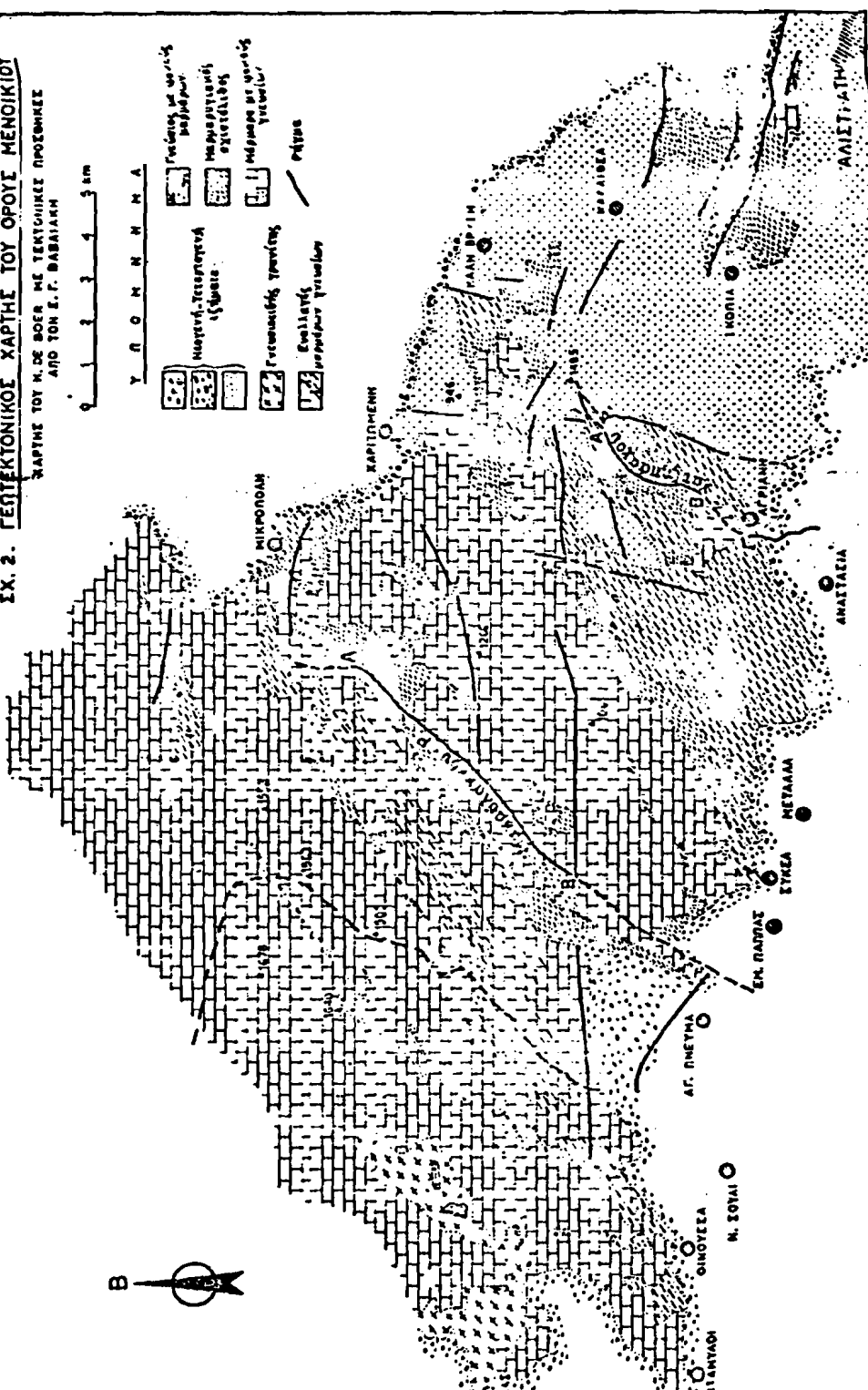
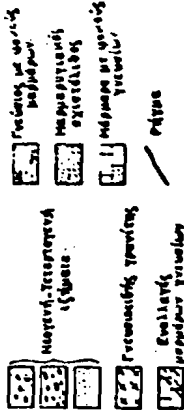
Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι για το γεωλόγο η παρουσία ισοϋψών καταπτώσεως σημαίνει ότι, τουλάχιστον η έκταση που καλύπτουν αυτές στον τοπογραφικό χάρτη θα πρέπει τετρογραφικά να ανήκει σε ασβεστολιθική περιοχή, που έχει υποστεί τεκτονικό κατακερματισμό. Η πληροφορία όμως αυτή, που δίνει στον γεωλόγο ο τοπογραφικός χάρτης, προτού να εκλεκεφθεί αυτός μια περιοχή, δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ασήμαντη, αν ληφθεί υπ' όψη ότι σχεδόν το 50% της Ελληνικής χερσαίας εκφάνειας καλύπτεται από ασβεστολιθούς.

3. Πετρογραφικά στοιχεία που μπορούν να προσδιοριστούν από τη μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών του τοπογραφικού χάρτη.

ΣΧ. 2. ΓΕΩΓΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΔΙΟΥ
 ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ Ν. DE BOER ΜΕ ΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ
 ΑΠΟ ΤΟΝ Ε. Γ. ΒΑΒΑΙΑΝΗ

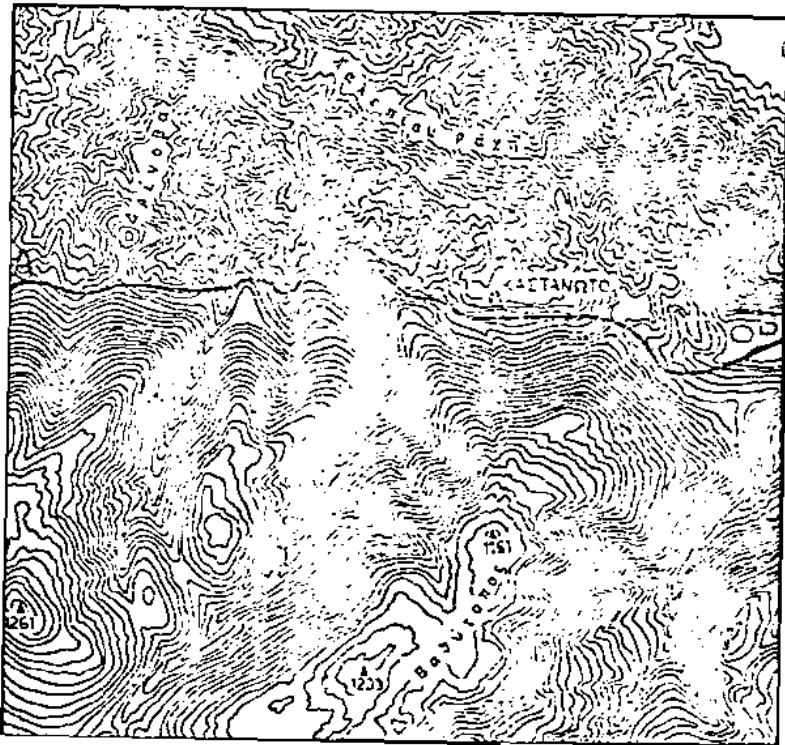


Υ Π Ο Μ Η Μ Α



Η μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών εξαρτάται κυρίως από τη συχνότητα και κυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου της περλοχής που απεικονίζει ο τοπογραφικός χάρτης. Επειδή όμως η συχνότητα και η κυκνότητα ενός υδρογραφικού δικτύου καθορίζεται από την κτηρογραφία και την τεκτονική της λεκάνης απορροής του, η μεταβολή στη υορολογία των ισοϋψών καμπυλών δύο γειττανικών τμημάτων στον τοπογραφικό χάρτη συνεπάγεται ταυτόχρονα και μεταβολή της κτηρογραφικής ούστασης ή της τεκτονικής των τμημάτων αυτών.

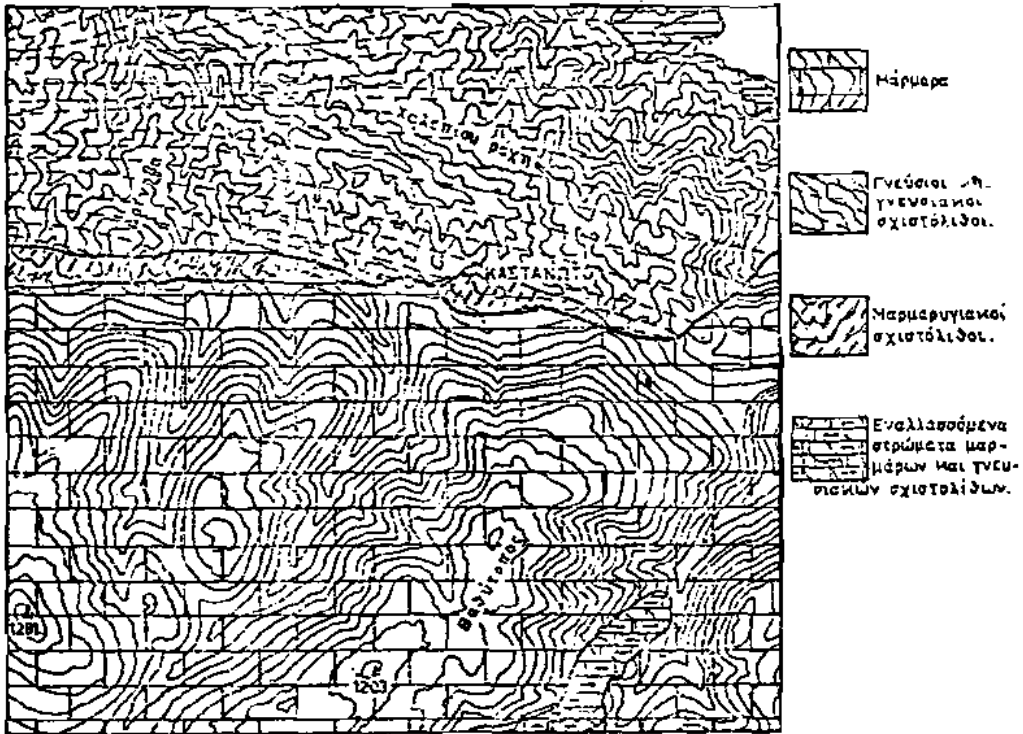
Ετις ασβεστολιθικές περλοχές που έχουν υιοτερεί τεκτονικό κατακερματισμό, η συχνότητα και η κυκνότητα των υδρογραφικών δικτύων είναι κατά κανόνα μικρή, επειδή ένα μεγάλο μέρος του νερού της βροχής, που πέφτει στις ασβεστολιθικές επιφάνειες χάνεται υκόγεια. Ετις περλοχές αυτές οι ισοϋψείς καμπύλες εμφανίζονται στον τοπογραφικό χάρτη σχετικά "ομαλές" σε αντίθεση με τις ισοϋψείς καμπύλες περλοχών με μη ανθροκικά κτηρώματα (γρανίτες, γνεύσιοι, μαρμ. σχιστόλιθοι κ.λπ.), όπου έχουν "δαυτελωτή" μορφή.



Εχ. 3. Τμήμα του τοπογραφικού χάρτη Λεκάνης κλίμακας 1:50.000 και εκδόσεως 1970 με χαρακτηριστική διαφορά στη μορφολογία των ισοϋψών (ισοδιάσταση 20 m).

Στον τοπογραφικό χάρτη του Σχ. 3 παρατηρείται χαρακτηριστική μεταβολή της μορφολογίας των ισοϋψών καμπυλών μεταξύ των περιοχών "Χαλεπίου Ράχη" και "Βαθύτοκου". Η έντονη μαύρη γραμμή Α-Β διαχωρίζει περιοχές με διαφορετική μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών. Η γραμμή αυτή αντιστοιχεί στο όριο επαφής μεταξύ υδατοδιαλυτών και μη πετρωμάτων γεγονός που μπορεί να το εκβεβαιώσει κανείς από το γεωλογικό χάρτη του Σχ. 4. Ο γεωλογικός χάρτης του Σχ. 4 αντιστοιχεί στο τμήμα που καλύπτει ο τοπογραφικός χάρτης του Σχ. 3. Η γραμμή Α-Β του Σχ. 3 αντιστοιχεί στο όριο επαφής μεταξύ μαρμάρων και γνευσίων, γνευσιακών σχιστολίθων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων.

Το παρακάτω παράδειγμα μας εστρέφει να δεχτούμε ότι η αλλαγή στην μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών του τοπογραφικού χάρτη συνεπάγεται και μεταβολή της τετογραφικής σύστασης των αντιστοίχων περιοχών, η δε διαχωριστική γραμμή, εκατέρωθεν της οποίας παρατηρείται μεταβολή της μορφολογίας των ισοϋψών καμπυλών, αντιστοιχεί περίπου στη γραμμή της γεωλογικής επαφής.



Σχ. 4. Τμήμα του γεωλογικού φύλλου Λεωνείας κλίμακας 1:50.000 και εκδόσεως 1980 που αντιστοιχεί στο τμήμα του τοπογραφικού χάρτη του Σχ. 3 (ισοδιάσταση 40 m).

Για τον εντοπισμό του ορίου επαφής μεταξύ διαλυτών και μη διαλυτών πετρωμάτων βοηθούν σε ορισμένες περιπτώσεις και άλλα στοιχεία του τοπογραφικού χάρτη. Όπως π.χ. η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης κηρών κατά μήκος της γραμμής διαχωρισμού τμημάτων του τοπογραφικού χάρτη με διαφορετική μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών. Επίσης εκτείνεται της γραμμής διαχωρισμού παρατηρείται αλλαγή στον τόνο του χρώματος του τοπογραφικού χάρτη. Τα τμήματα π.χ. που αντιστοιχούν σε μη καρστικές περιοχές έχουν πράσινο χρώμα σε αντίθεση με τα τμήματα καρστικών περιοχών που έχουν ανοικτό πράσινο.

Χαρακτηριστική επίσης διαφορά στη μορφολογία των ισοϋψών παρατηρείται και στις περιπτώσεις που η απεικονιζόμενη από τον τοπογραφικό χάρτη έκταση περιλαμβάνει τμήματα με μεταλειικά υψήματα και κρυσταλλικά πετρώματα.

Συμπερασματικά μπορούμε να δεχτούμε ότι η μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών μας επιτρέπει να εντοκίσουμε από τον τοπογραφικό χάρτη ασβεστολιθικές περιοχές και στις περιπτώσεις που ή το ανάγλυφό τους είναι απότομο ή το πάχος των ασβεστολίθων είναι μικρό. Είτε περιπτώσεις που το ανάγλυφο είναι ομαλό και το πάχος των ασβεστολίθων μεγάλο ο εντοπισμός των καρστικών περιοχών, όπως αναφέρουμε παραπάνω, γίνεται με τη βοήθεια των ισοϋψών κατακλιπόμενων.

4. Γεωλογικά - πετρογραφικά στοιχεία που προκύπτουν από τη μεταβολή της πυκνότητας των ισοϋψών καμπυλών του τοπογραφικού χάρτη.

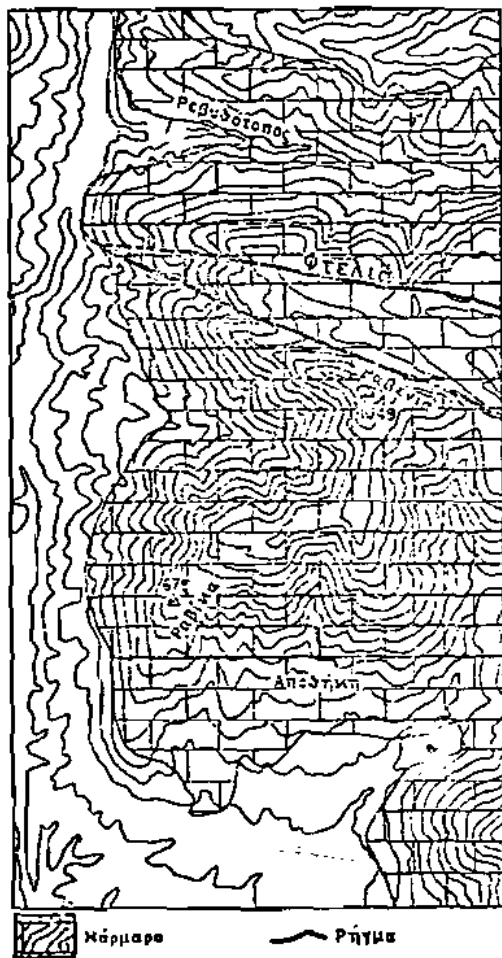
Η πυκνότητα των ισοϋψών καμπυλών καθορίζεται από την κλίση του ανάγλυφου της περιοχής που απεικονίζεται ο τοπογραφικός χάρτης. Μικρή πυκνότητα των ισοϋψών καμπυλών, (μεγάλη οριζόντια μεταξύ τους απόσταση), παρατηρείται σε τμήματα με σβαλό ανάγλυφο σε αντίθεση με τα τμήματα με απότομο ανάγλυφο όπου παρατηρείται μεγάλη πυκνότητα των ισοϋψών καμπυλών.

Μια απότομη μεταβολή της πυκνότητας των ισοϋψών καμπυλών του τοπογραφικού χάρτη πρέπει να προβληματίζει πάντοτε το γεωλόγο, γιατί η μεταβολή αυτή μπορεί να οφείλεται ή στην ύπαρξη προσφάτων γεωλογικά ρηγμάτων ή στην αλλαγή της πετρογραφικής σύστασης. Το Σχ. 5 αντιστοιχεί σε τμήμα του τοπογραφικού χάρτη Δράμας, κλίμακας 1:50.000. Η μεγάλη πυκνότητα των ισοϋψών καμπυλών στην τοποθεσία "Ραβένια" εκφράζει την παρουσία ρήγματος, όπως μπορεί να το επιβεβαιώσει κανείς και από τον αντίστοιχο γεωλογικό χάρτη της περιοχής που δείχνει το Σχ. 6.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η μεταβολή της πυκνότητας των ισοϋψών καμπυλών δεν εκφράζει πάντοτε την παρουσία ρήγματος ή την αλλαγή της πετρογραφικής



Σχ. 5. Τμήμα του τοπογραφικού φύλλου δρόμας κλίμακας 1:50.000 και εκδόσεως 1970 με χαρακτηριστικά μεγάλη πυκνότητα των ισοϋψών καμκυλών στην τοιοθεσία "Ραβένα" (ισοδιάσταση 20 m).



Σχ. 6. Τμήμα του γεωλογικού φύλλου δρόμας κλίμακας 1:50.000 και εκδόσεως 1979 που αντιστοιχεί στο τμήμα του τοπογραφικού φύλλου του Σχ. 5 (ισοδιάστασή 40 m).

κής σύστασης μιας περιοχής, αυτή μπορεί να οφείλεται π.χ. στην ύπαρξη ασυμμετρών ατυχών ή στη δράση κατεγμένων ή περικατεγμένων φαινομένων. Στην περίπτωση που οφείλεται στη δράση κατεγμένων ή περικατεγμένων φαινομένων, οι ισοθαείς καμκυλές εκτός από την μεγάλη πυκνότητα χαρακτηρίζονται και από ημικυκλικό περίπου σχήμα.

5. Γεωλογικά - πετρογραφικά στοιχεία που μπορούν να προκύψουν από τον τρόπο ροής των ρευμάτων.

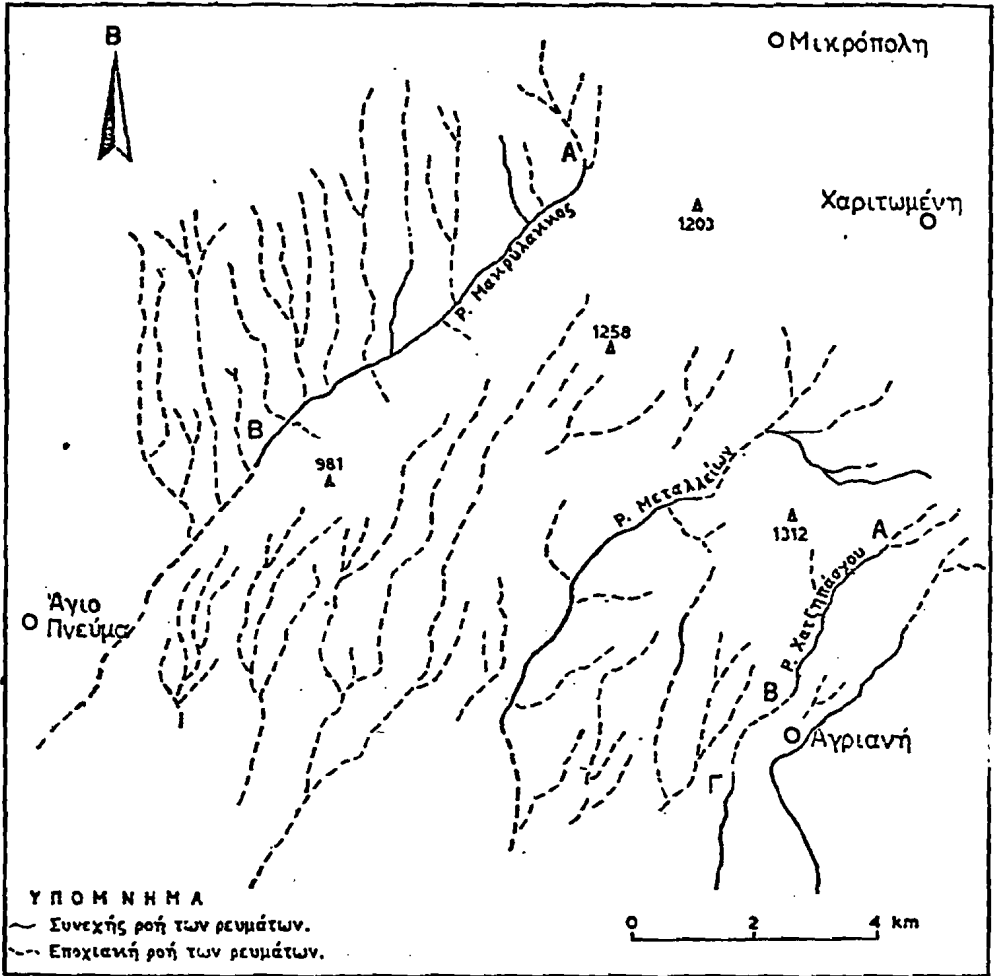
Ο τρόπος ροής των ρευμάτων καθορίζεται από την πετρογραφία, την τεκτονική και τις κλιματικές συνθήκες της περιτοχής που διαρρέουν. Επίσης ο τρόπος ροής τους εξαρτάται και από τη θέση που έχουν στη λεκάνη απορροής του υδρογραφικού συστήματος που ανήκουν.

Στους τοπογραφικούς χάρτες της Ελληνικής Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, τα ρεύματα που έχουν νερό όλες τις εποχές του έτους, (συνεχής ροή), συμβολίζονται με συνεχή μελε γραμμή, ενώ τα ρεύματα που εμφανίζουν ροή μετά από βροχόπτωση, (περιοδική ροή), συμβολίζονται με διακεκομμένη μελε γραμμή.

Είναι δύσκολο να υποθέσει κανείς μόνο από τον τρόπο ροής διαφόρων ρευμάτων την πετρογραφία ή την τεκτονική των περιτοχών που διαρρέουν, επειδή όπως προαναφέραμε, οι παράγοντες που επηρεάζουν τον τρόπο ροής είναι πολλοί. Στις περιπτώσεις όμως, που κατά μήκος του ουτού ρεύματος παρατηρούνται μεταβολές στον τρόπο ροής, τότε μπορεί να υποθέσει κανείς την πετρογραφία ή την τεκτονική της εκτοχής, που διαρρέει το ρεύμα αυτό.

Η ροή π.χ. του ρεύματος "Χατζηπέσσχου" στο Σχ. 7, από το σημείο Α μέχρι το σημείο Β είναι συνεχής, από το σημείο Β μέχρι το σημείο Γ γίνεται περιοδική και στη συνέχεια νοτιότερα από το σημείο Γ γίνεται εκ νέου συνεχής. Στο Σχ. 2 που αντιστοιχεί στο γεωλογικό χάρτη του όρους Μενολίκου, διαπιστώνεται ότι η συνεχής ροή του ρεύματος "Χατζηπέσσχου" εντοκίζεται στα τμήματα εκείνα που τα πετρώματα είναι μη διαλυτά, (γνεύσιλοι, μαρμαρ. σχιστόλιθου), ενώ το τμήμα του ΒΓ που χαρακτηρίζεται από εσοχιακή ροή διαρρέει μάρμαρα.

Η ροή του ρεύματος "Μακρυλάκκος" του Σχ. 7 από το σημείο Α μέχρι το σημείο Β είναι συνεχής, ενώ από το σημείο Β και νοτιότερα η ροή γίνεται εσοχιακή, καθ' όσον η πετρογραφία στο τμήμα αυτό, (μάρμαρα), είναι η ίδια με αυτή του τμήματος ΑΒ. Με τη βοήθεια του Σχ. 2 διαπιστώνει κανείς ότι το σημείο Β αντιστοιχεί στην περιτοχή που ένα ρήγμα τέμνει την κοιλιά του Μακρυλάκκου. Η δράση του παρακάτω ρήγματος είχε ως αποτέλεσμα να κατακερματίζει τα μάρμαρα στο τμήμα αυτό και να προκαλέσει την υδόγεια ροή του ρεύματος. Διαπιστώνεται δηλαδή ότι η αλλαγή στον τρόπο ροής του ρεύματος "Μακρυλάκκου", οφείλεται στη δράση ρήγματος. Το ρήγμα αυτό μάλιστα πρέπει να είναι νεώτερο από την ηλικία της κοιλιάς του "Μακρυλάκκου", επειδή αν το ρήγμα ήταν παλαιότερο δεν θα μπορούσε να σχηματιστεί επιφανειακή ροή του ύδατος και κατά συνέπεια να σχηματιστεί κοιλιά νοτιότερα από το σημείο Β.



Σχ. 7. Τμήμα του υδρογραφικού δικτύου του όρους Μενουκίου που αποτυπώθηκε από το τοπογραφικό φύλλο Σερρών κλίμακας 1:100.000 και εκδόσεως 1971.

Από τα παραπάνω παραδείγματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι μπορεί να προσδιορίσει κανείς με τη βοήθεια του τοπογραφικού χάρτη μεταβολές της πετρογραφικής σύστασης ή τις πιθανές θέσεις ρηγμάτων μιας κερλοχής από τις τυχόν μεταβολές της ροής που παρατηρούνται κατά μήκος των ρευμάτων που αποστραγγίζουν την κερλοχή.

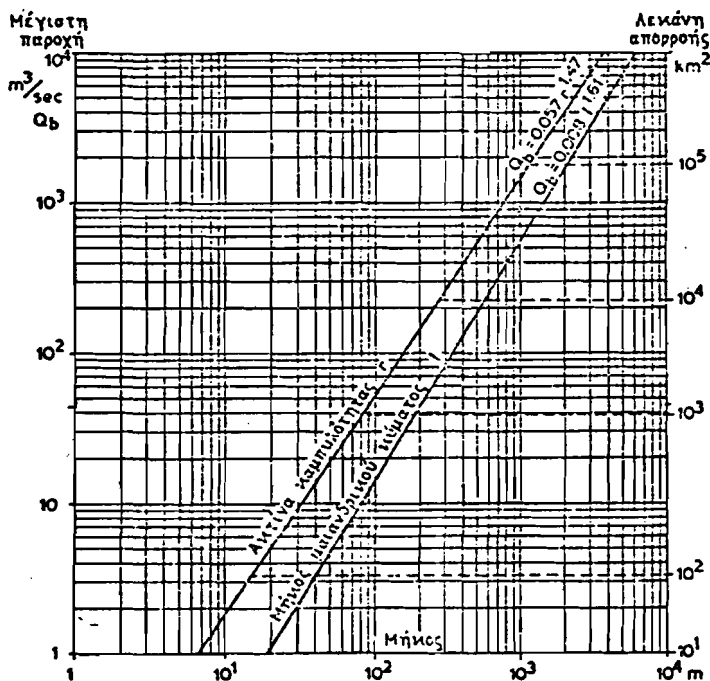
6. Υδρολογικά στοιχεία που μπορούν να προσδιοριστούν από τη

μέτρηση της ακτίνας καμπυλότητας των μαϊάνδρων ενός ποταμού.

Οι ποταμοί ως γνωστόν κινούνται στο βασικό επίπεδο διασρώσεως, (θάλασσες, λίμνες), αποκτούν κυματοειδή ροή και σχηματίζουν μαϊάνδρους.

Η ακτίνα καμπυλότητας των μαϊάνδρων παρέχει τη δυνατότητα προσδιορισμού της μέγιστης παροχής και της εκφάνειας της λεκάνης απορροής ενός ποταμού, εφ' όσον είναι γνωστό το μέσο ετήσιο ύψος βροχής της λεκάνης απορροής του, (Fezer 1976).

Σύμφωνα με τον Fezer, υπολογίζεται από τον τοπογραφικό χάρτη η πραγματική ακτίνα του μαϊάνδρου σε m. Αναζητείται στη συνέχεια το σημείο της τετμημένης του Σχ. 8, που αντιστοιχεί στο μήκος της ακτίνας σε m. Η κάθετος στο σημείο αυτό τέμνει τη γραμμή "Ακτίνα καμπυλότητας" σε ένα σημείο. Η παράλληλος από το σημείο αυτό προς την τετμημένη τέμνει τον αριστερό κατακόρυφο άξονα σε ένα σημείο, που εκφράζει τη μέγιστη παροχή του ποταμού σε m^3/sec , ενώ το σημείο τομής της με τον δεξιό κατακόρυφο άξονα εκφράζει την εκφάνεια της λεκάνης απορροής σε km^2 .

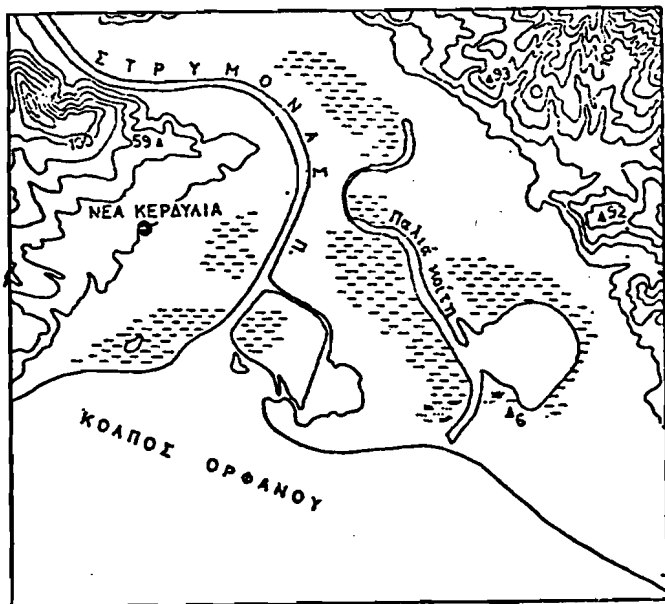


Σχ. 8. Διάγραμμα υπολογισμού της μέγιστης παροχής και της λεκάνης απορροής από την ακτίνα καμπυλότητας ή το μήκος του μαϊάνδρικού κύματος ενός ποταμού (Fezer 1976).

Αν εφαρμόσουμε την παραπάνω μέθοδο στον κάτω ρου της καλαιάς κούτης του ποταμού Στρυμώνα, που απεικονίζεται στον τοπογραφικό χάρτη της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού κλίμακας 1:50.000 και εκδόσεως 1970, (Σχ. 9), τότε η ακτίνα καμπυλότητας των μαϊνάνδρων υπολογίζεται σε 300 m περίπου, η μέγιστη παροχή σε $260 \text{ m}^3/\text{sec}$ και η λεκάνη απορροής σε 12.000 km^2 . Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής θεωρήθηκε ίσο με 800 mm.

Η έκταση της λεκάνης απορροής του Στρυμώνα, που προσδιορίστηκε με τη μέθοδο Fezer, δεν διαφέρει σημαντικά από την πραγματική, που προσδιορίστηκε από τον Θεριάνο (1973) σε 10.937 km^2 . Η διαφορά των 1000 km^2 περίπου μπορεί να οφείλεται στο πραγματικό ύψος βροχής, που πιθανόν να είναι μικρότερο από τα 800 mm. Διευκρινίζεται ότι η μέθοδος Fezer δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε ποταμούς με τεχνητές κούτες.

Από το παραπάνω παράδειγμα διαπιστώνεται ότι οι τοπογραφικοί χάρτες παρέχουν επίσης τη δυνατότητα προσδιορισμού και υδρολογικών στοιχείων, που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την υδρογεωλογική μελέτη μιας περιοχής.



Σχ. 9. Τμήμα τοπογραφικού χάρτη κλίμακας 1:50.000, που απεικονίζει την εκβολή του Στρυμώνα στον κόλπο του Ορφάνου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα παραδείγματα που αναφέρθηκαν στην παρούσα εργασία μας επιτρέπουν να δεχτούμε ότι οι τοπογραφικοί χάρτες, παρ' ότι δεν λύνουν όλα τα προβλήματα της γεωλογικής έρευνας, επιτρέπουν έμμεσα τον προσδιορισμό σημαντικών γεωλογικών στοιχείων και διευκολύνουν ιδιαίτερα τον προγραμματισμό της υπαίθριας γεωλογικής έρευνας.

Για τη γεωλογική μελέτη του Ελληνικού χώρου έχουν ιδιαίτερη σημασία εξαιτίας της μεγάλης έκτασης που καταλαμβάνουν τα ανθρακικά πετρώματα, της συχνής εναλλαγής της πετρογραφικής σύστασης και του έντονου αναγλύφου του, που είναι αποτέλεσμα κυρίως της Μεσογενούς-Τεταρτογενούς τεκτονικής και που εκφράζεται αυτή χαρακτηριστικά στους τοπογραφικούς χάρτες.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή με συγκεκριμένα παραδείγματα από τον Ελληνικό χώρο αποδεικνύεται η σημασία των τοπογραφικών χαρτών ως μέσο στη γεωλογική έρευνα.

Συγκεκριμένα αποδεικνύεται ότι: α) οι ισοϋψείς καταπτώσεως καθορίζουν κατά κανόνα ασβεστολιθικές περισχές με ομαλό ανάγλυφο και με σχετικά μεγάλο πλάτος ανθρακικών πετρωμάτων (ασβεσταλιθίων, μαρμάρων, δολομιτών). β) Η τυχόν διαφορετική μορφολογία των ισοϋψών καμπυλών επιτρέπει συχνά τον καθορισμό περισχών με ανθρακικά και μη ανθρακικά πετρώματα. γ) Από την ευκνότητα των ισοϋψών καμπυλών μπορεί να καθοριστούν οι πιθανές θέσεις ρηγμάτων ή οι μεταβολές στην πετρογραφική σύσταση της περισχής, που απεικονίζεται ο τοπογραφικός χάρτης. δ) Οι διαφορές στον τρόπο ροής των ρευμάτων των υδρογραφικών δικτύων της καλυπτόμενης από τον τοπογραφικό χάρτη περισχής επιτρέπουν τον εντοπισμό τμημάτων με διαφορετική πετρογραφική σύσταση ή των θέσεων ρηγμάτων. ε) Από την ακτίνα καμπυλότητας των μαϊνάνδρων, που υπολογίζεται από τον τοπογραφικό χάρτη, καθορίζεται έμμεσα η μέγιστη παροχή και η εκφάνεια της λεκάνης απορροής ενός ποταμού.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit erwies sich mit bestimmten Beispielen von dem griechischen Raum die Bedeutung der topographischen Karten als Forschungsmittel in der Geologie.

a) Die Einsturzisohypsen bestimmen meistens Karstgebiete mit Flachrelief

- und Gebiete, wo Karbonatgesteine (Kalkgesteine, Marmoren, Dolomiten), mit Grossendicke herrschen.
- b) Die verschiedene Morphologie der Isohypsen erlaubt oft die Bestimmung von Gebiete mit Karbonat - oder karbonatfreiengesteinen.
- c) Aus der Isohypsendichte ist die mögliche Lage der Störungen oder die Veränderungen der petrographischen Zusammensetzung auf dem Gebiet, das die topographische Karte darstellt, zu bestimmen.
- d) Die Unterschiede der Laufweise der Flüsse von hydrographischen Netzen erlauben die Bestimmung von Gegenden mit verschiedener petrographischen Zusammensetzung oder die Bestimmung der Störungslagen.
- e) Aus dem Krümmungsradius von Mäandern, der sich aus der topographischen Karten berechnet, lassen sich die Hochwassermenge und das Einzugsgebiet eines Flusses abschätzen.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΒΑΒΑΙΑΚΗΣ, Ε., 1981: Μελέτη των εμφανειών διάβρωσης/καρστικών καταστάσεων και περιστασιακών φαινομένων του όρους Μενολιού από γεωμορφολογικής και μορφογενετικής πλευράς.- Διδακτορική διατριβή, σελ. 192, Θεσ/νίκη.
- DE BOER, H., 1970: Geologisch-Petrographische Untersuchungen in Rhodope-Massiv, Griechisch-Ostmazedoniens.- Geol. Jb., Bd 88, 43-79.
- FEZER, F., 1976: Karten interpretation.- Das Geographische Seminar, Praktische Arbeitsweisen. Westermann Verlag, Braunschweig, 1976.
- ΘΕΡΙΑΚΟΣ, Α.Δ., 1974: Η δύναμη και η γεωγραφική κατανομή των απορροών του Ελληνικού χώρου.- Δελτίου Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Τόμος ΧΙ, τεύχος 1, 28-57.
- ΣΠΗΡΙΑΔΗΣ Α. - ΨΙΑΟΒΙΚΟΣ, Α., 1976: Γεωγραφία, Μέρος πρώτο χαρτογραφία. Θεσσαλονίκη.
- ΧΑΡΤΣΕ: α) Τοπογραφικά φύλλα της Γ.Υ.Ε. β) Γεωλογικά φύλλα του Ι.Γ.Μ.Ε.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ και ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ
ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

* Σ.ΚΑΡΚΑΝΗΣ * Κ.ΠΑΡΘΕΝΗΣ + Σ.ΒΑΡΟΥΦΑΚΗΣ \$ Μ.ΚΟΥΤΣΟΥΛΑΣ

* Συνεργατής ΕΚΕΦΕ "Δημοκρίτος"
Αγία Παρασκευή-Αττικής
153-10 Αθήνα

+ ΕΚΕΦΕ "Δημοκρίτος"
Αγία Παρασκευή-Αττικής
153-10 Αθήνα

\$ Τμήμα Γεωλογίας
Πανεπιστήμιο Αθηνών
157-B4 Αθήνα

Software System for Image Processing and Classification
of Remote Sensing Satellite Imagery

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρησιμοποίηση των μέσων της διαστημικής τεχνολογίας για τη μελέτη της επιφάνειας της Γης ανοίξτε νέους ορίζοντες στις Γεωεπιστήμες. Αυτό δεν οφείλεται μόνο στη δυνατότητα που έχουμε σήμερα να παρατηρήσουμε συστηματικά κάθε περιοχή του πλανήτη μας, ακόμα και την πιο δυσπρόσιτη, από το ύψος ενός δορυφόρου, αλλά κυρίως την εφαρμογή νέων μέσων που εφαρμόζονται στη διαστημική παρατήρηση και ειδικότερα στην πολυφασματική φωτομετρική σάρωση. Η ανάπτυξη μεθοδολογίας για την επεξεργασία των καταγραφών αυτών των σαρώσεων είναι σήμερα ένας από τους σημαντικότερους κλάδους της Μαθηματικής Γεωγραφίας.

Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε κατά τα τελευταία χρόνια παράλληλα με την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων δορυφορικής σάρωσης και ειδικά προσαρμοσμένων συστημάτων, όπου ο όρος "σύστημα" περιλαμβάνει την ολή διαδικασία σύγκρισης μηχανημάτων (υπολογιστής, περιφερειακά) και λογισμικού που είναι προσαρμοσμένο στα μηχανήματα αυτά. Αυτή η μεθοδολογία εξυπηρετεί σήμερα εκτός από τις γεωεπιστήμες και άλλους τομείς της επιστήμης και τεχνολογίας, όπως η ιατρική διάγνωση, ο έλεγχος εγκαταστάσεων και βιομηχανικών κρυστών και η διερεύνηση σχηματικών ιδιαιτεροτήτων (επιδημιολογία, δακτυλικά αποτυπώματα κ.α.). Συγχρόνως με αυτή την αναβάθμιση στη μέθοδο της γεωγραφικής έρευνας, οι Γεωεπιστήμες επωέλονται από κάθε βήμα προόδου που γίνεται στην αντίστοιχη μεθοδολογία επεξεργασίας εικόνων στους άλλους τομείς της επιστήμης.

Η δορυφορική εικόνα τροφοδοτείται στον υπολογιστή με τη μορφή ενός πίνακα με (m) γραμμές και (n) στηλές. Σε κάθε στοιχείο (pixel) τειοίου πίνακα αντιστοιχεί ένας αριθμός που ανήκει συνήθως στο διάστημα [0,255]. Ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει ένα μέτρο της φωτεινότητας του σημείου αυτού. Το μηδέν αντιστοιχεί στο μαύρο και το 255 στο άσπρο. Από το μέγεθος αυτής της κλίμακας εξαρτάται η φωτομετρική διακριτική ικανότητα της απεικόνισης. Οι τιμές αυτές και οι μεταξύ τους σχέσεις που προκύπτουν από την επεξεργασία τους δίνουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την εικόνα. Η επεξεργασία της εικόνας στηρίζεται άμεσα στην εξαγωγή πληροφοριών απ' αυτή. Για τις εφαρμογές λοιπόν πρέπει να αναπτυχθούν μαθηματικοί ή λογικοί αλγόριθμοι που θα βασίζονται α' ένας μόν στην τιμή της αποχρώσεως κάθε σημείου, α' έτερον δε σε στοιχεία που αφορούν τον πληθυσμό των σημείων αυτού. Οι επί μέρους αλγόριθμοι που συντελούν στην ολοκλήρωση της εφαρμογής συγκροτούν ένα λογισμικό σύστημα επεξεργασίας εικόνας.

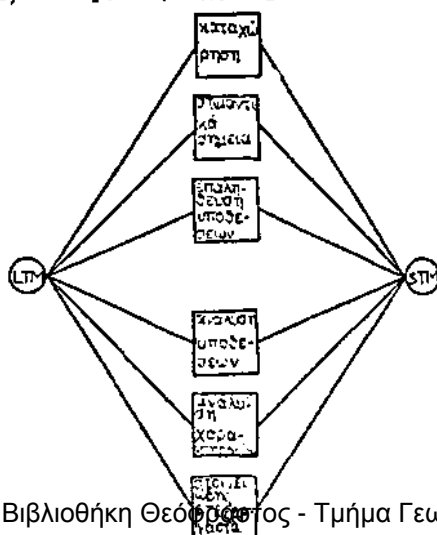
ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Είναι χρήσιμο να καταχωρήσουμε μερικά από τα πιο πετυχημένα συστήματα λογισμικού (software) που χρησιμοποιούνται σήμερα και το ερευνητικό κέντρο στο οποίο έχουν αναπτυχθεί. Είναι τα εξής:

ARTES IIY : Dixix Systems (company)
 ASTEP II : NASA Johnson Space Center (Houston)
 Goddard Space Flight Center (Greenbelt)
 DAM : NASA Johnson Space Center (Houston)
 DIAL : General Electric (company)
 ELAS : Earth Resources Laboratory (Ray st.Louis)
 ERDAS : Earth Resources Digital Analysis Systems
 (company)
 ERIPS : NASA Johnson Space Center (Houston)
 I²S : International Imaging Systems (company)
 ISIRSL : Indiana State University
 KANDIDATS : University of Kansas
 LALSYS : Purdue University
 LIGMALS : Environmental Research Institute of Michigan,
 University of Michigan
 ORSER : Pennsylvania State University
 RIPPER : Stanford University
 UMIPS : University of Minnesota
 VICAR : Jet Propulsion Laboratory, California
 Institute of Technology
 XPLOR : Control Data (company)

Δίνουμε ιδιαίτερη έμφαση στα συστήματα των Levine και Nazif [1,2], των Gini και Gini [3], της S.A.Stansfield [4] που αναπτύχθηκαν πιο πρόσφατα καθώς και στο σύστημα DIBIAS της DFVIR [5] όχι μόνο γιατί είναι ένα από τα πρώτα συστήματα που αναπτύχθηκαν στον ευρωπαϊκό χώρο, αλλά και γιατί από εκεί προέρχεται και η δορυφορική εικόνα του LANDSAT που χρησιμοποιήσαμε.

Τον Σεπτέμβριο του 1981 οι Levine και Nazif [1] από το πανεπιστήμιο McGill (στο Montreal) του Καναδά παρουσιάζουν σύστημα το οποίο εσσοκοπεί στον εντοπισμό αντικειμένων σε δεδομένη εικόνα και τον χαρακτηρισμό των αντικειμένων αυτών. Στη δημοσίευση τους προτείνουν ένα νέο παράδειγμα τυποποιημένου συστήματος ορέσης υπολογιστή το οποίο κατευθύνεται από την δεδομένη κάθε φορά εικόνα και βασίζεται στη εκ των προτερων "γνώση" που έχει.



Το σύστημα αποτελείται από τρεις κύριες ενότητες, δύο από τις οποίες χρησιμοποιούνται σαν συνεργαζόμενες βάσεις δεδομένων οι οποίες είναι οι : STM (Short term memory η βραχυπρόθεσμη μνήμη) και LTM (Long Term Memory η μακροπρόθεσμη μνήμη). Η STM περιέχει την αρχική εικόνα και ενημερώνεται συνεχώς για τις πιο πρόσφατες επεξεργασίες και αλλαγές. Η LTM περιέχει τις βασικότερες γνώσεις για το μοντέλο της επεξεργαζόμενης εικόνας. Ένα πλήθος από επεξεργαστές για ανάλυση, καθέναν από τους οποίους είναι εξειδικευμένος για ειδικό σκοπό, επικοινωνούν με τα δύο προηγούμενα τμήματα μνήμης. Οι πληροφορίες της LTM παραμύγνουν αμεταβλήτες κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, σε αντίθεση με την STM που ανανεώνεται συνεχώς από τους εξειδικευμένους επεξεργαστές. Έτσι το σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ότι δραστηριοποιείται από πρόσφατες μεταβλητές καταγεγραμμένες στην STM χρησιμοποιώντας παράλληλα πληροφορίες από την ίδια και την LTM, πράξει μόνον να μεταβληθεί η κατάσταση της.

Το ολο σύστημα απεβλήσε σε εφαρμογές που χρησιμοποιείται η οραση του υπολογιστή.

Πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι η επεξεργασία εικόνας στο σύστημα των Levine και Nazif [2] κατευθύνεται κατά μεγάλο ποσοστό από ένα σύνολο κανόνων (rule based). Τον Μάρτιο του 1985 παρουσιάσαν οι ίδιοι, το προηγούμενο σύστημα πιο βελτιωμένο. Στο νέο σύστημα είχε αναπτυχθεί Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) και ήταν προσαρμοσμένο στον χώρο των περιοχών στην εικόνα.

Την ίδια χρονιά δυο ιταλίδες, οι αδερφές Gini παρουσιάζουν το GYPSY λογισμικό σύστημα για οπτικό έλεγχο και αναγνώριση [3]. Το σύστημα αυτό αποσκοπούσε σε βιομηχανικές εφαρμογές και κυρίως σε αυτοματισμούς. Το GYPSY ανάλυσε εικόνες αντικειμένων βάσει των σχημάτων τους στο διδιάστατο χώρο. Μπορεί ευκολά να μεταφέρθει σε άλλο υπολογιστή κι εξ' αυτού ευκολά να χρησιμοποιηθεί. Επίσης ο χρήστης μπορεί ευκολά να γράψει προγράμματα εφαρμογών σε γλώσσα συγγενή της Pascal για να δώσει έτσι την δυνατότητα στο GYPSY να εκπληρώσει ποικίλους σκοπούς. Το GYPSY αναπτύχθηκε βασισμένο σε μια αρχιτεκτονική πολλών επεξεργαστών και ειδικά για τις ανάγκες αυτοματοποίησης στη βιομηχανία.

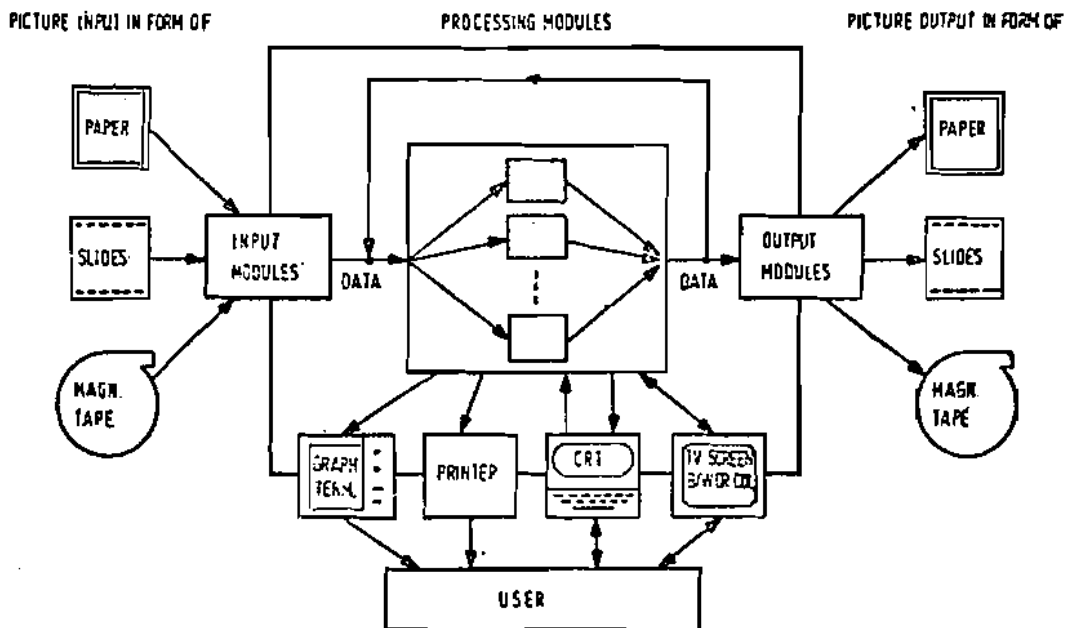
Το Μάρτιο του 1986 η Sharon A. Stansfield από το πανεπιστήμιο της Pennsylvania παρουσιάζει το ANGV. Αυτό είναι ένα "εξέλιγνο σύστημα" Τεχνητής Νοημοσύνης (T.N.) [4] για τον αυτόματο χώρο των περιοχών για στεφανιαία αγγεία παίρνοντας πληροφορίες από ψηφιοποιημένα αγγειογράφηματα. Αυτό βεβαίως αναφέρεται σε εφαρμογή ιατρικής διάγνωσης. Το ANGV στη διαδικασία της λειτουργίας του αναγνωρίζει κι απομονώνει στεφανιαία αγγεία αλοή και σε εικόνες με θορύβο.

Το ολο σύστημα μπορεί να τυποποιηθεί σε τρία στάδια: Το πρώτο είναι η επεξεργασία και τα άλλα δυο αποτελούν το σύστημα T.N.. Στο πρώτο υπάρχουν κλέες υπορουτίνες που

εφαρμόζονται σειριακά για τον κωρισμό της εικόνας σε περιοχές (segmentation).

Το σύστημα T.N. κατεβιβάζεται από κανόνες και χωρίζεται σε δυο στάδια. Το πρώτο πραγματοποιεί κωρισμό των περιοχών βάσει γνώσεων, ομαδοποίηση και σχηματική ανάλυση. Στη συνέχεια επεξεργάζομενο τις περιοχές προκύπτουν σχέσεις που τελειοποιούν το κωρισμό τους. Το δεύτερο στάδιο του T.N. περιλαμβάνει τις απαραίτητες ιατρικές γνώσεις που χρειάζονται για τη διάγνωση.

Ένα από τα καλύτερα συστήματα επεξεργασίας εικόνας έχει αναπτυχθεί στο Μονάχο κι ονομάζεται DIBIAS (Digital Interactive Bavarian Image Analysis System) [5]. Αυτό είναι απ' τα πρώτα ολοκληρωμένα συστήματα κι η ανάπτυξη του άρχισε το 1974. Πρωταρχικός σκοπός της ανάπτυξης του ήταν η εφαρμογή του στη τηλεσκοπία. Θα χρησιμοποιούταν σαν εργαλείο στις περιβαλλοντολογικές έρευνες. Όσον αφορά την επεξεργασία εικόνας, μελετήθηκαν πολλές μέθοδοι για τη δυνατότητα εφαρμογής του στις γεωεπιστήμες.



Όπως βλίνεται και στο σχηματικό διάγραμμα, το DIBIAS κι ειδικότερα το υλικό (hardware) αποτελείται από τρία επιμέρους τμήματα :

- (i) μονάδα εισόδου (input module)
- (ii) μονάδα επεξεργασίας (processing module)
- (iii) μονάδα εξόδου (output module)

Το κάθε τμήμα αποτελείται από εξειδικευμένα κυκλώματα. Προϋποθέσεις που έπρεπε να πληρεί το DIBIAS ήταν :

- (1) Χρήση τεχνολογίας υψηλού επιπέδου για την επεξεργασία εικόνας κι εξειδικευμένων εφαρμογών που θα δίνουν στο χρήστη τη δυνατότητα να το καθοδηγεί για τη διεκπεραίωση της εφαρμογής του.
- (2) Ο χρήστης να μπορεί σε σύντομο χρονικό διάστημα να χειρίζεται τις δυνατότητες του.
- (3) Δομημένο λογισμικό .
- (4) Δυνατότητα πολυπρογραμματισμού του συστήματος για την όσο το δυνατόν καλύτερη εκμετάλλευση του συστήματος.
- (5) Η δυνατότητα να δίνει τα αποτελέσματα της επεξεργασίας σε διάφορες μονάδες εξόδου (εγχρώμη TV-οθονή, graphics, τερματικό κ.α.).
- (6) Η ευκολή επεμβάση για την προσθήκη νέων αλγορίθμων.

Όσον αφορά την πλευρά του λογισμικού το DIBIAS αποτελείται από τέσσερεις ομάδες προγραμμάτων :

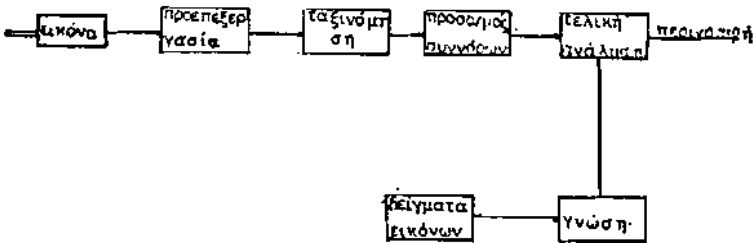
- (1) Input module : το οποίο ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε εικόνας δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για την είσοδο της εικόνας στον υπολογιστή.
- (2) Output module: οδηγεί την επεξεργασμένη εικόνα σε διαφορετικές μονάδες εξόδου (film, χαρτί, μηχανητική ταινία, κ.α.)
- (3) Processing module : εδώ επεξεργάζεται η εικόνα για να δημιουργηθεί μια νέα που θα μπορεί να εμφανιστεί σε μια εγχρώμη TV-οθονή ώστε να εξεταστεί αν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του χρήστη. Αυτή η επεξεργασμένη εικόνα, μπορεί να ξαναεπεξεργαστεί από τους ίδιους ή διαφορετικούς αλγορίθμους.
- (4) Utility module : αυτά παρέχουν πληροφορίες στο χρήστη σχετικά με την κατάσταση και την εξέλιξη του προγράμματος.

Το DIBIAS αποτελείται από 140 προγράμματα που αντιπροσωπεύουν προγραμματιστικό έργο 10 ανθρώπων και προγράμματα 70.000 εντολών. Από πλευράς εφαρμογής το πρόγραμμα παρέχει δυνατότητες όπως :

- (i) στοιχειώδης τόνωση της εικόνας
- (ii) ταξινόμηση
- (iii) εφαρμογή ψηφιακών φίλτρων
- (iv) ανάλυση υψής
- (v) προγράμματα για την επεξεργασία δεδομένων σε οθονή τηλεοράσεως

(υ) γεωμετρική διορθωση κ.α.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω ένα σύστημα επεξεργασίας εικόνας αποτελείται από τις επί μέρους διαδικασίες που είναι προσανατολισμένες στην εθέρωσή της. Πιο απλά ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να περιγραφεί σχηματικά [6] :



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρησιμοποίηση των μεσών της διαστημικής τεχνολογίας για τη μελέτη της επιφάνειας της Γης ανοίξε νέους ορίζοντες στις Γεωεπιστήμες. Αυτό δεν οφείλεται μόνο στη δυνατότητα που έχουμε σήμερα να παρατηρούμε συστηματικά κάθε περιοχή του πλανήτη μας, ακόμα και την πιο δυσπρόσιτη, από το ύψος ενός δορυφόρου, αλλά κυρίως την εφαρμογή νέων μεσών που εφαρμόζονται στη διαστημική παρατήρηση και ειδικότερα στην πολυφασματική φωτομετρική σάρωση. Η ανάπτυξη μεθοδολογίας για την επεξεργασία των καταγραφών αυτών των σάρωσεων είναι σήμερα ένας από τους σημαντικότερους κλάδους της Μαθηματικής Γεωγραφίας.

Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε κατά τα τελευταία χρόνια παράλληλα με την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων δορυφορικής σάρωσης και ειδικά προσανατολισμένων συστημάτων, όπου ο σρος "συστήμα" περιλαμβάνει την ολή διαδικασία συνεργασίας μηχανημάτων (υπολογιστής, περιφέρεια) και λογισμικού που είναι προσαρμοσμένο στα μηχανήματα αυτά. Αυτή η μεθοδολογία εξυπηρετεί σήμερα εκτός από τις γεωεπιστήμες και άλλους τομείς της επιστήμης και τεχνολογίας, όπως η ιατρική διάγνωση, ο έλεγχος εγκαταστάσεων και βιομηχανικών προϊόντων και η διερεύνηση σχηματικών ιδιαιτεροτήτων (απολιθώματα, δακτυλικά σποτυπώματα κ.α.). Συγχρονως με αυτή την αναβάθμιση στη μέθοδο της γεωγραφικής ερευνας, οι Γεωεπιστήμες επωφελοούνται από κάθε βήμα προόδου που γίνεται στην αντίστοιχη μεθοδολογία επεξεργασίας εικόνων στους άλλους τομείς της επιστήμης.

Η δορυφορική εικόνα τροφοδοτείται στον υπολογιστή με τη μορφή ενός πίνακα με (m) γραμμές και (n) στήλες. Σε κάθε στοιχείο (pixel) τειοιου πίνακα αντιστοιχεί ένας αριθμός που ανήκει συνήθως στο διάστημα [0,255]. Ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει ένα μέτρο της φωτεινότητας του σημείου αυτού. Το μηδέν αντιστοιχεί στο μαύρο και το 255 στο άσπρο. Από το μέγεθος αυτής της κλίμακας εξαρτάται η φωτομετρική διακριτική ικανότητα της απεικόνισης. Οι τιμές αυτές και οι μεταξύ τους σχέσεις που προκύπτουν από την επεξεργασία τους δίνουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την εικόνα. Η επεξεργασία της εικόνας στηρίζεται άμεσα στην εξαγωγή πληροφοριών απ' αυτή. Για τις εφαρμογές λοιπόν πρέπει να αναπτυχθούν μαθηματικοί η λογικοί αλγόριθμοι που θα βασίζονται α' ενός μόν στην τιμή της αποχρώσεως κάθε σημείου, α' έτερου δε σε στοιχεία που αφορούν τον πληθυσμίο των σημείων αυτών. Οι επι μέρους αλγόριθμοι που συντέλουν στην ολοκλήρωση της εφαρμογής συγκροτούν ένα λογισμικό σύστημα επεξεργασίας εικόνων.

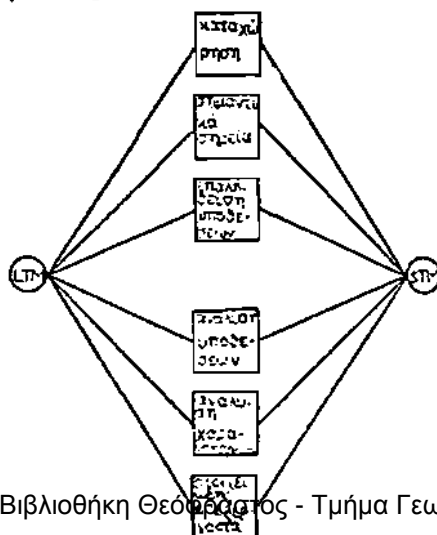
ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Είναι χρήσιμο να καταχωρήσουμε μερικά από τα πιο πετυχημένα συστήματα λογισμικού (software) που χρησιμοποιούνται σήμερα και το ερευνητικό κέντρο στο οποίο έχουν αναπτυχθεί. Είναι τα εξής:

ARIES III	: Dixix Systems (company)
ASTEP II	: NASA Johnson Space Center (Houston) Goddard Space Flight Center (Greenbelt)
DAM	: NASA Johnson Space Center (Houston)
DIAL	: General Electric (company)
ELAS	: Earth Resources Laboratory (Ray st.Louis)
ERDAS	: Earth Resources Digital Analysis Systems (company)
ERTPS	: NASA Johnson Space Center (Houston)
I ² S	: International Imaging Systems (company)
ISIRSL	: Indiana State University
KANDIDATS	: University of Kansas
LALSYS	: Purdue University
LIGMALS	: Enviromental Research Institute of Michigan, University of Michigan
ORSER	: Pennsylvania State University
RIPPER	: Stanford University
UMIPS	: University of Minnesota
VICAR	: Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology
XPLOR	: Control Data (company)

Διγούμε ιδιαίτερη έμφαση στα συστήματα των Levine και Nazif [1,2], των Gini και Gini [3], της S.A.Stansfield [4] που αναπτύχθηκαν πιο πρόσφατα καθώς και στο σύστημα DIBIAS της DFVLR [5] όχι μόνο γιατί είναι ένα από τα πρώτα συστήματα που αναπτύχθηκαν στον ευρωπαϊκό χώρο, αλλά και γιατί από εκεί προέρχεται και η δορυφορική εικόνα του LANDSAT που χρησιμοποιούμε.

Τον Σεπτέμβριο του 1981 οι Levine και Nazif [1] από το πανεπιστήμιο McGill στο Montreal του Καναδά παρουσιάζουν σύστημα το οποίο ασχολείται στον εντοπισμό αντικειμένων σε δεδομένη εικόνα και τον χαρακτηρισμό των αντικειμένων αυτών. Στη δημοσίευση τους προτείνουν ένα νέο παράδειγμα τυποποιημένου συστήματος ορισής υπολογιστή το οποίο κατευθύνεται από την δεδομένη κάθε φορά εικόνα και βασιζεται στη εκ των προτερων "γνώση" που έχει.



Το σύστημα αποτελείται από τρεις κύριες ενότητες, δύο από τις οποίες χρησιμοποιούνται σαν συνεργαζόμενες βάσεις δεδομένων οι οποίες είναι οι : STM (Short term memory η βραχυπρόθεσμη μνήμη) και LTM (Long Term Memory η μακροπρόθεσμη μνήμη). Η STM περιέχει την αρχική εικόνα και ενημερώνεται συνέχεια για τις πιο πρόσφατες επεξεργασίες και αλλαγές. Η LTM περιέχει τις βασικότερες γνώσεις για το μοντέλο της επεξεργαζόμενης εικόνας. Ένα πλήθος από επεξεργαστές για ανάλυση, καθενός από τους οποίους είναι εξειδικευμένος για ειδικό σκοπό, επικοινωνούν με τα δύο προηγούμενα τμήματα μνήμης. Οι πληροφορίες της LTM παραμένουν αμετάβλητες κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, σε αντίθεση με την STM που ανανεώνεται συνέχεια από τους εξειδικευμένους επεξεργαστές. Ετσι το σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ότι δραστηριοποιείται από πρόσφατες μεταβολές καταγράμμιζόμενες στην STM χρησιμοποιώντας παράλληλα πληροφορίες από την ίδια και την LTM, πράξειμένου να μεταβληθεί η κατάσταση της.

Το ολό σύστημα απεβλήπε σε εφαρμογές που χρησιμοποιείται η οραση του υπολογιστή.

Πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι η επεξεργασία εικόνας στο σύστημα των Levine και Nazif [2] κατευθύνεται κατά μεγάλο ποσοστό από ένα σύνολο κανόνων (rule based). Τον Μάρτιο του 1985 παρουσίασαν οι ίδιοι, το προηγούμενο σύστημα πιο βελτιωμένο. Στο νέο σύστημα είχε αναπτυχθεί Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) και ήταν προσαρμοσμένο στον χώρο των περιόχων στην εικόνα.

Την ίδια χρονιά δύο ιταλίδες, οι αδερφές Gini παρουσιάζουν το GYPSY λογισμικό σύστημα για οπτικό έλεγχο και αναγνώριση [3]. Το σύστημα αυτό ασσκοπούσε σε βιομηχανικές εφαρμογές και κυρίως σε αυτοματισμούς. Το GYPSY αναλύει εικόνες αντικειμένων βάσει των σχημάτων τους στο διδιάστατο χώρο. Μπορεί εύκολα να μεταφερθεί σε άλλο υπολογιστή κι εξίσου εύκολα να χρησιμοποιηθεί. Επίσης ο χρήστης μπορεί εύκολα να γράβει προγράμματα εφαρμογών σε γλώσσα συγγενή της Pascal για να δώσει έτσι την δυνατότητα στο GYPSY να εκπληρώσει ποικίλους σκοπούς. Το GYPSY αναπτύχθηκε βασισμένο σε μια αρχιτεκτονική πολιεπεξεργαστών και ειδικά για τις ανάγκες αυτοματοποίησης στη βιομηχανία.

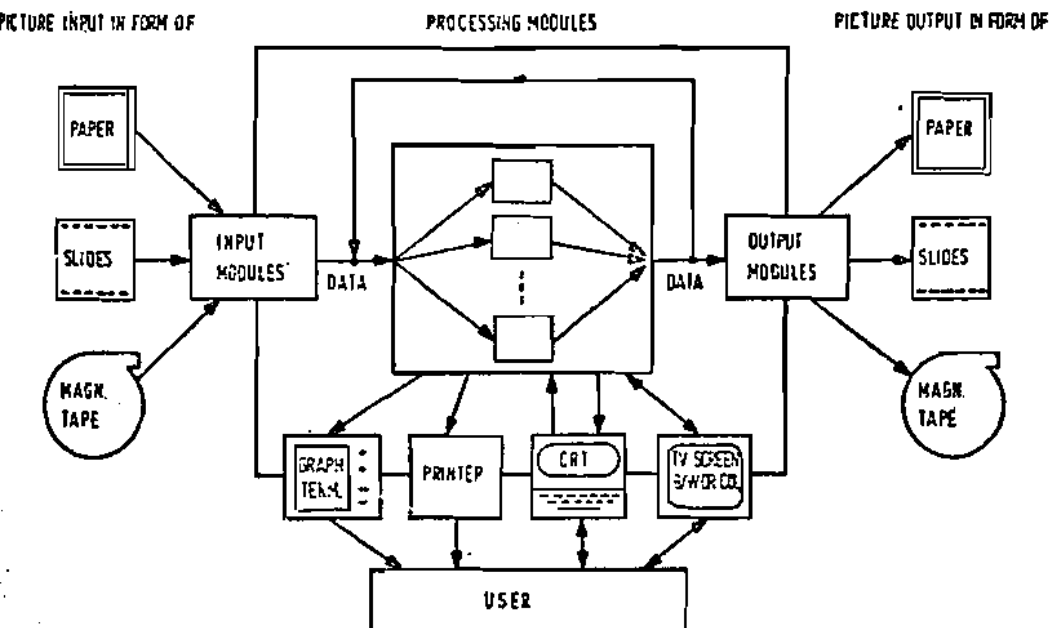
Το Μάρτιο του 1986 η Sharon A. Stansfield από το πανεπιστήμιο της Pennsylvania παρουσιάζει το ANGY. Αυτό είναι ένα "εξέλικτο σύστημα" Τεχνητής Νοημοσύνης (T.N.) [4] για τον αλγόριθμο χώρο περιόχων για στεφάνια αγγεία παίρνοντας πληροφορίες από ψηφιοποιημένα αγγειογραφήματα. Αυτό βεβαίως αναφέρεται σε εφαρμογή ιατρικής διαγνώσης. Το ANGY στη διαδικασία της λειτουργίας του αναγνωρίζει κι απομονώνει στεφάνια αγγεία ακόμη και σε εικόνες με θόρυβο.

Το ολό σύστημα μπορεί να τυποποιηθεί σε τρία στάδια: Το πρώτο είναι η προεπεξεργασία και τα άλλα δύο αποτελούν το σύστημα T.N.. Στο πρώτο υπάρχουν απλές υπορουτίνες που

εφαρμόζονται σφίρικα για τον κωρισμο της εικόνας σε περιοχές (segmentation).

Το σύστημα T.N. κατασκευάζεται από κανόνες και χωρίζεται σε δυο στάδια. Το πρώτο πραγματοποιεί κωρισμό των περιοχών βάσει γνώσεων, ομαδοποίηση και σχηματική ανάλυση. Στη συνέχεια επεξεργάζομενο τις περιοχές προκύπτουν σχέσεις που τελειοποιούν το κωρισμό τους. Το δεύτερο στάδιο του T.N. περιλαμβάνει τις απαραίτητες μαθηματικές γνώσεις που χρειάζονται για τη διάγνωση.

Ένα από τα καλύτερα συστήματα επεξεργασίας εικόνας έχει αναπτυχθεί στο Μονάχο κι ονομάζεται DIBIAS (Digital Interactive Bavarian Image Analysis System) [5]. Αυτό είναι απ'τα πρώτα ολοκληρωμένα συστήματα κι η ανακτίξη του άρχισε το 1974. Πρωταρχικός σκοπός της ανάπτυξης του ήταν η εφαρμογή του στη τηλεσκοπία. Θα χρησιμοποιούσαν σαν εργαλείο στις περιβαλλοντολογικές έρευνες. Όταν αφορά την επεξεργασία εικόνας, μελετήθηκαν πολλές μεθοδοί για τη δυνατότητα εφαρμογής του στις γεωμετρίαιες.



Όπως φαίνεται και στο σχηματικό διάγραμμα, το DIRIAS κι ειδικότερα το υλικό (hardware) αποτελείται από τρία επιμέρους τμήματα :

- (i) μονάδα εισόδου (input module)
- (ii) μονάδα επεξεργασίας (processing module)
- (iii) μονάδα εξόδου (output module)

Το κάθε τμήμα αποτελείται από εξειδικευμένα κυκλώματα. Προϋποθέσεις που έπρεπε να πληρεί το DIRIAS ήταν :

- (1) Χρήση τεχνολογίας υψηλού επιπέδου για την επεξεργασία εικόνας κι εξειδικευμένων εφαρμογών που θα δίνουν στο χρήστη τη δυνατότητα να το καθοδηγεί για τη διεκπεραίωση της εφαρμογής του.
- (2) Ο χρήστης να μπορεί σε συντομίο χρονικό διάστημα να χειρίζεται τις δυνατότητες του.
- (3) Δομημένο λογισμικό .
- (4) Ανάπτυξη πολυπρογραμματισμού του συστήματος για την όσο το δυνατόν καλύτερη εκμετάλλευση του συστήματος.
- (5) Η δυνατότητα να δίνει τα αποτελέσματα της επεξεργασίας σε διάφορες μονάδες εξόδου (εγχρώμη TV-οθόνη, graphics, τερματικό κ.α.).
- (6) Η εύκολη επέμβαση για την προσθήκη νέων αλγορίθμων.

Όσον αφορά την πλευρά του λογισμικού το DIRIAS αποτελείται από τέσσερις ομάδες προγραμμάτων :

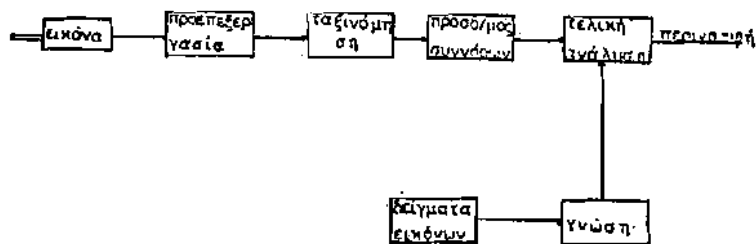
- (1) Input module : το οποίο ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε εικόνας δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για την εισοδο της εικόνας στον υπολογιστή.
- (2) Output module: οδηγεί την επεξεργασμένη εικόνα σε διαφορετικές μονάδες εξόδου (film, καρτί, μαγνητική ταινία, κ.α.)
- (3) Processing module : εδώ επεξεργάζεται η εικόνα για να δημιουργηθεί μια νέα που θα μπορεί να εμφανιστεί σε μια εγχρώμη TV-οθόνη ώστε να εξεταστεί αν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του χρήστη. Αυτή η επεξεργασμένη εικόνα, μπορεί να ξανά επεξεργαστεί από τους ίδιους ή διαφορετικούς αλγορίθμους.
- (4) Utility module : αυτά παρέχουν πληροφορίες στο χρήστη σχετικά με την κατάσταση και την εξέλιξη του προγράμματος.

Το DIRIAS αποτελείται από 140 προγράμματα που αντιπροσωπεύουν προγραμματιστικό έργο 10 ανθρώπων και προγράμματα 70.000 εντολών. Από πλευράς εφαρμογής το πρόγραμμα παρέχει δυνατότητες όπως :

- (i) στοιχειώδης τόνωση της εικόνας
- (ii) ταξινόμηση
- (iii) εφαρμογή κηθιακών φίλτρων
- (iv) ανάλυση υψής
- (v) προγράμματα για την επεξεργασία δεδομένων σε οθόνη τηλεόρασης

(υί) γεωμετρική διορθωση κ.α.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω ένα σύστημα εκξεργασίας εικόνων αποτελείται από τις επί μέρους διαδικασίες που είναι προσανατολισμένες στην εφαρμογή μας. Πιο απλά ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να περιγραφεί σχηματικά [6] :



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ: Χωρισμός Περιοχών Βάσει Ιστογραμμάτων.

Το λογισμικό σύστημα που περιγράφεται παρακάτω αναπτύχθηκε με πρωταρχικό σκοπό την δημιουργία συστημάτων επεξεργασίας εικόνας, το οποίο να είναι προσιτό από χρήστες χωρίς ειδικές γνώσεις στην επεξεργασία εικόνας. Ένας δεύτερος στόχος του συστήματος είναι η ευκόλη και άμεση επέμβαση του χρήστη στο πρόγραμμα για δημιουργία νέων υποπρογραμμάτων για επιπλέον διεργασίες. Έτσι σε σύντομο χρονικό διάστημα αναπτύχθηκε ένα τέτοιο λογισμικό σύστημα (σε γλώσσα FORTRAN 77) το οποίο υπερκαλύπτει τους αρχικούς στόχους της δημιουργίας του.

ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Οι δυνατότητες που το σύστημα προσφέρει στο χρήστη αποσκοπούν πρώτα σε προεπεξεργασία ψηφιοποιημένης εικόνας. Τέτοιες είναι η εφαρμογή φίλτρων και η δημιουργία ιστογραμμάτων συγκέντρωσης φωτεινότητας [7] και [8]. Οι διεργασίες αυτές είναι ανεξαρτήτες μεταξύ τους και μπορούν οποιαδήποτε στιγμή να κληθούν. Επιπλέον το σύστημα δημιουργεί αρχείο, για την ενημέρωση του χρήστη, με τις διαδικασίες που έχουν εφαρμοστεί. Πόση αλλαγή τα φίλτρα, αυτά είναι: (1) του Carrellini το οποίο αποσκοπεί στην εξομαλύνση ανωμαλιών της εικόνας, (2) του Sobel - ένα από τα πιο βασικά φίλτρα στην επεξεργασία εικόνας - το οποίο αναδεικνύει τις άκρες μεταξύ διαφόρων περιοχών της εικόνας, (3) τρεις νομοί εξομοίωσης της εικόνας με τη βοήθεια του ιστογραμματος (Histogram equalization), (4) προσφέρεται η δυνατότητα εφαρμογής "κατωθίων" (thresholding) στην εικόνα. Αυτό αποσκοπεί σε έναν χωρισμό της εικόνας σε σχέση με το αν η φωτεινότητα κάθε σημείου ξεπερνάει ή όχι το κατώφλι (c) που ορίζεται δηλ.

$$p(x,y) \geq 255, p(x,y) < c \\ p(x,y) = 0, p(x,y) < c$$

Τελος (5) υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ιστογραμμάτων. Αυτά είναι απεικονίσεις στο xy -επίπεδο των αθροιστικών συγκεντρώσεων των φωτεινότητων. Στον οριζόντιο άξονα (x) υπάρχει η κλίμακα των αποχρώσεων ($0 - 255$) και στην κατακόρυφο απεικονίζεται η αθροιστική συγκεντρωση της κάθε αποχρώσεως. Ο αριθμός αυτός εκφράζει το πλήθος των σημείων με την ίδια αποχρωση που υπάρχουν σ' όλη την εικόνα. Με τα ιστογραμματα έχουμε μια πρώτη αντίληψη για τη μορφή που έχει η κατανομή των αποχρώσεων στην εικόνα.

Μέχρι αυτό το σημείο οι παραπάνω αλγόριθμοι που σχετίζονται με την προεπεξεργασία ήταν ήδη γνωστοί.

ΧΩΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΚΑΙ ΙΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Έχουν κατά καιρούς προταθεί πολλές τεχνικές χωρισμού των περιοχών (segmentation) που βασίζονται σε πληροφορίες που κωπεύουν από το ιστογράμμα. Πολλές από αυτές αποσκοπούν στην αυτομάτη επιλογή "κατωθίου" (threshold selection). Οι

Rosenfeld, Weska και Nagel [9] προτεινάν μεθοδο που βασίζεται στο ιστογράμμο. Εφαρμόζεται όμως μόνο σε ειδικά ιστογράμματα με δυο κορυφές (bimodal). Αργότερα οι Zucker, Rosenfeld και Davis [10] προτεινάν μεθοδο η οποία απέβλεπε στον χωρισμό της εικόνας σε περιοχές ανάλογα με την υφή (texture) τους. Η πληρότητα για την υφή της περιοχής που χρησιμοποιείται προέρχεται από το ιστογράμμο, είναι δε τοπική, οπότε έχει περιορισμένη αξία για το σύνολο της εικόνας. Οι Panda και Rosenfeld [11] αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του χωρισμού των περιοχών σαν ένα πρόβλημα ταξινόμησης κάθε σημείου (pixel). Η μεθοδος που προτείνεται εφαρμόζεται και σε εικόνες με μη διπολική ιστογράμματα αλλά - όπως τουλάχιστον αναφέρεται στην εφαρμογή τους - οι εικόνες είναι μικρού σχετικά μεγέθους (64 X 64) σημείων. Επίσης οι Rosenfeld, Davis και Weska [12] προτεινάν μεθοδο για τον χωρισμό των περιοχών που βασίζεται στην αρχή ότι οι περιοχές διαφέρουν ως προς την υφή τους από τα σημεία που τις περιβάλλουν. Εφαρμόζονται τοπικοί μετασχηματισμοί, υπολογίζονται μεσοί όροι και "κτώβλια". Τα αποτελέσματα δεν είναι και τόσο ενθαρρυντικά αν υπάρχει μεγάλος αριθμός περιοχών οι οποίες διαφέρουν ως προς την υφή τους. Άλλη μία μεθοδος η οποία στηρίζεται στην ταξινόμηση των σημείων προτείνεται από τους Ahuja, Rosenfeld και Haralick [13]. Η προτεινόμενη ταξινόμηση βασίζεται αποκλειστικά και μόνο στο περιβάλλον κάθε σημείου της εικόνας. Άκόμη οι Schachter, Davis και Rosenfeld [14] πειραματίστηκαν σε μια μεθοδο χωρισμού των περιοχών που βασίζεται στον υπολογισμό χαρακτηριστικών τιμών για τα σημεία της εικόνας και τον μετεπειτα χωρισμό του χώρου που προκύπτει, από αυτές τις τιμές, με αποτέλεσμα να "συμπιεστούν" οι τιμές αυτές. Από τον Thomson [15] προτείνεται μεθοδος και αποκκοπει στον διαχωρισμό περιοχών βασισμένη στην ανάλυση της υφής των συνόρων τους. Αυτό δε επιτυγχάνεται με την εύρεση άλλων χαρακτηριστικών όπως στατιστική της εικόνας και βρισκόντας σχέσεις μεταξύ τους. Τέλος ο Fu [16] και ο Haralick [17] στις αντίστοιχες δημοσιεύσεις τους αναφέρουν πολλές άλλες μεθόδους χωρισμού των περιοχών και ταξινόμησης.

Στην επεξεργασία εικόνας με από τις βασικότερες διαδικασίες είναι εκείνη του χωρισμού των περιοχών στην εικόνα και η μετεπειτα ταξινόμηση τους. Αφού ολοκληρωθεί μια τέτοια διαδικασία θα είναι σχετικά εύκολο να χρησιμοποιήμε στην αναγνώριση τους (recognition) των περιοχών αυτών.

Ο χωρισμός αυτός δεν είναι πάντα ιδιαίτερα απλός. Υπάρχουν περιπτώσεις εικόνας στις οποίες είναι δύσκολο να ξεχωριστούν, ακόμα και οπτικά, ορισμένες περιοχές. Τέτοιες εικόνες είναι συνήθως οι δορυφόρικές, για το λόγο ότι κατά τη λήψη τους παρεμβάλλονται διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες (θόρυβος, καταστάσεις της ατμόσφαιρας κ.α.) πολλοί δε από αυτούς είναι άγνωστοι και τις περισσότερες φορές δύσκολο να προβλεφθούν.

Ετσι λοιπόν παρατηρήθηκε ότι - στις εικόνες που προέρχονται από δορυφόρο - εμφανίζονται σημεία τα οποία δεν έχουν καμία σχέση με τις αποκρώσεις που ελευράτουν στις γεωτονικές περιοχές. Παρατηρήθηκε ακόμα ότι αυτά τα σημεία έχουν ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό. Οι συγκεκριμένες των αποκρώσεων τους είναι αρκετά χαμηλές σε σύγκριση με το

συνολικό αριθμό των σημείων που υπάρχουν στην εικόνα. Δεν απομένει λοιπόν παρά να βρεθεί ένας τρόπος προσδιορισμού των αποχρώσεων με καμπύλες συγκεντρώσεις. Ένα αποτελεσματικό μέσο για τον προσδιορισμό τέτοιων σημείων, είναι το ιστογράμμο της εικόνας. Αφού απομονωθούν αυτές οι αποχρώσεις θα αντικατασταθούν από άλλες κοντινότερες και πιο επικρατέστερες, λαμβάνοντας βεβαίως υπόψη την πληροφορία που προσφέρει το γειτονικό περιβάλλον τέτοιων σημείων στην εικόνα.

Υπολογίζεται λοιπόν από το ιστογράμμο η ελάχιστη απαιτούμενη συγκεντρωση. Στη συνέχεια σημεία που οι συγκεντρώσεις των αποχρώσεων τους είναι μικρότερες από την παραπάνω ελάχιστη τιμή, αντικαθίστανται. Προσδιορίζονται από το ιστογράμμο οι αποχρώσεις αυτές και αναζητούνται στην εικόνα σημεία με τέτοιες αποχρώσεις. Τα γειτονικά κάθε τέτοιου σημείου στην εικόνα καθορίζουν δύο τιμές που μεταφέρονται στο ιστογράμμο. Για να μη δημιουργούνται νέες αποχρώσεις στο ιστογράμμο από τις ήδη υπάρχουσες εκλέγονται οι κοντινότερες αποχρώσεις του ιστογράμματος που προσεγγίζουν καλύτερα τις δύο τιμές αυτές και οι οποίες έχουν γρήλες συγκεντρώσεις. Με τη βοήθεια ενός γεωμετρικού νομίου υπολογίζεται ποια από τις δύο τιμές θα είναι η καλύτερη αποχρώση του σημείου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αναδειχθούν οι διαφορές των περιοχών μεταξύ τους και οι περιοχές που προκύπτουν να είναι ομοιογενείς. Στο τελικό ιστογράμμο, το πλήθος των αποχρώσεων που απομένουν είναι σημαντικά περιορισμένο συγκριτικά με εκείνο που υπήρχε στο αρχικό ιστογράμμο.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Το σύστημα και ο αλγόριθμος που αναπτύχθηκε εφάρμοστηκε σε δορυφορική μνηστικοποιημένη εικόνα της δυτικής Κρήτης η οποία κεραιχεται από τα κέντρα DIBIAS του Μοναχού. Επίσης, ο ίδιος αλγόριθμος εφάρμοστηκε σε μια ψευδοχρωματισμένη εικόνα της κεφαλής ενός αλογού. Ο λογος που χρησιμοποιήθηκε αυτή είναι η άσκηση επικλήθουση της αποτελεσματικότητας του αλγοριθμού και σε εικόνες που μπορούν να αξιολογηθούν, από το κρηστή, οπτικά τα αποτελέσματα του αλγοριθμού. Πιο κάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα εφαρμογής του αλγοριθμού για τον κρησμο ομοιομορφών κρησμών των κρησούμενων εικόνων, σε παραθύρα διαφόρων διαστάσεων.

Στην Εικ.1 βίνεται ένα παράθυρο (32X32) της αρχικής. Σ' αυτό το παράθυρο η σκοτεινή αποκρησση αντιστοιχεί στη θάλασσα κι οι αποκρησσεις των σημείων αυτών κρησαινόνται από 32 μέχρι 54. Οι άλλες δύο κρησμοί που διακρησνόνται στο παράθυρο είναι νησια. Είναι οπτικά βίνερα ότι οι δύο αυτές κρησμοί δεν διακρησνόνται εύκολα μεταξίν τους.

Στην Εικ.3 είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής του αλγοριθμού στο κρησούμενο παράθυρο. Εδώ η θάλασσα αντιστοιχεί στην αποκρησση 45 δηλαδή έχει γίνει ομοιομορφή, με αποτέλεσμα τα δύο νησια να έχουν βίνερα κρησμοί μεταξίν τους. Επίσης έχουν αναδειχθεί κρησμοί στο εσωτερικό των νησίων οι οποίες στην αρχική εικόνα ήταν δύσκολο να βίνερα μεταξίν τους.

Στις Εικ.2 και Εικ.4 βίνονται τα αντιστοιχία ιστογράμματα τους. Στο ιστογράμμα της αρχικής (Εικ.2) είνερα κρησμοί 35 μη μηδενικές αποκρησσεις. Στο ιστογράμμα της επεξεργασμένης (Εικ.4) είνερα κρησμοί μόνο 3 αποκρησσεις. Εξ' ίσως καλά αποτελέσματα δίνει ο αλγοριθμος σε παράθυρα μεγαλύτερων διαστάσεων (100X100) σημείων το οποίο κρησμοί μεγάλο τμήμα στερίας Εικ.5. Είναι εύλογο ότι στην Είρα η εικόνα είναι κρησμοί περισσότερο πολύπλοκη, επειδή είνερα κρησμοί πολλές αποκρησσεις με μεγάλες διαφύρες μεταξίν τους. Στην Εικ.7 βίνεται το επεξεργασμένο παράθυρο με βίνερα ταξίνουση των κρησμοί. Στις Εικ.6 και Εικ.8 υπάρχουν τα αντιστοιχία ιστογράμματα τους, όπου βίνερα κρησμοί η ομαδοκρησση των αποκρησσεων.

Οι Εικ.9 και Εικ.11 απεικονίζονται την ψευδοχρωματισμένη εικόνα της κεφαλής ενός αλογού. Εδώ τα αποτελέσματα του αλγοριθμού είναι ακόμα πιο εντύπωσιακα και βίνερα κρησμοί κρησμοί στα ιστογράμματα τους που ακολουθούν στις Εικ.10 και Εικ.12. Παρατηρούμε ότι κρησμοί και οι αποκρησσεις κρησμοί κρησμοί από 57 σε 3 ον κρησμοί κρησμοί της κρησμοί του αλογού διατηρήθηκαν και είνερα κρησμοί κρησμοί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή έγινε μια προσπάθεια να παρουσιαστούν μερικά από τα τελευταία συστήματα ελεγχόμενης και η μεγάλη τους συμβολή στην πραγμάτωση ειδικών επιστημονικών εφαρμογών. Στη συνέχεια παρουσιάστηκε ένα αντίστοιχο σύστημα το οποίο συνεχώς αναπτύσσεται και τελειοποιείται όσον αφορά την επεξεργασία ψηφιοποιημένων δορυφορικών εικόνων. Μέχρι τώρα το σύστημα εφαρμόζει ήδη γνωστούς αλγορίθμους προεπεξεργασίας της εικόνας και ένα καινούριο αλγόριθμο για την ταξινόμηση των περιοχών.

Ο τελευταίος προσφέρει μεθοδο γρήγορης ταξινόμησης συγκριτικά με άλλες γνωστές μεθόδους. Ειδικότερα για παράθυρο (100x100) χρειάζεται χρόνος CPU, 31 δευτερόλεπτα. Ένα άλλο πλεονεκτήμα του αλγορίθμου είναι ότι δεν λαμβάνει καμία εκ' των προτέρων γνώση (a priori) σχετικά με την εικόνα. Στο μόνο που βασίζεται είναι οι πληροφορίες του ιστογράμματος σε σχέση με την ύψη της εικόνας. Αποδείξη της γενικότητας του προτεινομένου νέου αλγορίθμου είναι κι η εφαρμογή του σε δυο εικόνες με διαφορετικά θέματα (δορυφορική εικόνα της Κρήτης και το προσωπο ενός αλογού).

Ένα από τα επόμενα στάδια για την ολοκλήρωση του συστήματος είναι η ακριβής προσδιορισμός των συνόρων των ομοιομορφών περιοχών προκειμένου να χαρακτηριστούν.

Στόχος μας είναι η δημιουργία ενός "εξειδικευμένου" "εξυπνού" συστήματος (expert system) Τεχνητής Νοημοσύνης που θα βασίζεται σε κανόνες και θα έχει δυνατότητα αναγνώρισης και ταξινόμησης περιοχών εικόνων.

RIBAIOPPA#JA

- [11] M.Levine and S.Nazif : "A modular computer vision system for picture segmentation and interpretation" IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence. Vol PAMI-3 No.5 Sept. 1981. p.p. 540-556
- [12] M.Levine and S.Nazif : "Dynamic measurements of computer generated image segmentations" IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence. Vol PAMI-7 No.2 March 1985 p.p. 155-164
- [13] G.Gini and M.Gini : "A software laboratory for visual inspection and recognition" Pattern Recognition Vol.18 No.1 p.p. 43-51,1985
- [14] S.A.Stansfield : "ANGY : a rule based expert system for automatic segmentation of coronary vessels from digital subtracted angiograms" IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence Vol.PAMI-8 No.2 March 1986 p.p. 188-199
- [15] K.A.Ulbricht : "DFVLR's DIBIAS design and implementation of a digital interactive image processing system" AGARD Lecture series No.119 Image Processing techniques p.p. 6/1-6/12
- [16] "Advances in digital image processing : Theory Applications Implementation" Edited by Peter Stucki 1979
- [17] Δ.Ν. Γεωργίου και Σ.Ι. Βαρουθιάκης : "Προγράμματα για την ανάληψη από αρχείο εικόνων, επεξεργασία κωδικοποιημένης εικόνας και αποδοχή της στον plotter" ΚΙΕ Δημοκρίτου, Ο/ση Υπολογιστών Αρ.Πρωτ.104/33/41 Ημερ.2/1/84
- [18] Κ.Παρθένος και Σ.Καρκάνης : "Επεξεργασία ψηφιοποιημένης εικόνας και εφαρμογή φίλτρων" Διπλωματική εργασία στο μάθημα "Αρχες και Εφαρμογές Αστροναυτικής". Α.Μεθυστικό Παν/μιο Αθηνών. Αυγούστος 1985
- [19] J.S. Weska,R.N.Nagel and A.Rosenfeld : "Threshold selection technique" IEEE Trans. on Computers Dec.1974 p.p. 1322-1326
- [10] S.W.Zucker,A.Rosenfeld and L.S.Davis : "Picture segmentation by texture discrimination" IEEE Trans. on Computers Dec.1975 p.p. 1228-1233
- [11] D.Panda and A.Rosenfeld : "Image segmentation by pixel classification (Gray level,edge value) space" IEEE Trans. on Computers Vol.C-27 No.9 Sept.1978 p.p.875-879
- [12] L.S.Davis,A.Rosenfeld and J.S.Weska : "Region extraction by averaging and thresholding" IEEE Trans.on Systems,Man and Cybernetics May 1975 p.p.383-388
- [13] N.Ahuja, A.Rosenfeld and R.M.Hanalick : "Neighbor gray levels as features in pixel classification" Pattern Recognition Vol.12 p.p. 251-260, 1980
- [14] B.Schachter,L.S.Davis and A.Rosenfeld : "Some

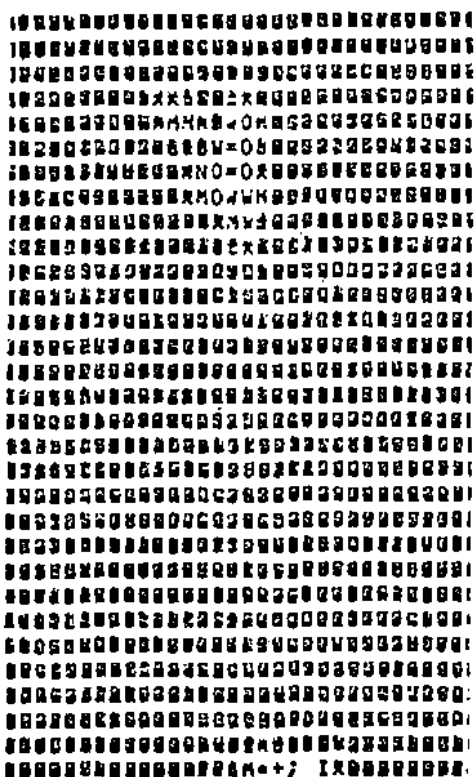
- experiments in image segmentation by clustering of local feature values" Pattern Recognition Vol.11 p.p. 19-28, 1979
- [15] W.Thompson : "Textural boundary analysis" IEEE Trans. on Computers, March 1977 p.p. 272-275
- [16] K.S.Fu and J.K.Mui : "A survey on image segmentation" Pattern Recognition Vol.13 p.p. 3-16, 1981
- [17] R.M.Haralick and L.G.Shapiro : " Image segmentation techniques" Vision, Comput. Graphics and Image Processing, 2, 1985, p.p. 100-132

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Έχουν κατά καιρούς προταθεί διάφορα συστήματα επεξεργασίας και αναγνώρισης μνημοποιημένης εικόνας. Πολλή δουλειά έχει γίνει για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εξυπνων συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης τα οποία κατευθύνονται από νομούς (rule based expert systems).

Ένα από τα προβλήματα που υπάρχουν είναι η επεξεργασία και μελέτη δορυφορικών μνημοποιημένων εικόνων. Σ' αυτή την εργασία γίνεται μια προσπάθεια για την ανάπτυξη ενός νέου συστήματος προσανατολισμένο σ' αυτή την κατεύθυνση. Προς το παρόν έχει κατασκευαστεί το κομμάτι της προεπεξεργασίας. Παράλληλα αναπτύχθηκε ένας νέος αλγόριθμος για την ταξινόμηση της εικόνας ο οποίος δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα στις δύο μνημοποιημένες διαφορετικής μορφής εικόνες που εφάρμοστηκε (δορυφορική εικόνα, πρόσωπο αλόγου). Επίσης αναπτύσσεται ένα λογισμικό σύστημα για τον προσδιορισμό των συνόρων.

Στόχος μας είναι η ολοκλήρωση αυτού του νέου συστήματος έτσι ώστε να γίνει πιο αποτελεσματικό και βίβλιο στο κρησπη.



Εικ.1

CRETE

UNFILTERED WINDOW

COLUMNS : 205 310

LINES : 1 101 100

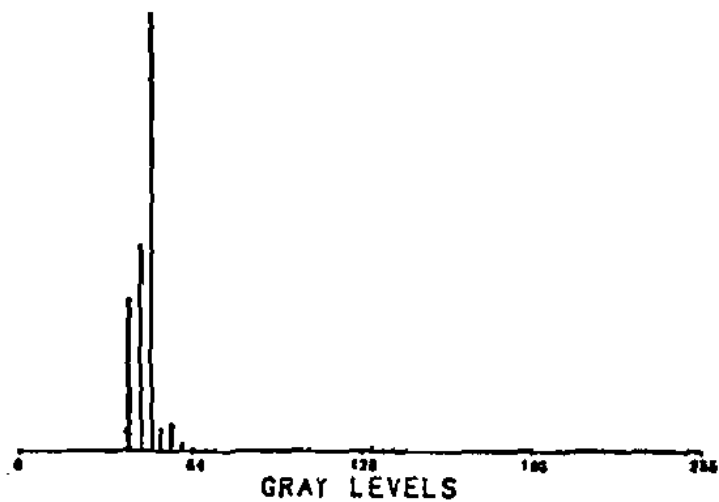
NO OF POINTS : 1024

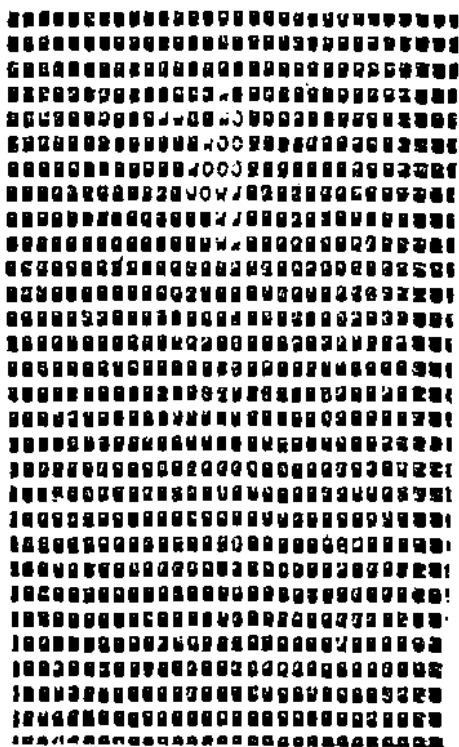
MEAN : 48.83

S.D. : 18.79

NO OF BRIGHTNESS : 25

LEAST CONCENTRATION : 20





Εικ.3

CRETE

CLASSIFIED WINDOW

GROUPS * 200 316

LINES * 141 100

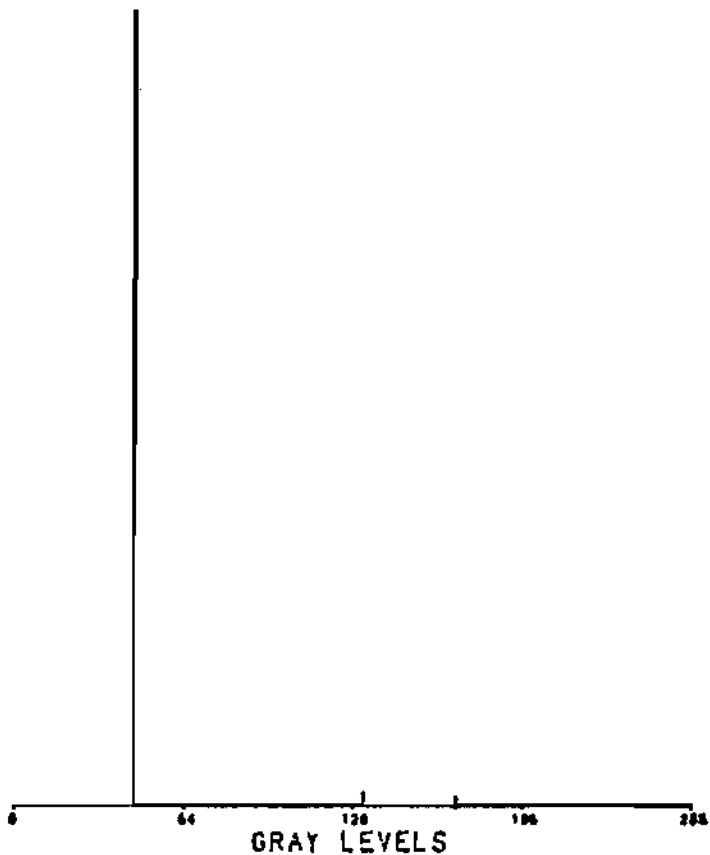
NO OF POINTS * 200

MEAN * 47.21

S.D. * 14.00

NO OF EFFERTERS * 2

LEAST CONCENTRATION * 300



Εικ.4

[The page contains dense, illegible text, likely a scan of a document with low contrast or significant noise. The text is too faint to transcribe accurately.]

CRETE

UNFILTERED WINDOW

COLUMNS * 206 209

LINES * 110 210

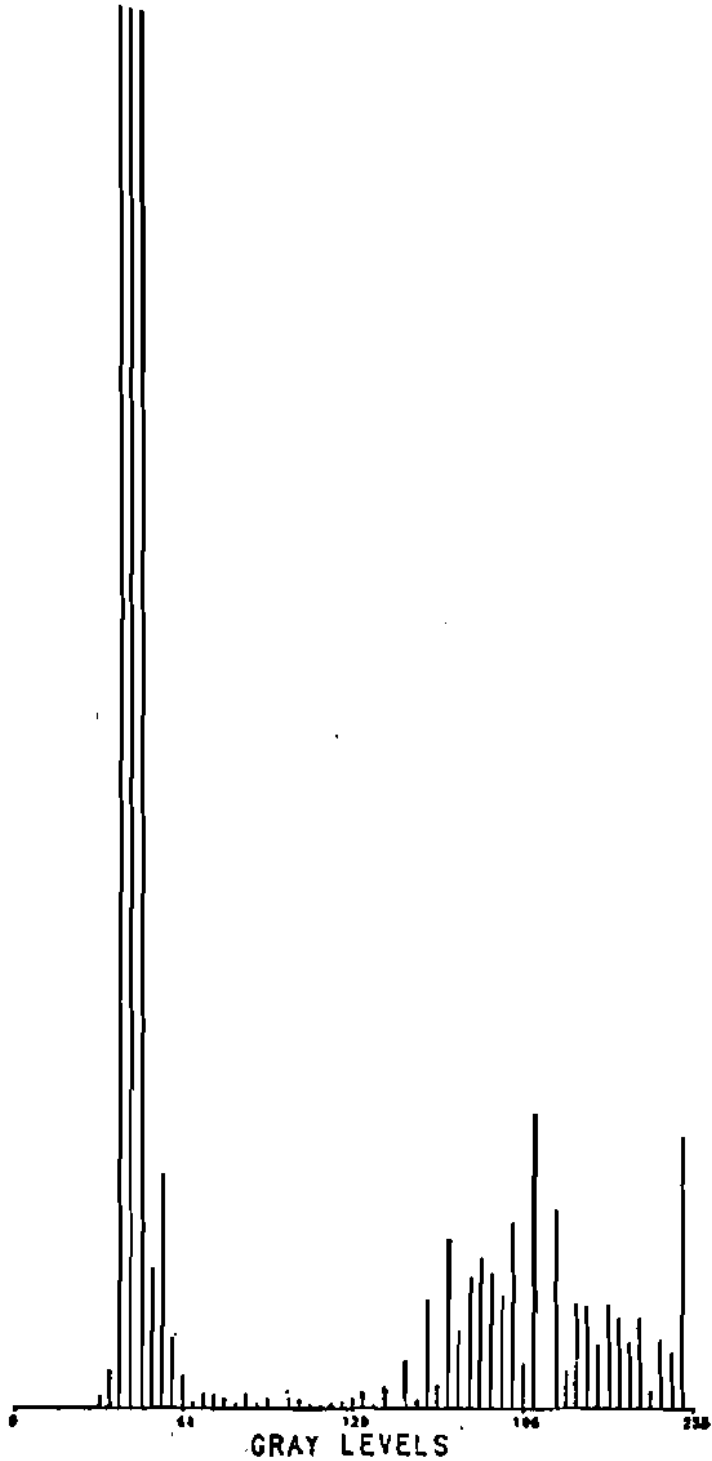
NO OF POINTS * 10001

RES * 02.00

S.D. * 72.04

NO OF BALANCES * 04

LEAST CONCENTRATION * 100



CRETE

CLASSIFIED WINDOW

COLUMNS : 256 306

LINES : 116 216

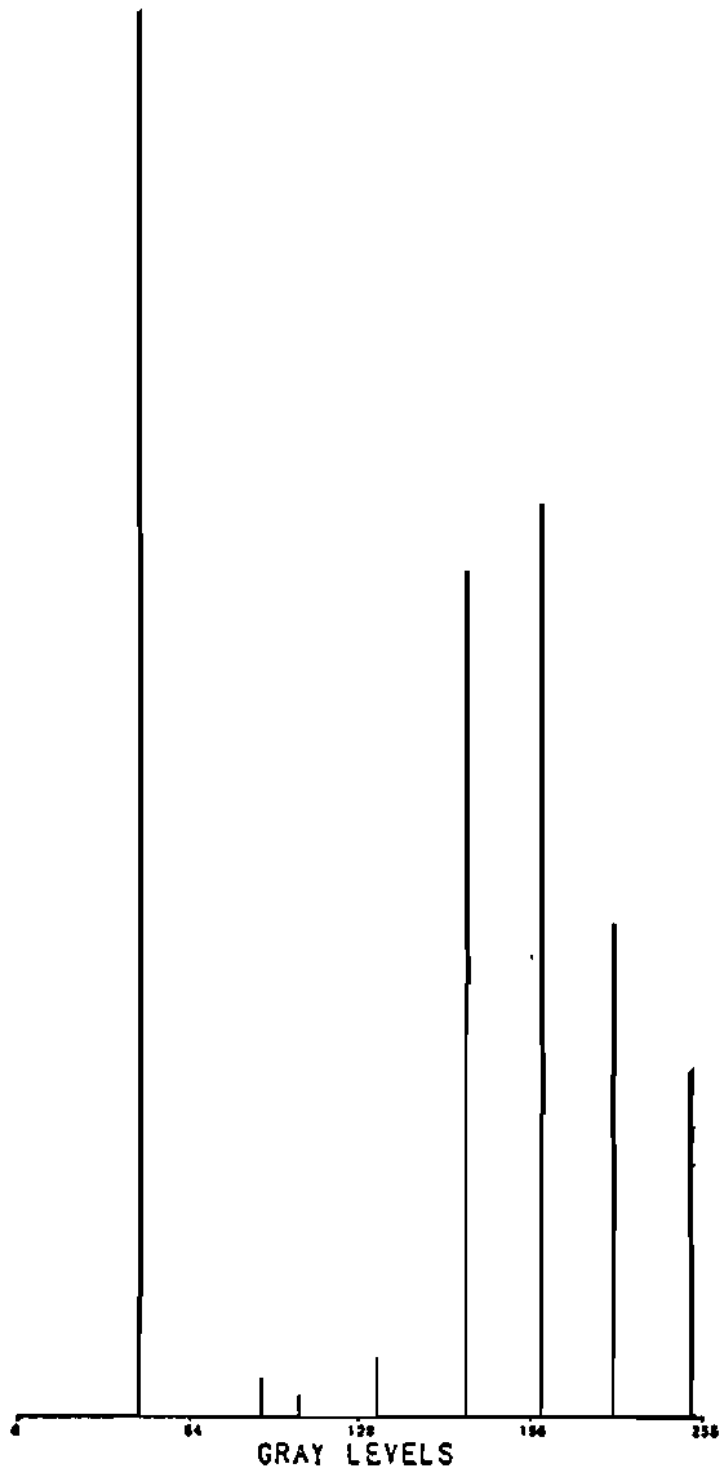
NO OF POINTS : 6601

MEAN : 81.06

S.D. : 71.70

NO OF ORIENTERS : 6

LEAST CONCENTRATION : 1227



Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Εικ. 8



HORSE

UNFILTERED WINDOW

COLUMNS * 300 314

LINES * 100 370

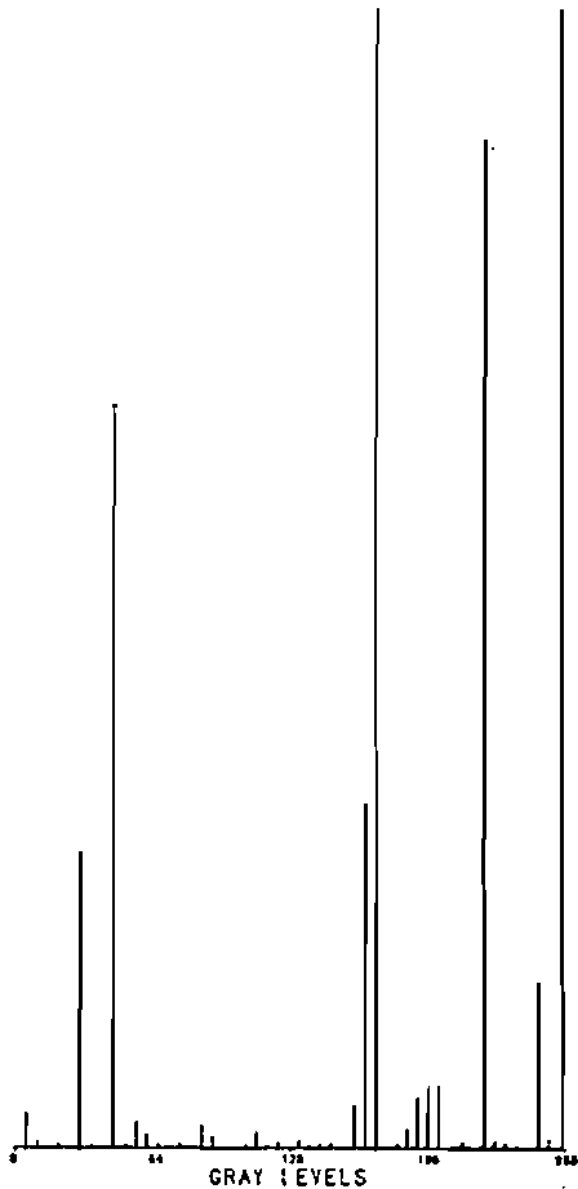
NO OF POINTS * 14000

FILE * 207.04

S.S. * 00.70

NO OF HISTOGRAM * 01

SCALE COEFFICIENT * 004



Εικ.10



HORSE

CLASSIFIED WINDOW

RELATION * 100 30.0

LINE * 100 31.5

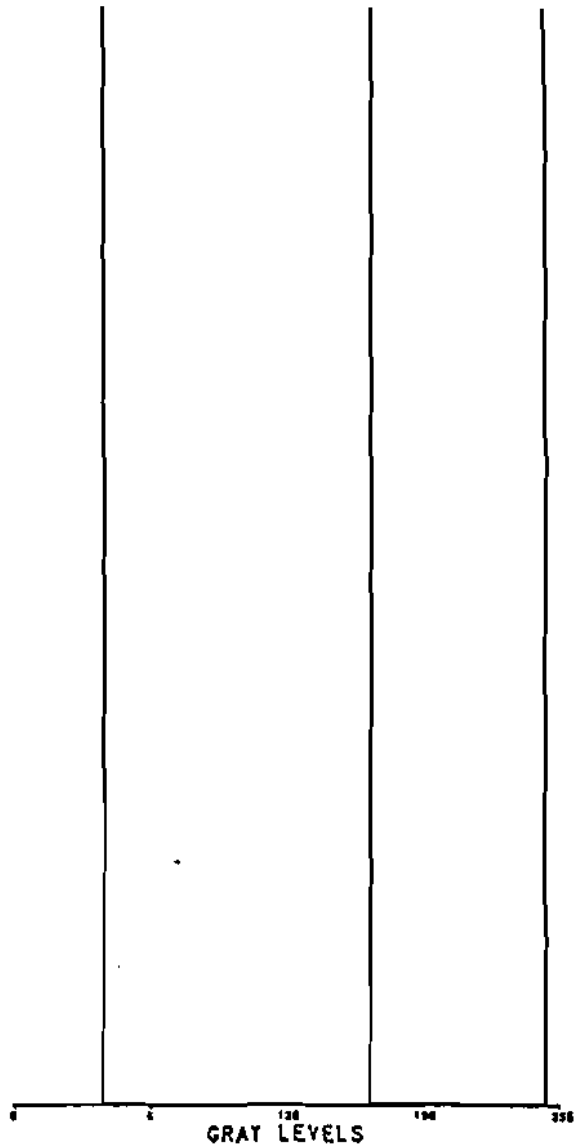
NO OF POINTS * 10000

SCALE * 240.74

S.S. * 05-10

NO OF REVISIONS * 5

LAST MODIFICATION * 0275



Ειχ.12 .

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑ ΒΑΘΟΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕ ΤΗ ΓΕΩΔΥΝΑΜΙΚΗ

ΣΤΑΜΑΤΗΣ ΚΑΤΣΙΜΠΟΥΛΑΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΜΗΛΙΑΡΕΣΗΣ
ΒΑΣΙΛΗΣ ΤΣΙΝΑΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΦΥΡΙΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία έγινε μια προσπάθεια να εφαρμοστούν στη γεωλογία οι μέθοδοι της σύγχρονης χαρτογραφίας, στην οποία περιλαμβάνονται :

- α) ψηφιοποίηση των στοιχείων.
- β) δημιουργία βάσης δεδομένων στη μνήμη Η/Υ.
- γ) ανάπτυξη αλγορίθμων και μοντέλων.
- δ) μετάφραση των προηγούμενων σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού.
- ε) δημιουργία βάσης αποτελεσμάτων.
- στ) στατιστική επεξεργασία.
- ζ) χαρτογραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων δια μέσου οργάνων αυτόματης σχεδίασης.
- η) αποθήκευση των χαρτών σε μαγνητικό μέσο, έτσι ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση, η ανατύπωση και η σύγκρισή τους με άλλους χάρτες.

Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε διδάχθηκε στο μάθημα της Τεχνικής των χαρτών από τον καθηγητή Μ. Μουτσούλα. Το θέμα στο οποίο μας προτάθηκε να γίνει αυτή η εφαρμογή είναι η μελέτη της διάβρωσης των εγκαρσίων τομών σε κοιλάδες ποταμών (ανάμεσα στους υδροκρίτες) και η συσχέτιση της με τη γεωλογία. Η επεξεργασία των δεδομένων, η εκτύπωση των αποτελεσμάτων και η σχεδίαση των χαρτών έγινε με τον υπολογιστή του Πανεπιστημίου Αθηνών (CYBER 170/730). Η σύνθεση και διατύπωση του κειμένου έγιναν σε συνεργασία με τον λέκτορα Δ. Βαϊόπουλο. Οι χάρτες από τους οποίους έγινε η συλλογή των δεδομένων παραχωρήθηκαν από τον υπεύθυνα του Τοπογραφικού Τμήματος του Γ.Γ.Μ.Ε. Σ. Στείρο.

Ευχαριστούμε :

τον καθηγητή Μ. Μουτσούλα για τη βοήθεια και τις γνώσεις που μας πρόσφερε για να ολοκληρωθεί αυτή η εργασία.
το υπεύθυνα τοπογραφίας του Γ.Γ.Μ.Ε. Σ. Στείρο
το λέκτορα Δ. Βαϊόπουλο
τους αναλυτές και χειρίστες του υπολογιστή του Πανεπιστημίου Αθηνών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διάβρωση διαχωροποιεί τις τοπογραφικές τσιμές των κοιλάδων ως προς τέτα στοιχεία. Αυτά είναι : α) Η μορφή. Με αυτόν τον τρόπο οι κοιλάδες διακρίνονται σε κλίτες, κυρτές, ευθυγραμμίες και σε κοιλάδες που παρουσιάζουν σημεια κούφηση. β) Η κλίση των κλιτών. Με αυτό τον τρόπο διακρίνονται σε κοιλάδες με μικρή ή μεγάλη κλίση. γ) Η τάξη μεγέθους, που είναι μια διάκριση των κοιλάδων ανάλογα με τις φυσικές τους διαστάσεις. Τα αυτία που προκαλούν αυτές τις διαφορές είναι συνδυασμός διαφόρων παραγόντων, όπως τεκτονικών (ρήγματα, πτυχές, κ.α.), γεωδυναμικών (ανωδικές, καθωδικές κινήσεις), κλιματολογικών, λιθολογικών, υδρολογικών κ.λ.π. Η περιγραφή των αποτελεσμάτων της διάβρωσης γίνεται με τη χρήση διαφόρων όρων οι οποίοι δεν τεκμηριώνονται μαθηματικά, αλλά ορίζονται περιγραφικά και χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η αλληλεπίδραση των παραγόντων που τα προκαλούν.

Πιο ειδικά με τον όρο κατά βάθος διάβρωση δεν είναι σαφές αν αναφερομαστε στην κλίση των κλιτύων μιας κοιλάδας ή στην τάξη μεγέθους στην οποία ανήκει ή στη μορφή της ή σ' ένα συνδυασμό αυτών των στοιχείων. Επίσης ο όρος αυτός χρησιμοποιείται χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το φυσικό περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι τα χαρακτηριστικά των κοιλάδων που δημιουργεί η κατά βάθος διάβρωση είναι πιθανόν να μεταβάλλονται ανάλογα με το είδος του πετρώματος, το κλίμα, τη γεωδυναμική κ.λ.π. .

Εάν ισχύει η προηγούμενη υπόθεση τότε είναι δυνατό, αφού καθοριστούν τα χαρακτηριστικά της διάβρωσης (κλίση κλιτύων, μορφή κοιλάδας, τάξη μεγέθους) σε σχέση με τις γεωλογικές συνθήκες, να μπορούμε να κάνουμε την αντίστροφη ερμηνεία, δηλαδή, από τη μαθηματική μελέτη της κατά βάθος διάβρωσης, να αντλούμε πληροφορίες σχετικές με το φυσικό περιβάλλον.

Η ανάλυση που γίνεται περιλαμβάνει τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος αναπτύσσεται το θέμα από τη μαθηματική του πλευρά. Στο δεύτερο διερευνάται η φυσική σημασία των μαθηματικών στοιχείων που έχουν οριστεί προηγουμένως και στο τρίτο ερμηνεύεται η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στη μελέτη των βουθών και του Αίγιου.

Μ Α Θ Η Μ Α Τ Ι Κ Ο Μ Ε Ρ Ο Σ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Οι περιοχές που εξετάζονται είναι οι βουθές και το Αίγιο. Η κάθε περιοχή οριοθετείται από έναν τοπογραφικό γάρτη κλίμακας 1:50.000, ενώ οι τοπογραφικές τομές γίνονται σε γάρτες κλίμακας 1:5.000. Η δειγματοληψία που ακολουθούμε είναι στρωματοποιημένη τυχαία.

Οι τοπογραφικές τομές γίνονται κάθετα στην κοίτη ανάμεσα στους δυο υδροκρίτες. Σαν σημείο αναφοράς λαμβάνεται το σημείο από το οποίο διέρχεται το ποτάμι. Στη συνέχεια δημιουργείται μία τμήση δεδομένων στη μνήμη ηλεκτρονικού υπολογιστή η οποία αποτελεί το σημείο αναφοράς του προγράμματος επεξεργασίας. Σε αυτήν κάθε τμήση αντιπροσωπεύει από ένα σύνολο από σημεία (διατεταγμένα ζεύγη) τα οποία είναι καταχωρημένα κατά αύξουσα τετμημένη. Επί πλέον σε κάθε τμήση αντιστοιχίζουμε δυο ακόμη διατεταγμένα ζεύγη αριθμών τα οποία προσδιορίζουν τη θέση της τμήσης στο γάρτη κλίμακας 1:50.000.

Στη συνέχεια επεξεργαζόμαστε τα δεδομένα με ένα σύνολο από προγράμματα και υπολογίζουμε διάφορα μαθηματικά στοιχεία για κάθε κοιλάδα τα οποία αναλύονται στατιστικά, γατογραφούνται και συκοινωνται με την τοπογραφία, τη γεωλογία και το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχή.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΟΙΛΑΔΩΝ

Η κάθε κοιλάδα όπως αναφέρθηκε προηγουμένως αποτελείται από ένα σύνολο n σημείων $(X(1), Y(1)), \dots, (X(n), Y(n))$. Έστω ότι τα σημεία (X_n, Y_n) και (X_{n+1}, Y_{n+1}) με $X_n < 0$ και $X_{n+1} > 0$ προσδιορίζουν τη θέση των δυο υδροκρίτων της, τότε για κάθε κοιλάδα ισχύουν οι παρακάτω συνθήκες:

1. Το πεδίο ορισμού και το πεδίο τιμών της καθορίζεται από τη θέση των δυο υδροκρίτων της.

$$D(f) = (X_n, X_{n+1})$$

$$R(f) = (0, \max(Y_n, Y_{n+1}))$$
2. Τα σημεία της κοιλάδας είναι διατεταγμένα κατά αύξουσα τετμημένη.

$$X(i) < X(i+1), \quad i = 1(1)(n-1)$$
3. Είναι αρνητικά για $X(i) < 0$ και αύξουσα για $X(i) > 0$.
 Εάν $X(i) = 0$ τότε $Y(i) > Y(i+1)$
 Εάν $X(i) \geq 0$ τότε $Y(i-1) \geq Y(i)$

4. Το σημείο (0,0) είναι απόλυτο ελάχιστο.

$$\text{Εάν } X(I)=0 \text{ τότε } Y(I)=0$$

$$Y(I) \geq 0, \quad I=1(1)n$$

Στη συνέχεια αναπτύσσονται τα μαθηματικά μοντέλα με τα οποία προεγγίζουμε τις κοιλάδες καθώς και τα γεωμετρικά στοιχεία που μπορούμε να υπολογίσουμε για κάθε κοιλάδα.

Α. Μαθηματικά Μοντέλα

Αυτά διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

1) $Y_m = a * F(x)$.

Τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας, όπως φαίνεται και από τον τύπο είναι σύνθεση δύο στοιχείων. Το ένα είναι η συνάρτηση $f(x)$ για την οποία ισχύουν οι παρακάτω συνθήκες:

1) Είναι συνεχής, $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$.

2) Είναι άρτια, $f(x) = f(-x)$.

3) Είναι πάνω από τον άξονα των X , $f(x) \geq 0$.

4) Είναι φθίνουσα για $x < 0$ ενώ είναι αύξουσα για $x > 0$.
 $f'(x) < 0$ για $x < 0$, $f'(x) > 0$ για $x > 0$.

5) Για $x=0$ η $f(x)$ παίρνει την ελάχιστη τιμή της που είναι η $y=0$, $f(0)=0$, $f'(0)=0$, $f''(0) > 0$.

6) Είναι η κυρτή $f''(x) > 0$, η κοίλη $f''(x) < 0$, ή παρουσιάζει κάποιο σημείο καμπής ($f''(x)=0$).

Το άλλο στοιχείο είναι η παράμετρος a η οποία είναι πάντα θετική και προσδιορίζεται από τα σημεία (x_i, y_i) , $i=1(1)n$ που έχουμε για κάθε κοιλάδα με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων:

$$a = \left[\sum_{i=1}^n Y_i * f(X_i) \right] / \left[\sum_{i=1}^n f^2(X_i) \right].$$

Είναι προφανές ότι η $f(x)$ καθορίζεται αυθαίρετα ανάλογα με το σχήμα που παρουσιάζουν οι κοιλάδες ενώ η παράμετρος a για δεδομένη $f(x)$ εξαστάται κάθε φορά από τη θέση των σημείων (x_i, y_i) , $i=1(1)n$ της κοιλάδας. Γενικά ισχύει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η παράμετρος a τόσο πιο απότομες θα είναι οι κλίσεις της κοιλάδας.

Από τη μια πλευρά το μειονέκτημα αυτών των μοντέλων είναι ότι υποθέτουμε ότι οι κοιλάδες σε μια περιοχή έχουν όλες την ίδια μορφή και ότι είναι συμμετρικές ως προς τον άξονα των Y , ενώ διαφέρουν μεταξύ τους μόνο ως προς την κλίση των κλιτών τους. Από την άλλη πλευρά με αυτόν τον τρόπο φιλτράρουμε τις κοιλάδες απομακρύνοντας ανωμαλίες που μπορεί να οφείλονται σε τοπικά αίτια. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν άνω των 60 μοντέλων αυτής της κατηγορίας. Η μορφή της κοιλάδας που μας δίνουν καθορίστηκε από τη μορφή που είχαν οι κοιλάδες στην περιοχή που μελετήθηκαν. Είναι όμως δυνατό τα ίδια μοντέλα, με κατάλληλες αλλαγές σε σταθερές που υπεισέρχονται στον τύπο τους, να μας δώσουν κοιλάδες άλλων μορφών.

Για κάθε κοιλάδα εκτός από την παράμετρο a υπολογίζουμε και το τυπικό σφάλμα προεγγίσης (e) για κάθε μοντέλο :

$$e = \sqrt{\frac{\sum (y_{m,i} - y_i)^2}{V}}$$

. Έτσι μπορούμε να αποφασίσουμε, πόσο ικανοποιητικά προεγγίζει μια δεδομένη κοιλάδα ένα μοντέλο. Μερικά από τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας που εφαρμόστηκαν στις Ερυθρές, το Άλιγιο και το Καπαρέλι είναι τα παρακάτω :

1) $F(x) = |x|$, $x \in R$ (ευθύγραμμο)

2) $F(x) = 1 - \pi \left(1 + \left(\frac{|x|}{20} \right)^2 \right)$, $x \in R$ (κοίλο)

3) $F(x) = 1 - \cos^2(x)$, $x \in [-\pi/2, \pi/2]$ (σημείο καμπής $X = \pm \pi/4$)

4) $F(x) = \text{EXP}(|x| \cdot \ln(1.01)/4) + (|x|/100) - 1$, $x \in \mathbb{R}$, (κυτό)
 III) $Y_m = F(\alpha, \beta, x)$.

Σ' αυτή την κατηγορία μοντελών υπεισερχονται δύο παράμετροι α και β οι οποίες υπολογίζονται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Με αυτά τα μοντέλα γίνεται προσπάθεια να συλλεχτούν πληροφορίες για τις κοιλάδες οι οποίες χάνονται όταν χρησιμοποιούμε τα μοντέλα της προηγούμενης κατηγορίας. Οι πληροφορίες που θέλουμε να πάρουμε είναι σχετικά με τη μορφή και τη συμμετρία των κοιλάδων.

Μερικά από τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα παρακάτω:
 α) $Y_m = \alpha^* |x|^N$, όπου οι παράμετροι α και N υπολογίζονται με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Σ' αυτό το μοντέλο μας ενδιαφέρει η παράμετρος N γιατί ανάλογα με την τιμή της η κοιλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί σαν κοίλη ($N < 1$), κυρτή ($N > 1$) ή ευθύγραμμη ($N = 1$) εφόσον θεωρηθεί, ότι δεν παρουσιάζει σημεία καμψής, ότι οι δύο κλίτιες της έχουν την ίδια κυτότητα και ότι είναι συμμετρική ως προς τον άξονα των Y .

β) Υποθέτουμε ότι οι δύο κλίτιες κάθε κοιλάδας είναι ευθείες γραμμές και προσεγγίζουμε την κάθε μία με το μοντέλο $y = \alpha^* |x|$. Η οξεία γωνία που θα σχηματίζει κάθε φορά η ευθεία $y = \alpha^* |x|$ ($\alpha > 0$) με τον άξονα των x θα δίνεται από τη σχέση $\omega = \text{τοξωσα}$. Επομένως η διαφορά των δύο γωνιών που βρίσκουμε για τις κλίτιες θα μας δίνει τη διαφορά κλίσης τους, εφόσον αυτές θεωρηθούν ευθύγραμμες. Άλλα στοιχεία που υπολογίζουμε είναι η γωνία (ω) που σχηματίζουν οι δύο κλίτιες μεταξύ τους και η μέση κλίση των κλίτιων (ω_m).

B. Γεωμετρικά Στοιχεία Κοιλάδων

Σε κάθε τμή υπολογίζουμε και διαφορά άλλα στοιχεία για την κοιλάδα τα οποία περιγράφονται παρακάτω. Οι συντεταγμένες (X_A, Y_A) και (X_B, Y_B) προσδιορίζουν τη θέση των υδροκρίτων μίας κοιλάδας ($X_A < 0$, $X_B > 0$).

1) Βάθος (H), Πλάτος (L) Κοιλάδας

Το βάθος είναι δυνατό να οριστεί με δυο τρόπους. Ο πρώτος είναι να θεωρήσουμε σαν βάθος της κοιλάδας το μέσο όρο των υψών των δυο υδροκρίτων της: $H = (Y_A + Y_B) / 2$.

Ο δεύτερος είναι να μετρήσουμε την ευθεία που ενώνει τους δυο υδροκρίτες της κοιλάδας και να ορίσουμε σαν βάθος την τεταγμένη του σημείου στο οποίο τέμνεται η προηγούμενη ευθεία με τον άξονα των Y : $H = Y_A - X_A * ((Y_B - Y_A) / (X_B - X_A))$.

Σαν πλάτος της κοιλάδας ορίζεται η οριζόντια απόσταση των δυο υδροκρίτων: $L = |X_B| + |X_A|$. Επίσης μπορεί να υπολογιστεί ο λόγος του βάθους προς το πλάτος.

2) Ολοκλήρωμα της κοιλάδας (O) = $\int_{X_A}^{X_B} F(x) \cdot dx$

Εάν υποθέσουμε ότι τα σημεία (X_{i+1}, Y_{i+1}) με $i=1(1)n$ ενωνονται ανά δυο με ευθύγραμμα τμήματα τότε το ολοκλήρωμα της κοιλάδας θα δίνεται από τη σχέση:

$$O = \sum_{i=1}^{n-1} (x_{i+1} - x_i) * (y_{i+1} + y_i) / 2.$$

3) Μέγεθος της κοιλάδας (M)

Το μέγεθος είναι το εμβαδό της περιοχής της κοιλάδας που είναι συμπληρωματική του ολοκλήρωματος. Ο υπολογισμός γίνεται εμμεσα από το ολοκλήρωμα και από τις συντεταγμένες των δυο υδροκρίτων εφόσον υποθέτει ότι τα σημεία (X_{i+1}, Y_{i+1}), $i=1(1)n$ ενωνονται με ευθύγραμμα τμήματα.

$$M = \left(\int_{X_A}^{X_B} F(x) \cdot dx \right) + (X_B * Y_B) - O.$$

Επίσης μπορεί να υπολογιστεί απ' ευθείας ως εξής

$$M = \sum_{i=1}^{i-1} (y_{i-1} - y_i) * (x_{i-1} + x_i) / 2.$$

4) Σχέση μεταξύ M και O

Σημαντική είναι η σχέση που συνδέει το μέγεθος και το ολοκλήρωμα. Σε μια δεδομένη κοιλάδα το άθροισμα ($M+O$) εξαρτάται μόνο από τη θέση των δύο υδροκριτών, ενώ το ποσοστό του μεγέθους στο άθροισμα αυτό εξαρτάται από τη μορφή της κοιλάδας, εφόσον αυτή δεν παρουσιάζει σημεία καμψής, είναι συμμετρική ως προς τον άξονα των Y , και οι δύο της κλιτύες έχουν την ίδια κυρτότητα. Πιο συγκεκριμένα εάν $\Omega = (M/M+O) * 100$ τότε :

- α) Εάν $M > O$ τότε θα είναι κυρτή $\Omega > 50\%$.
- β) Εάν $M = O$ τότε θα είναι γραμμική $\Omega = 50\%$.
- γ) Εάν $M < O$ τότε θα είναι κοίλη $\Omega < 50\%$.

Όπως αποδεικνύεται η παράμετρος Ω είναι καθαρά ενδεικτική δηλαδή δείχνει εάν μια κοιλάδα είναι κοίλη ή κυρτή, εφόσον λοχούν οι προϋποθέσεις που θέσαμε, σε αντίθεση με την παράμετρο N του μοντέλου $Y = a * X^2$ που μας δείχνει και πόσο κυρτή η κοίλη είναι η κοιλάδα.

5. Παράμετρος ($\gamma^* \alpha$).

Υποθέτουμε ότι οι κοιλάδες είναι, συμμετρικές ως προς τον άξονα των Y , οι κλιτύες κάθε κοιλάδας έχουν την ίδια κυρτότητα, και ότι δεν έχουν σημεία καμψής. Προσεγγίζουμε κάθε κοιλάδα με το μοντέλο $Y = a * |x|$, $x \in R$. Θα εξετάσουμε ποιά σχέση συνδέει την παράμετρο α και το λόγο γ του πλάτους προς το ημιάθροισμα των υψών των δύο υδροκριτών $\gamma = 2 * (L_1 + L_2) / (H_1 + H_2)$. Όπως αποδεικνύεται, εφόσον ισχύουν οι προϋποθέσεις που θέσαμε στην αρχή, είναι δυνατή να κατατάξουμε τις κοιλάδες σε κοίλες, κυρτές ή ευθύγραμμες με βάση το γινόμενο $\gamma^* \alpha$. Ετσι εάν μια κοιλάδα είναι ευθύγραμμη τότε $(\gamma^* \alpha) = 2$, εάν είναι κοίλη τότε $(\gamma^* \alpha) > 2$, και αν είναι κυρτή τότε $(\gamma^* \alpha) < 2$.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΛΙΣΗΣ - ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΗΣ ΚΟΙΛΑΔΑΣ

Εάν οι κοιλάδες θεωρηθούν ότι είναι συμμετρικές ως προς τον άξονα των Y τότε για να καθοριστεί το σχήμα και οι διαστάσεις τους είναι απαραίτητο να ξέρουμε τη μορφή, την κλίση των κλιτύων της, και την τάξη μεγέθους της κάθε κοιλάδας. Με βάση τις μαθηματικές μεθόδους που αναπτύχθηκαν προηγουμένως για να υπολογίσουμε :

1) την κλίση των κλιτύων της κοιλάδας μπορούμε να εφαρμόσουμε τρεις μεθοδολογίες:

α) Να αγνοήσουμε τη μορφή της κοιλάδας και να τη προσεγγίσουμε με την ευθεία $y = a * |x|$. Τότε η κλίση δίνεται από τη σχέση $\omega = \text{τοξόεφα}$. Ετσι υποθέτουμε ότι οι κοιλάδες είναι ευθύγραμμες και συμμετρικές ως προς τον άξονα των Y .

β) Να συμπεριλάβουμε στον ορισμό της κλίσης και μια εκτίμηση για τη μορφή της κοιλάδας. Σε αυτή τη περίπτωση πρέπει να επιλέξουμε κάποιο μοντέλο $f(x)$ το οποίο να αντιπροσωπεύει τη μορφή που έχουν οι κοιλάδες στην περιοχή που μελετούμε. Τότε ο παράμετρος α του μοντέλου $y = a * f(x)$ θα δηλώνει την κλίση των κλιτύων σαν συνάρτηση κάποιας μορφής $f(x)$. Με το δεύτερο τμήμα γίνεται η υπόθεση ότι οι κοιλάδες σε μια περιοχή έχουν όλες την ίδια μορφή και διαφέρουν μόνο ως προς την κλίση. Αυτή η υπόθεση, ακόμα κι αν δεν είναι σωστή, πρέπει να γίνει επειδή αν προσεγγίσουμε την κλίση με κάποιο άλλο μοντέλο, τότε οι παράμετροι α δεν θα είναι συγκρίσιμες μεταξύ τους.

γ) Να χρησιμοποιήσουμε το λόγο $2^*H/L$. Το πλεονέκτημα είναι ότι έτσι χρειάζομαστε μόνο τις συντεταγμένες των υδρακρίτων σε σχέση με το ποτάμι. Ο υπολογισμός της κλίσης με αυτόν τον τρόπο είναι αξιόπιστος εφόσον οι κοιλάδες είναι ευθύγραμμες και συμμετρικές.

2) την τάξη μεγέθους: δηλαδή για να ορίσουμε μια μαθηματική ποσότητα που θα μας υποδεικνύει τις φυσικές διαστάσεις της κοιλάδας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε γραμμικά στοιχεία όπως το βάθος (H) και το πλάτος (L) αλλά και στοιχεία εμβαδού όπως το ολοκλήρωμα (O) και το μέγεθος (M).

3) τη μορφή των κοιλάδων χρησιμοποιούμε :

α) την παράμετρο N του μοντέλου $Y=a*x^N$.

β) το λόγο $100*M/(M+O)$ που συμβολίζεται με το Ω.

γ) και το γινόμενο $\gamma*a$.

Με τα παραπάνω στοιχεία οι κοιλάδες ταξινομούνται σε κούλες: ευθύγραμμες και κυρτές. Στην πραγματικότητα όμως υπάρχουν κοιλάδες που παρουσιάζουν κάποιο σημείο καμπής, δηλαδή εκατέρωθεν του ποταμού είναι κυρτές μέχρι κάποιο σημείο μετά το οποίο γίνονται κούλες.

Χαρτογραφικές μέθοδοι

Υπάρχουν πολλές χαρτογραφικές μέθοδοι απεικόνισης ενός φαινομένου. Η επιλογή της πιο κατάλληλης εξαρτάται, από το ίδιο το φαινόμενο, από την κατανόησή του στο χώρο (συνεχής, ασυνεχής ή σημειακή κατανόηση), από την έμφαση που θέλουμε να δώσουμε στην απεικόνιση κάποιων στοιχείων του (φιλτράροντας συγχρόνως κάποια άλλα), από τα διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα κ.λ.π. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν είναι :

α) Χάρτες μέσων τιμών-τυπικών αποκλίσεων.

Με αυτή τη μέθοδο γράφουμε το χάρτη 1:50.000 σε τετράγωνα και υπολογίζουμε τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση των μετρήσεων που είναι μέσα σε κάθε τετράγωνο.

β) Χάρτες γραμμοσκιάσεων.

Με αυτή τη μέθοδο απεικονίζουμε τα τετράγωνα που έχουμε ορίσει προηγουμένως με κάποια γραμμοσκίαση ανάλογα με το διάστημα στο οποίο ανήκει η μέση τιμή τους. Με αυτόν τον τρόπο υποθέτουμε ότι η επιφάνεια της γης χωρίζεται σε στοιχειώδεις περιοχές μέσα στις οποίες επικρατούν συγκεκριμένες φυσικές συνθήκες, αποτέλεσμα των οποίων είναι τα χαρακτηριστικά των κοιλάδων, που θροκοκονται μέσα σε κάθε τέτοια περιοχή, να κυμαίνονται μέσα σε συγκεκριμένα διαστήματα.

γ) Χάρτες συμβόλων.

(1) Χάρτες χαρακτιρων: Η κάθε τομή απεικονίζεται με κάποιο σύμβολο ανάλογα με το διάστημα στο οποίο ανήκει η τιμή του στοιχείου που χαρτογραφήσαμε. Το πλεονέκτημα αυτών των χαρτών σε σχέση με τους χάρτες των γραμμοσκιάσεων είναι ότι μας δίνουν πληρωφόρες σχέσεις με την τυπική απόκλιση. Από την άλλη μεριά ο χάρτης γραμμοσκιάσεων πλεονεκτεί επειδή φιλτράρει τα δεδομένα μετασχηματίζοντας ένα σύνολο από σημεία σε επιφάνεια που έχει κάποιες συγκεκριμένες ιδιότητες. Μια άλλη παρουσίαση του χάρτη συμβόλων είναι να τον χωρίσουμε σε περιοχές που περιέχουν τομές με το ίδιο σύμβολο. Οι χάρτες αυτοί είναι ανάλογα με τους χάρτες οριζοντικής εντάσης.

(2) Χάρτες κυκλών: Σε αυτούς τους χάρτες μας ενδιαφέρει να απεικονίζονται με έμφαση οι κοιλάδες με μεγάλα μεγέθη. Έτσι οι κοιλάδες μικρού μεγέθους χαρτογραφούνται με έναν κύκλο το εσωτερικό του οποίου είναι λευκό, η αμέσως επόμενη τάξη μεγέθους με ένα γραμμοσκιασμένο κύκλο, η τρίτη τάξη μεγέθους με ένα κίτρινου χρώματος κύκλο και η τέταρτη τάξη μεγέθους με έναν

μαύρο κύκλο. Αν η ακτίνα των κύκλων είναι μεγάλη, τότε σε μια περιοχή που συνυπάρχουν μικρά και μεγάλα μεγέθη, τα μικρά μεγέθη θα επικαλύπτονται και έτσι θα απεικονίζονται με έμφαση οι κοιλάδες μεγάλου μεγέθους. Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι να χρησιμοποιηθούν κύκλοι διαφορετικής ακτίνας σε συνδυασμό με αλλαγές στο χρώμα.

ΦΥΣΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΩΝ ΚΟΙΛΑΔΩΝ

Πριν προσπαθήσουμε να δώσουμε μια ερμηνεία πρέπει πρώτα να αναφερθούμε στον τρόπο με τον οποίο επιδρά η διάβρωση στη διαμόρφωση του αναγλύφου και στις συνθήκες ροής των ποταμών. Το νερό διαβρώνει με δύο τρόπους, πρώτα με τη ροή του κατά στρώσεις (υδροστρωματοροή) και μετά με τη ροή του κατά μήκος των ποταμών. Εάν θεωρήσουμε μια κάθετη τομή κοιλάδας ως προς το ποτάμι, ανάμεσα από τους δύο υδροκρίτες διακρίνουμε δύο περιοχές στις οποίες υπάρχουν διαφορετικές συνθήκες διάβρωσης :

α) Η μία βρίσκεται εκατέρωθεν του ποταμού μεταξύ των σημείων Α και Β και υφίσταται διάβρωση από τη ροή κατά μήκος του ποταμού. Αυτή η διάβρωση μπορεί να διακριθεί σε δύο είδη, το ένα είναι η κατακόρυφη διάβρωση του πυθμένα του ποταμού και το άλλο είναι η οριζόντια διάβρωση της βάσης των κλιτύων της κοιλάδας.

β) Στα δύο τμήματα που βρίσκονται μεταξύ των υδροκλιτών και των σημείων Α και Β έχουμε διάβρωση που οφείλεται μόνο στην υδροστρωματοροή.

Από πλευράς συνθηκών ροής τα ποτάμια διακρίνονται σε συνεχούς και περιοδικής ροής. Στη συνέχεια αναλύεται η φυσική σημασία του κάθε στοιχείου.

Α. ΦΥΣΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΣΗΣ

Η κλίση είναι το στοιχείο που εξαρτάται πιο πολύ από τη γεωδυναμική κατάσταση μιας περιοχής. Πιο αναλυτικά η διάβρωση σε μια εγκάρσια τομή ενός ποταμού μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες, μία οριζόντια και μία κατακόρυφη, που αναφέρεται σαν κατά βάθος διάβρωση. Όταν έχουμε αναδική κίνηση τότε η κατακόρυφη συνιστώσα υπερτερεί της οριζόντιας, με συνέπεια η κλίση να αυξάνεται.

Ενας καθοριστικός παράγοντας στην αύξηση της κλίσης είναι η αντοχή του πετρώματος στη διάβρωση, έτσι σε σκληρά πετρώματα η οριζόντια διάβρωση μειώνεται στο ελάχιστο σε σχέση με την κατακόρυφη όταν μια περιοχή ανεβαίνει. Μια ακραία περίπτωση είναι η δημιουργία CANYON. Ο εντοπισμός και η περιγραφή τους γίνεται με ιδιαίτερα μαθηματικά μοντέλα.

Ενας άλλος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την κλίση είναι η τεκτονική δομή της περιοχής. Σαν παράδειγμα αναφέρουμε την περίπτωση στην οποία τα ποτάμια ακολουθούν ρήγματα. Τότε η κατά βάθος διάβρωση θα ευνοείται αφού κατά την κατακόρυφη διεύθυνση η αντοχή του πετρώματος είναι μειωμένη.

Β. ΦΥΣΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ

Οι διαστάσεις της κοιλάδας μας δίνουν μια ένδειξη για την ένταση με την οποία επιδρούν οι φυσικές διεργασίες σε μια περιοχή σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες. Έτσι αν παρατηρήσουμε σε μια περιοχή κοιλάδες με μεγάλα βάθη και μεγάλες κλίσεις τότε δεν έχουμε μόνο κατά βάθος διάβρωση, αλλά αυτή επιδρά και με μεγάλη ένταση. Ενας λόγος στον οποίο μπορεί να οφείλεται αυτό είναι η μεγάλη ταχύτητα ανέμου.

Γ. ΦΥΣΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ

Από άποψης μορφής, οι εγκάρσιες τομές των κοιλάδων διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες: σε κόλλες, ευθύγραμμες, κυρτές, και σε κοιλάδες που είναι κλιότες εκατέρωθεν του ποταμού.

μέχρι ενός σημείου καμψής μετά το οποίο γίνονται κοίλες.

Εάν δεχτούμε ότι η υδροστρωματοροή διαμορφώνει κοίλα ανάγλυφα, ενώ η ροή κατά μήκος του ποταμού κυρτά ανάγλυφα, τότε μπορούμε να δώσουμε την παρακάτω εξήγηση :

Στις κοίλες έχουμε διάβρωση κυρίως από την υδροστρωματοροή, ενώ η ροή κατά μήκος του ποταμού είναι αμελητέα. Σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν κλάδοι μικρής τάξης και μικρής παροχής σε νερό.

Στις κοιλιάδες που παρουσιάζουν σημεία καμψής έχουμε μεταξύ των σημείων καμψής οριζόντια διάβρωση από τη ροή του νερού κατά μήκος του ποταμού, ενώ στο υπολοιπο τμήμα η διάβρωση οφείλεται μόνο στην υδροστρωματοροή. Αυτοί οι κλάδοι είναι μεγαλύτερης τάξης, και σε σχέση με τους προηγούμενους έχουν μεγαλύτερη παροχή και διάρκεια ροής.

Οι κυρτές κοιλιάδες στην αρχή ανήκουν στην προηγούμενη κατηγορία αλλά μετά, εξ' αιτίας της οριζόντιας διάβρωσης της βάσης των κλιτύων τους από τη ροή του ποταμού, έχουμε κατολιθοπνη των κλιτύων τους και διαμόρφωση του κυρτού αναγλύφου.

Τα πιθανά αίτια που διαμορφώνουν κοίλα ανάγλυφα είναι :

1) Δυναμικής Φύσεως

Δηλαδή να έχουν σχέση με το δυναμικό πεδίο της γης το οποίο σε συνδυασμό με τους φυσικούς μηχανισμούς της διάβρωσης να τείνει να διαμορφώσει κοίλα ανάγλυφα επειδή αυτά έχουν μεγαλύτερη ευοταθεία από τα κυρτά στις επικρατούσες συνθήκες. Με βάση την παραπάνω υπόθεση πρέπει στη φύση να επικρατούν γενικά κοίλες επιφάνειες ενώ οι κυρτές θα περιορίζονται σε περιοχές που επικρατούν ειδικότερες συνθήκες π.χ. διάβρωση από ποταμούς. Δηλαδή με άλλα λόγια οι μεγάλοι μήκος κύματος ανωμαλίες πρέπει να είναι κοίλες ενώ οι μικρού κύματος κυρτές. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι αν αναλύσουμε κατά Fourier μία τουή κατά μήκος μιας οροσειράς το Residual θα είναι σύνθεση κοίλων καμπυλών ενώ το Residual κυρτών.

2) Γεωδυναμικής Φύσεως

Είναι πιθανόν οι ανοδικές ή καθοδικές κινήσεις σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες να επηρεάζουν τη μορφή των κοιλιάδων. Ίσως οι ανοδικές κινήσεις να διαμορφώνουν κοίλες κοιλιάδες.

3) Λιθολογικής Φύσεως

Δηλαδή οι κοίλες κοιλιάδες ή οι κυρτές με σημείο καμψής να δημιουργούνται από λιθολογικές διαφορές των σχηματισμών που τέμνει η κοιλιάδα, σε συνδυασμό πάντα με το μηχανισμό της διάβρωσης, τις συνθήκες ροής κ.λ.π.

2. Διερεύνηση της εξέλιξης των κοιλιάδων διαμέσου της αλληλεπίδρασης των μαθηματικών στοιχείων που τις συνθέτουν.

Ένα άλλο θέμα που πρέπει να εξεταστεί είναι η σχέση των μαθηματικών στοιχείων μεταξύ τους και το αποτέλεσμα που έχει η αλληλεπίδρασή τους στη διαμόρφωση της κοιλιάδας. Για παράδειγμα αναφέρουμε την τάξη μεγέθους και την κλίση των κλιτύων τα οποία είναι δυνατό να συνδέονται ως εξής:

1) Αύξηση της τάξης μεγέθους.

α) Αυξάνεται η κλίση (ίσως η σχέση να μην είναι γραμμική).

β) Η κλίση μένει σταθερή.

γ) Η κλίση μειώνεται.

2) Μείωση τάξης μεγέθους.

δ) Μείωση κλίσης.

ε) σταθερή κλίση.

στ) Αύξηση κλίσης.

Θεωρητικά είναι δυνατόν όλες οι περιπτώσεις να απαντούν στη φύση, αν χίνουν οι κατάλληλοι συνδυασμοί. Είναι ακόμη πιθανό η

σχέση μεταξύ τάξης μεγέθους και κλίσης να μη μένει σταθερή σε όλη την εξέλιξη του υδρογραφικού δικτύου. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι αλλάζουν οι γεωλογικές συνθήκες (π.χ. να έχουμε αναγέννηση) ή στην αλλαγή του κλίματος ή στη διαφορική αντοχή των εναλλαγών των στρωμάτων που κόβει ένας ποταμός.

Μια άλλη σκέψη είναι να εξετάσουμε εάν υπάρχει μια γενικότερη συσχέτιση της μορφής των κοιλάδων με τη γεωδυναμική. Αυτό βασίζεται στην υπόθεση ότι υπάρχει μια γενική τάση που διαμορφώνει κοίλα ανάγλυφα στη φύση, ενώ τα ποτάμια με την οριζόντια διάβρωση και τον ερπυσμό τείνουν να τα μετατρέψουν σε κυρτά.

Επομένως εάν σε μία περιοχή που ανεβαίνει έχουμε διάβρωση κατά βάθος, τότε η οριζόντια διάβρωση θα είναι αμελητέα και οι κοιλάδες που θα διαμορφώνονται θα είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό κοίλες ή ευθύγραμμες. Στην αντίθετη περίπτωση θα έχουμε έντονη οριζόντια διάβρωση, ερπυσμό, καταλισθήσεις και δημιουργία κυρτών κοιλάδων. Σε μία ενδιάμεση περίπτωση θα συναντάμε κοιλάδες που θα παρουσιάζουν σημεία καμπής.

Βέβαια σε όλα αυτά υπεισέρχονται πολλοί άλλοι παράγοντες (πέτρωμα, τεκτονική, υδρολογία κλπ.) και ίσως να επικρατούν τέτοιες συνθήκες που να μην είναι δυνατή καμία συσχέτιση μεταξύ της γεωμετρίας των κοιλάδων και του φυσικού περιβάλλοντος. Μια τέτοια ακραία περίπτωση είναι όταν ο ρυθμός απόδοσης σε μια περιοχή είναι τόσο μεγάλος ώστε το υδρογραφικό δίκτυο να καταστραφεί. Οποιαδήποτε μελέτη σε αυτή την περιοχή θα μας δώσει αποτελέσματα που δεν θα αντιπροσωπεύουν τις σημερινές συνθήκες, αλλά παλαιότερες, αφού το υδρογραφικό δίκτυο δεν μπόρεσε να παρακολουθήσει τη γεωδυναμική εξέλιξη της περιοχής.

3. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Θεωρούμε μια κοιλάδα συμμετρική ως προς τον άξονα τον Y, με ευθύγραμμες κλιτύες. Τα μαθηματικά στοιχεία που προσδιορίζουν την κοιλάδα έστω ότι είναι τα φ , H και L. Υποθέτουμε ότι μετά από χρόνο Δt , τα στοιχεία αυτά είναι (σα με ω , ($\omega = \varphi + \Delta\varphi$), $H + \Delta H$ και $L + (2 * \Delta L)$. Θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε την αλληλεπίδραση μεταξύ του βάθους, του πλάτους και της κλίσης.

Αποδεικνύεται ότι $\Delta H / \Delta L = N(H, L) * H / L$,

εάν $N(H, L) > 1$ τότε έχουμε αύξηση της κλίσης,

εάν $N(H, L) = 1$ η κλίση μένει σταθερή,

εάν $N(H, L) < 1$ η κλίση μειώνεται.

Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να εκφράσουμε τις προηγούμενες σχέσεις με μία απλή διαφορική εξίσωση. Υποθέτουμε ότι :

α) ότι $d\varphi = dH/dL$

β) ότι $dH/dL = N * H/L$ (1)

Δηλαδή η μεταβολή της κλίσης είναι ανάλογη του λόγου του βάθους προς το πλάτος της κοιλάδας, και η παράμετρος N είναι μία σταθερά που δεν εξαρτάται από το H ή το L της κοιλάδας.

Επιλύουμε την (1) που είναι μία διαφορική εξίσωση χωρισμένων μεταβλητών.

$$dH/dL = N * H/L \quad (<->)$$

$$<-> \quad dH/H = N * dL/L \quad (<->)$$

$$<-> \quad \int (1/H) dH = (N * \int (1/L) dL) + C \quad (<->)$$

$$<-> \quad \ln H = (N * \ln L) + C, \quad (H > 0 \text{ και } L > 0) \quad (<->)$$

$$<-> \quad \ln H = \ln L^N + \ln a, \quad (\text{όπου } C = \ln a) \quad (<->)$$

$$<-> \quad \ln H = \ln(a * L^N) \quad (<->)$$

$$<-> \quad H = a * L^N \quad (2)$$

Εάν λοχούε η αρχική συνθήκη $H = H_0$ ($L = L_0$) τότε από τη σχέση

(2) έχουμε :

$$H_0 = a \cdot L_0^N \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a = H_0 / (L_0^N) \quad (3) \Leftrightarrow$$

Εάν αντικαταστήσουμε τη σχέση (3) στην (2) τότε :

$$H = H_0 \cdot (L / L_0)^N \quad (4)$$

Στη συνέχεια θα διερευνήσουμε τη σχέση (4). Ισχύει ότι $L > L_0$ αφού το πλάτος της κοιλάδας δεν είναι δυνατό να μειώνεται.

- Εάν $N > 1$ τότε έχουμε αύξηση της κλίσης των κλιτύων (φ).
- Εάν $N = 1$ τότε η (φ) μένει σταθερή.
- Εάν $0 < N < 1$ τότε η (φ) θα μειώνεται.

Η χρησιμότητα της σχέσης (4) είναι ότι, μπορεί να αποτελέσει μία απλή μαθηματική θάση για την πειραματική μελέτη της συμπεριφοράς των μαθηματικών στοιχείων μίας κοιλάδας σε κάποια χρονική περίοδο, δια μέσου ενός φυσικού ή εργαστηριακού μοντέλου. Στην πράξη αυτό σημαίνει τη μέτρηση του βάθους και του πλάτους μίας κοιλάδας στη φύση, ή ενός μοντέλου κοιλάδας στο εργαστήριο σε διάφορες χρονικές στιγμές και τελικά στον υπολογισμό της παραμέτρου N από την σχέση (4), στην οποία αντικαθιστούμε όπου H_0 και L_0 την πρώτη μέτρηση (H.L.).

Μία εφαρμογή της σχέσης $H = a \cdot L^N$ (2) είναι να τη χρησιμοποιήσουμε για να υπολογίσουμε το ρυθμό μεταβολής της κλίσης (N) των κοιλάδων σε μία περιοχή. Αυτό γίνεται εάν θεωρήσουμε τις κοιλάδες σαν σημεία του επιπέδου, που η θέση τους καθορίζεται από τα στοιχεία $H = Y$ και $L = X$ και χρησιμοποιήσουμε τη σχέση (2) για να προσδιορίσουμε την παράμετρο N με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Βέβαια όλα τα προηγούμενα λογούν εάν οι κοιλάδες, θεωρηθούν ότι είναι συμμετρικές ως προς τον άξονα των Y και ευθύγραμμες.

4. Φυσικό περιβάλλον

Το φυσικό περιβάλλον μπορεί να διακριθεί σε δύο αλληλοεξαρτώμενες ενότητες: στις φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα (αποσάθρωση, ανοδικές και καθοδικές κινήσεις, είδος διάβρωσης κ. λ. π.) και στους γεωτεκτονικούς, γεωγραφικούς, κλιματολογικούς και άλλους παράγοντες που καθορίζουν τη δομή μιας περιοχής. Επομένως το ερώτημα που τίθεται είναι κατά πόσο τα μαθηματικά στοιχεία των κοιλάδων συνδέονται : α) με τα φυσικά στοιχεία του περιβάλλοντος και β) με συγκεκριμένες φυσικές διεργασίες. Θεωρητικά πρέπει να συνδέονται και με τα δύο. Είναι δυνατό να έχουμε τους παρακάτω συνδυασμούς.

1. Οι φυσικές διεργασίες να είναι τόσο έντονες, που τα χαρακτηριστικά των κοιλάδων να ελέγχονται αποκλειστικά από αυτές, έτσι ώστε να παρουσιάζεται πολύ μικρή ή καθόλου τοπική διαφοροποίηση με τη μεταβολή των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος (π.χ. λιθολογία). Ένα τέτοιο παράδειγμα έχουμε σε μία περιοχή που ανεβαίνει με πολύ μεγάλη ταχύτητα στην οποία παρατηρούμε κοιλάδες με μεγάλη κλίση και τάξη μεγέθους σε όλη της την έκταση ή έχουμε μόνο εκκυβωτισμό των κλάδων μεγάλης τάξης, ανεξάρτητα από την κατανομή των λιθολογικών σχηματισμών.

2. Να συμβαίνει το αντίθετο, δηλαδή οι κοιλάδες να διαμορφώνονται από μεταβολές των στοιχείων που απαρτίζουν το φυσικό περιβάλλον. Αυτό μπορεί να συμβεί, όταν σε μία περιοχή αναπτύσσεται ένα σύστημα ρηγμάτων το οποίο ακολουθείται από το υδρογραφικό δίκτυο. Αυτό έχει σαν συνέπεια στις κοιλάδες που είναι κατά μήκος των ρηγμάτων να παρατηρείται κατά βάθος διάβρωση, εξ αιτίας της διαφορετικής αντοχής στη διάβρωση που παρουσιάζουν ή οριζόντια και η κατακόρυφη διευθέτηση στο πέτρωμα. Μία άλλη περίπτωση είναι τα ρηγματα να θέτουν κάποια το υδρογραφικό δίκτυο. Τότε εάν είναι ενεργά θα παρουσιάζονται

σχετικές κινήσεις μεταξύ τους οι οποίες θα επηρεάζουν το υδρογραφικό δίκτυο, τόσο σε τομές κατά μήκος της κοίτης, (δημιουργία knick point π.χ. ο ποταμός Λιβαδόστρας) όσο και σε τομές κάθετα στην κοίτη, (αφού σε άλλα τμήματα θα έχουμε ανοδικές κινήσεις ενώ σε άλλα καθοδικές). Ένα άλλο παράδειγμα μπορούμε να έχουμε σε μία περιοχή η οποία θεωρείται σταθερή από γεωδυναμικής απόψεως ή κατέρχεται. Σε αυτή την περίπτωση είναι δυνατό οι κοιλάδες να διαφοροποιούνται εξ αιτίας λιθολογικών διαφορών στους οχηματισμούς της περιοχής.

3. Τα χαρακτηριστικά των κοιλάδων να ελέγχονται τόσο από τις φυσικές διεργασίες όσο και από τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να απομακρύνουμε την επίδραση που έχει η λιθολογία, το κλίμα και τα άλλα στοιχεία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με τη γεωδυναμική κατάσταση της περιοχής. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο εάν φτιαχθεί ένα μοντέλο, (το οποίο να λαμβάνει υπόψη την τάξη του κλάδου στον οποίο έγινε τομή, το κλίμα, το υψόμετρο και την απόσταση της κοιλάδας από τη θάλασσα, το είδος του λιθολογικού οχηματισμού, την παραχή του ποταμού, το είδος της ροής, την κλίμακα στην οποία μελέταμε την περιοχή κ.λ.π.), με τη βοήθεια του οποίου θα γίνεται διόρθωση των πραγματικών γεωμετρικών στοιχείων των κοιλάδων, έτσι ώστε να απομακρύνονται οι ποσυχούμενες επιδράσεις και να απομένουν αυτές που οφείλονται στη γεωδυναμική.

5. ΤΥΠΟΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ

Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να διακρίνουμε θεωρητικά τις κοιλάδες ανάλογα με τα τρία στοιχεία (κλίση, μορφή, τάξη μεγέθους) που τις διαφοροποιούν.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ορίζεται σαν ένας συνδυασμός των μαθηματικών στοιχείων που καθορίζουν τη μορφή, την τάξη μεγέθους και την κλίση των κλιτύων των κοιλάδων μιας περιοχής και είναι το αποτέλεσμα της συνδυασμένης δράσης διαφόρων διεργασιών εσωτερικών και εξωτερικών σε ένα συγκεκριμένο φυσικό περιβάλλον.

Ο μαθηματικός ορισμός των τύπων διάβρωσης είναι ότι εκφράζονται από μια μαθηματική σχέση που έχει σαν πεδίο ορισμού τρεις ομάδες στοιχείων που συσχετίζονται, η πρώτη με την κλίση, η δεύτερη με την τάξη μεγέθους στην οποία ανήκει η κοιλάδα και η τρίτη με τη μορφή της, ενώ το πεδίο τιμών της αποτελείται από συνδυασμούς των συνθηκών του φυσικού περιβάλλοντος.

Το πρόβλημα που δημιουργείται είναι κατά πόσο αμφιμονοσήμαντη είναι η αντιστοιχία μεταξύ των μαθηματικών στοιχείων (αποτελέσματα) που περιγράφουν τις κοιλάδες και των φυσικών συνθηκών (αίτιο) που επικρατούν σε μια περιοχή.

Εάν η σχέση αιτίου αποτελέσματος είναι αμφιμονοσήμαντη τότε σε κάθε συνδυασμό των στοιχείων μ.μ.κ θα αντιστοιχούσαν κάποιες συγκεκριμένες φυσικές συνθήκες (πέτρωμα, κλίμα, τεκτονική κλπ.). Το πιο πιθανό είναι η σχέση να είναι μονοσήμαντη δηλαδή κάθε συνδυασμός των μ.μ.κ να είναι δυνατό να προκύπτει από διαφορετικούς συνδυασμούς φυσικών συνθηκών, τόσο ως προς το είδος όσο και ως προς την ένταση.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ : ΑΙΓΙΟ - ΕΡΥΘΡΕΣ

Οι κοιλάδες μπορούν να περιγραφούν από ένα σύνολο από μαθηματικά στοιχεία τα οποία δεν είναι δυνατό να παρουσιαστούν όλα. Για αυτό θα περιορισθούμε μόνο στην ανάλυση των πιο απλών στοιχείων. Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων θα γίνει στατιστική σύγκριση των δύο περιοχών και μετά θα συγκριθούν οι

χάρτες των μαθηματικών στοιχείων των κοιλάδων με τον τοπογραφικό χάρτη, το υδρογραφικό δίκτυο και το γεωλογικό χάρτη της κάθε περιοχής.

1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ : Στις Ερυθρές έγιναν 781 τομές, ενώ στο Αίγιο 667. Αποδείχτηκε ότι οι κατανομές της κλίσης ϕ , του νεπέριου λογάριθμου του βάθους H και της μορφής, έτσι όπως υπολογίζεται από τις παραμέτρους Ω ή N , είναι κανονικές κατανομές και στις δύο περιοχές.

Από τη σύγκριση των μέσων τιμών με την t κατανομή και των διασπορών με την F κατανομή, προέκυψε ότι οι διαφορές που παρατηρούνται στην κλίση και στο λογάριθμο του βάθους των κοιλάδων στις δύο περιοχές είναι στατιστικά σημαντικές. Οι έλεγχοι έγιναν σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Η μελέτη των συντελεστών ομοιομορφίας έδειξε ότι οι κατανομές των μαθηματικών στοιχείων των κοιλάδων στο Αίγιο είναι πιο ομοιόμορφες από ότι στις Ερυθρές, και ότι το στοιχείο με το μεγαλύτερο συντελεστή ομοιομορφίας είναι το H , και μετά ακολουθούν το πλάτος, η κλίση και η μορφή N .

Εάν συγκρίνουμε τα ιστογράμματα του $\ln H$ και της ϕ βλέπουμε ότι υπάρχει μία μετατόπιση των κατανομών του Αιγίου προς τα δεξιά σε σχέση με τις Ερυθρές. Η μετατόπιση αυτή σε συνδυασμό με τη σύγκριση των συντελεστών ομοιομορφίας των δύο περιοχών, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στο Αίγιο τα χαρακτηριστικά της κατά βάθος διάβρωσης δεν είναι μόνο πιο έντονα, αλλά και ότι η περιοχή ομογενοποιείται σε σχέση με τις Ερυθρές.

Συγκρίνοντας τους συντελεστές γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των στοιχείων των κοιλάδων σε κάθε περιοχή παρατηρούμε ότι υπάρχει μεγαλύτερη γραμμική συσχέτιση στις Ερυθρές από ότι στο Αίγιο. Μια αξιολογική παρατήρηση είναι ότι ενώ υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του $\ln H$ και του $\ln L$ (ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης είναι $R=84\%$ για τις Ερυθρές και $R=74\%$ για το Αίγιο) η κλίση των κλιτύων ϕ συσχετίζεται μόνο με το $\ln H$ και καθόλου με το $\ln L$ ($R=67\%$ στις Ερυθρές και $R=56\%$ στο Αίγιο). Αυτό σημαίνει ότι όταν αυξάνεται το βάθος μιας κοιλάδας αυξάνεται και το πλάτος της αλλά με ένα τέτοιο ρυθμό ώστε συγχρόνως να αυξάνεται η κλίση της κοιλάδας.

Επίσης παρατηρούμε ότι: α) Η σχέση που συνδέει το $\ln H$ και το $\ln L$ της κοιλάδας είναι $L=3.6+(0.6*\ln H)$ β) Η συσχέτιση μεταξύ του $\ln H$ και της ϕ θα ήταν μεγαλύτερη εάν είχε χρησιμοποιηθεί ένα κυρτό μοντέλο (π.χ. $\phi=a*X^b+b, N>1$). Το ότι η συνάρτηση $\phi=f(\ln H)$ είναι κυρτή σημαίνει ότι ο ρυθμός αύξησης της κλίσης είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό αύξησης του $\ln H$. γ) Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της παραμέτρου κυσότητας N και του $\ln H$ είναι 50% στις Ερυθρές ενώ στο Αίγιο είναι περίπου μηδέν.

3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΙΓΙΟΥ - ΕΡΥΘΡΩΝ

Η σύγκριση των περιοχών θα γίνει σε δύο στάδια. Στο πρώτο θα εξεταστούν οι ποσοτικές διαφορές που παρουσιάζουν, δηλαδή η κατανομή και το σχήμα των τυπών διάβρωσης σε σχέση με το ανάγλυφο, το υδρογραφικό δίκτυο και το είδος του πετρώματος. Στο δεύτερο στάδιο θα γίνει ποσοτική σύγκριση των μαθηματικών στοιχείων των δύο περιοχών.

Α. Ποιοτική σύγκριση

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές στο Αίγιο έχουμε μια ομοιομορφή άνοδο η οποία έχει ανεβάσει πλειοκαίνικα ιζήματα σε ύψος 1500m (Kellerat, Myriantithis et al., 1978) ενώ στις Ερυθρές μπορεί να φτάσει τα 2000m (Kellerat, Myriantithis et al., 1978). Η περιοχή κατέχεται (Jackson et al., 1982).

- Τα επι μέρους υδρογραφικά δίκτυα στις Ερυθρές έχουν διάφορους προσανατολισμούς, ενώ στο Αίγιο όλο το δίκτυο ακολουθεί καθορισμένες διευθύνσεις και υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μήκους των κλάδων και της διεύθυνσής τους (αυτό μπορεί να αποδειχτεί εάν γίνει ανάλυση του δικτύου με φίλτρα, αφού πρώτα ψηφιοποιηθεί).

- Στις Ερυθρές το γεωλογικό υπόβαθρο αποτελείται από ασβεστολίθους (κυρίως), πλειοκαινικά ιζήματα (κροκαλοπαγή, μάργες, αρχίλοι, ψαμίτες, αρχιλικόι πηλοί και μαργαίκοι ασβεστόλιθοι), αλλούβια ενώ στο Αίγιο επικρατούν οι ασβεστόλιθοι και τα καλάβρια κροκαλοπαγή και επίσης έχουμε πλειοκαινικές μάργες - αρχίλους, φλύοχη, πηλίτες ραδιολαρίτες.

- Στο Αίγιο το ανάγλυφο, κατανέμεται σε όλη την έκταση της περιοχής, είναι πολύ πιο έντονο αφού οι ορεινοί όγκοι Κερύνεια, Κλωκός, Αράνεια, Ρούσκιο έχουν μέσο υψόμετρο $H > 1000$ μέτρα, και αυξάνεται από Βορρά προς Νότο. Στις Ερυθρές τα όρη περιορίζονται κυρίως στο δυτικό τμήμα, το υψόμετρό τους κυμαίνεται από $H = (600m - 1000m)$ και μειώνεται από τη Δύση προς την Ανατολή.

- Οι κοιλάδες με τα μεγαλύτερα βάθη και κλίσεις στις Ερυθρές κατανέμονται κατά μήκος των οροσειρών, ενώ στο Αίγιο περιορίζονται σε στενές λουρίδες κατά μήκος των κλάδων μεγαλύτερης τάξης του υδρογραφικού δικτύου.

- Η κατά βάθος διάβρωση στις Ερυθρές αναπτύσσεται σε ασβεστολίθους, ενώ στο Αίγιο είναι ανεξάρτητη από τη λιθολογία (αφού παρατηρείται σε ασβεστολίθους, κροκαλοπαγή κ.λ.π.).

- Το σύστημα ρημάτων που υπάρχει στο Αίγιο έχει επηρεάσει το υδρογραφικό δίκτυο και είναι πολύ πιθανό να καθορίζει, σε συνδυασμό με τα ποτάμια μεγάλης τάξης, τη γεωγραφική κατανομή της κατά βάθος διάβρωσης. Στις Ερυθρές υπάρχουν μικρά ρήματα με διεύθυνση Ανατολή-Δύση που αναπτύσσονται πάνω στους ασβεστολίθους. Η εμφάνιση της κατά βάθος διάβρωσης φαίνεται να είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη των ρημάτων αφού η γεωγραφική της εξάπλωση εξαρτάται μόνο από την κατανομή των ορεινών όγκων. Μία ενδιαφέρουσα παρατήρηση είναι η σύμπτωση που υπάρχει μεταξύ της διεύθυνσης των ρημάτων και του κατά μήκος άξονα των οροσειρών των Ερυθρών που μπορεί να υποδηλώνει έλεγχο της ανάπτυξης των οροσειρών από ρήματα.

Β. Ποσοτική σύγκριση

Από τη συγκριτική μελέτη των μαθηματικών στοιχείων των κοιλάδων στις δύο περιοχές προκύπτει ότι:

- Για το πλάτος και τη μορφή δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών στο Αίγιο και στις Ερυθρές.

- Η κλίση και ο λογαριθμικός του βάθους των κοιλάδων ακολουθούν την κανονική κατανομή και στις δύο περιοχές.

- Η μέση τιμή της κλίσης στο Αίγιο είναι μεγαλύτερη από τις Ερυθρές και η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική ενώ δεν υπάρχει διαφορά στη τυπική απόκλιση.

- Η κατανομή των στατιστικών μεγεθών στο Αίγιο είναι πιο ομοιόμορφη από ότι στις Ερυθρές.

- Η κατανομή του λογαριθμικού του βάθους στο Αίγιο είναι μετατοπισμένη προς μεγαλύτερες τιμές και η διαφορά των μέσων τιμών των βαθών στις δύο περιοχές είναι στατιστικά σημαντική, ενώ δεν παρουσιάζουν ίδια τυπική απόκλιση.

- Στις Ερυθρές ο τύπος διάβρωσης ($\varphi > 15^\circ$, $H > 44m$) περιορίζεται στους ορεινούς όγκους ενώ στο Αίγιο επεκτείνεται σε όλη τη περιοχή με μέγιστο ($\varphi > 24^\circ$, $H > 67m$) κατά μήκος των κλάδων μεγάλης τάξης.

- Η μορφή των κοιλάδων που παρατηρούνται πάνω στους ορεινούς όγκους είναι από κοίλη έως ευθύγραμμη. Στο Αίγιο είναι κυρίως κοίλες ενώ στις Ερυθρές ευθύγραμμες.

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν πολύ μεγάλες διαφορές τόσο στην κατανομή της διάβρωσης σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον όσο και στα ποσοτικά της χαρακτηριστικά στις Ερυθρές και στο Αίγιο. Οι ποιοτικές διαφορές οφείλονται κυρίως στις διαφορετικές φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα, ενώ οι ποσοτικές έχουν κυρίως σχέση με την ένταση των φυσικών διεργασιών που επιδρούν σε κάθε περιοχή. Με βάση τις ποιοτικές διαφορές που παρατηρούμε συμπεραίνουμε τα παρακάτω.

Στο Αίγιο υποθέτουμε ότι έχουμε μία ομοιομορφη άνοδο σε όλη την περιοχή. Το συμπέρασμα αυτό βασίζεται στην ανεξαρτησία της κλίσης και του βάθους των κοιλάδων από το ανάγλυφο και τη λιθολογία, στον εγκυβωτισμό των κλάδων μεγάλης τάξης του υδρογραφικού δικτύου (δημιουργία canyons), και στην ύπαρξη κούλων κοιλάδων στους ορεινούς όγκους.

Στις Ερυθρές εξ αιτίας της εξάρτησης της κατά βάθος διάβρωσης, κυρίως από το υψόμετρο και σε δεύτερο βαθμό από τη λιθολογία, υποθέτουμε ότι παρατηρούνται σχετικές κινήσεις μεταξύ των ορεινών όγκων και της υπολοιπής περιοχής. Επίσης είναι πιθανόν όλη η περιοχή να κατεβαίνει. Σε αυτή την περίπτωση θα περιμέναμε πάλι την ίδια κατανομή, δηλαδή μέγιστο στις περιοχές με το μεγαλύτερο υψόμετρο, βαθμιαία μεταβολή των χαρακτηριστικών της διάβρωσης με το ανάγλυφο και μικρές αριθμητικές τιμές στα μαθηματικά στοιχεία των κοιλάδων, σε σχέση με περιοχές που ανεβαίνουν.

Μελετώντας τις ποσοτικές διαφορές των μαθηματικών στοιχείων στις δύο περιοχές συμπεραίνουμε ότι :

- Το Αίγιο είναι πιο ομοιομορφο. Αυτό προφανώς σημαίνει ότι κάτι γενικότερο συμβαίνει για να ομογενοποιείται αυτή η περιοχή σε σχέση πάντα με τις Ερυθρές.

- Η διαφορά στις μέσες τιμές του βάθους και της κλίσης υποδηλώνει κάποια διαφορετική ταχύτητα άνοδου, (η ταχύτητα άνοδου είναι αρνητική όταν μία περιοχή κατέρχεται και θετική όταν ανέρχεται). Το πρόβλημα που δημιουργείται είναι ότι στις Ερυθρές μπορεί όλη η περιοχή να μην έχει την ίδια γεωδυναμική συμπεριφορά, οπότε πρέπει να την αναλύσουμε σε συνιστώσες για να τη συγκρίνουμε με το Αίγιο.

- Υποθέτουμε ότι η υδροστρωματορροή διαμορφώνει σε συνδυασμό με το πεδίο βαρύτητας κούλα ανάγλυφα. Τότε στους ορεινούς όγκους και ιδιαίτερα όταν ανεβαίνουν, η διάβρωση των κλιτύων γίνεται κυρίως από την υδροστρωματορροή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να διαμορφώνονται κούλες κοιλάδες. Η υπόθεση αυτή ισχύει μόνο για τα ορη γιατί σε χαμηλότερα υψόμετρα δεν είναι δυνατό να διακριθεί κάποιο τμήμα της κοιλάδας που να διαβρώνεται μόνο από την υδροστρωματορροή.

Αναλύοντας τη μορφή στις δύο περιοχές βλέπουμε ότι δεν υπάρχουν ποσοτικές διαφορές στις μέσες τιμές, υπάρχει όμως διαφορά στην κατανομή. Δηλαδή η μορφή στις Ερυθρές είναι κυρίως ευθύγραμμη στους ορεινούς όγκους και κούλη ή ευθύγραμμη στις πεδιάδες. Ένα στοιχείο που επιβεβαιώνει τα προηγούμενα είναι η όχι μεγάλη αλλά πολύ σημαντική συσχέτιση ($R=50\%$) της μορφής, όπως υπολογίζεται από την παράμετρο N (που είναι ποσοτική) με το βάθος. Πράγμα που σημαίνει ότι, όταν αυξάνεται το βάθος, η κοιλάδα γίνεται από κούλη ευθύγραμμη. Κούλες είναι αρκετές κοιλάδες στις αλουβιακές πεδιάδες των Ερυθρών στις οποίες η ερμηνεία της μορφής συνδέεται με άλλες φυσικές διεργασίες. Αντίθετα, στο Αίγιο αυτή η σχέση δεν ισχύει. Επιπλέον στους κλάδους μεγάλης τάξης δημιουργούνται canyons, ενώ πάνω στους ορεινούς όγκους επιδρούν άλλα φυσικά στοιχεία, όπως κούλες, κούτες, βέβαια, σε όλα αυτά παίζει κάποιο ρόλο η λιθολογία. Όμως και στο Αίγιο

υπάρχουν σημαντικές εμφανίσεις αοβεστολιθών πάνω στους ορεινούς όγκους, χωρίς όμως να υπάρχει αναλογία στη μορφή των κοιλάδων που παρατηρείται σε αυτούς με τις Ερυθρές.

ΓΕΩΔΥΝΑΜΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΛΑ

Με βάση τις προηγούμενες παρατηρήσεις και υποθέσεις συμπεραίνουμε ότι τα μαθηματικά χαρακτηριστικά της διάβρωσης και η κατανομή της στο χώρο, όταν σε μία περιοχή παρατηρείται ομοιόμορφη και έντονη ανοδική κίνηση, πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις :

1. Μεγάλη ομοιομορφία τόσο στις κατανομές των μαθηματικών στοιχείων των κοιλάδων (μικρότερες τυπικές αποκλίσεις και μικρότεροι συντελεστές ομοιομορφίας) όσο και στην κατανομή τους στο χώρο.

2. Μεγάλες τιμές στις μέσες τιμές στην κλίση και στο βάθος των κοιλάδων και αντίστοιχη μετατόπιση της (κανονικής) κατανομής της κλίσης και του λογαρίθμου του βάθους προς τα δεξιά.

3. Δημιουργία canyon κατά μήκος των κλάδων μεγάλης τάξης, ενώ πάνω στους ορεινούς όγκους αναπτύσσονται κυρίως κούλες κοιλάδες.

4. Ανεξαρτησία των τύπων διάβρωσης από τη λιθολογία και το ανάγλυφο, ενώ παράλληλα τα μεγαλύτερα βάθη και κλίσεις κατανέμονται εκλεκτικά κατά μήκος των κλάδων μεγάλης τάξης, (εγκυβωτισμός εξ αιτίας της μεγάλης ταχύτητας ανόδου σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη παροχή και διάρκεια ροής αυτών των κλάδων).

5. Εάν υπάρχουν ρηγμάτα τότε αυτά επηρεάζουν τη διεύθυνση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου, (σχέση μηκών και διεύθυνσης) και επιτρέπουν την εκλεκτική ανάπτυξη κοιλάδων με πολύ μεγάλα βάθη και κλίσεις κατά μήκος των κλάδων που τα ακολουθούν.

6. Παρατηρείται ομογενοποίηση της περιοχής. Αυτό έχει σαν συνέπεια να υπάρχει μία ομοιόμορφη κατανομή της κατά βάθος διάβρωσης σε όλη την περιοχή, έτσι είναι πολύ δύσκολο να διακριθούν τύποι διάβρωσης, δηλαδή ομάδες κοιλάδων στις οποίες έχει προσδιοριστεί το πεδίο ορισμού των στοιχείων της κλίσης, της τάξης μεγέθους και της μορφής σε έναν καθαρισμένο γεωγραφικά χώρο του φυσικού περιβάλλοντος.

Αντίθετα όταν μία περιοχή κατεβαίνει ομοιόμορφα τότε τα μαθηματικά χαρακτηριστικά της διάβρωσης και η κατανομή της στο χώρο πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις :

1. Οι κοιλάδες με τα μεγαλύτερα βάθη και κλίσεις περιορίζονται πάνω στους ορεινούς όγκους κατά μήκος των κλάδων μικρής τάξης, ενώ παρατηρείται βαθμιαία μείωση της κλίσης και της τάξης μεγέθους με τη μείωση του υψόμετρου και την αύξηση της τάξης των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου.

2. Μεγαλύτερη τυπική απόκλιση και ανομοιομορφία στις κατανομές των μαθηματικών στοιχείων.

3. Μικρότερες μέσες τιμές όσο αφορά την κλίση και το βάθος, και μετατόπιση των κατανομών τους προς τα αριστερά σε σχέση με περιοχές που ανεβαίνουν.

4. Εμφάνιση μεταβατικών τύπων διάβρωσης μεταξύ του τύπου που παρατηρείται στα όρη, (μέγιστο κλίσης και τάξης μεγέθους) και του τύπου που εμφανίζεται στις πεδιάδες, (ελάχιστο κλίσης και βάθους) . Δηλαδή, η μεταβολή των μαθηματικών στοιχείων των κοιλάδων είναι βαθμιαία και συνεχής.

5. Οι κοιλάδες που αναπτύσσονται πάνω στους ορεινούς όγκους είναι στην πλειοψηφία τους λιγότερο κούλες και περισσότερο κυρτές, συγκριόμενες με τα αντίστοιχα τμήματα περιοχών που ανέρχονται γενικά, το ανάγλυφο είναι πολύ λιγότερο κοίλο και

περιοσότερο κυρτό.

6. Δεν παρατηρούνται διαφορές στις τιμές της κλίσης και του βάθους, σε κοιλάδες ποταμών που ακολουθούν ρήγματα, οι οποίες να τις διαφοροποιούν από το στενό τους φυσικό περιβάλλον.

7. Παρατηρείται τοπική διαφοροποίηση των τύπων διάβρωσης με την λιθολογία

Τα προηγούμενα γεωδυναμικά μοντέλα βασίστηκαν μόνο στις παρατηρήσεις που έγιναν στις Ερυθρές και στο Άλιγιο. Στον οριομό τους δεν συμπεριλαμβάνονται ακριβή μαθηματικά στοιχεία για την κλίση, την τάξη μεγέθους και τη μορφή της κοιλάδας. Αυτό έγινε επειδή κάναμε σχετική μελέτη της κατά βάθος διάβρωσης. Δηλαδή, δεν προσπαθήσαμε να ανάγουμε τα δεδομένα ως προς κάποια κοινή βάση για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τις δύο περιοχές. Για να γίνει αυτό πρέπει να υπολογιστεί η επίδραση της τάξης των κλάδων και της λιθολογίας, να προσδιοριστεί η επίδραση που έχει κάθε ομοιογενές, ως προς τις συνθηκές διάβρωσης, γεωγραφικό τμήμα στη συνισταμένη της περιοχής και αυτά να συγκριθούν μεταξύ τους κ.λ.π. Για να γίνει ποσοτική εκτίμηση της ταχύτητας (θετική ή αρνητική), πρέπει πρώτα να έχουμε ακριβείς μετρήσεις της ανόδου ή καθόδου των περιοχών με κάποια άλλη μέθοδο, για να μπορέσουμε να βάλουμε όλες τις προηγούμενες παρατηρήσεις και υποθέσεις σε ένα μαθηματικό μοντέλο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το πιο σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι η μαθηματική μελέτη της κατά βάθος διάβρωσης, από εγκάρσιες τομές στα ποτάμια, μπορεί να μας δώσει μια εικόνα για τη γεωδυναμική κατάσταση που επικρατεί σε μια περιοχή. Αυτό βασίζεται στη μεταβολή της κλίσης, της μορφής και της τάξης μεγέθους των κοιλάδων σε σχέση με το ανάγλυφο, το υδρογραφικό δίκτυο και τη λιθολογία. Βέβαια, η κατά βάθος διάβρωση ορίζεται σχετικά για κάθε περιοχή. Απόλυτος μαθηματικός οριομός της κατά βάθος διάβρωσης, σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον, με τόσο λιγα στοιχεία δεν είναι δυνατό να δοθεί.

Η διαμόρφωση των κοιλάδων στο χώρο δεν είναι ανεξάρτητη από τις διευθύνσεις ανάπτυξης του υδρογραφικού δικτύου, την τοποθέτηση και γεωμετρία των ορεινών όγκων και τη γενικότερη τάση του ανάγλυφου σε μια περιοχή, αλλά όλα αυτά αποτελούν μια αλληλοεξαρτώμενη ενότητα σε σχέση με το γεωλογικό περιβάλλον. Επομένως για να γίνει μια σωστή μαθηματική μελέτη της διαμόρφωσης του ανάγλυφου σε μια περιοχή, θα πρέπει αυτή να εξεταστεί από πολλές πλευρές και κάτω από διάφορες κλίμακες. Μερικές από τις μεθόδους που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν είναι η ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου με φίλτρα, η παρασάση των βουνών με μαθηματική έκφραση, ανάλυση συχναστών του ανάγλυφου (με δισδιάστατους μετασχηματισμούς Fourier), κ.λ.π.

Φυσικά, εφαρμογή της μεθοδολογίας ανάλυσης του ανάγλυφου που αναπτύχθηκε, με κάποια πιθανή τροποποίηση, μπορεί να γίνει και σε άλλα φαινόμενα, που μπορούν να περιγραφούν από χάρτες ισοανωμών και κυψλών, εφόσον υπάρχει φυσικό νόημα.

•• ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. ΑΠΟΣΤΟΛΑΤΟΣ Ν. 1981: ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ 1,2. ΑΘΗΝΑ.
2. ΑΠΟΣΤΟΛΑΤΟΣ Ν. 1983: ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ. ΑΘΗΝΑ.
3. ΒΑΪ-ΟΠΟΥΛΟΣ Δ. 1987: ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.
4. BURDEN R., FAIRES J. 1985: NUMERICAL ANALYSIS.
PWS Publishers. BOSTON.
5. ΔΟΥΤΣΟΣ Θ., ΚΑΜΗΛΑΡΗΣ Χ. 1984:
Οι κατολισθήσεις του νομού Αχαΐας.
Ορυκτός Πλούτος, τεύχος 30. Μάιος-Ιούνιος
1984.
6. JACKSON, GAGNEPAIN, HOUSEMAN, KING, PAPADIMITRIΟΥ,
SOUFLERIS, VIRIEUX 1982:
SEISMICITY, NORMAL FAULTING AND THE
GEOMORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE GULF
OF KORINTH (GREECE): THE KORINTH
EARTHQUAKES OF FEBRUARY AND MARCH 1981.
EARTH PLANET. SCI. LETT., Vol. 57. p. 377.
7. ΚΑΚΟΥΛΛΟΣ Θ. 1971: ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ. ΑΘΗΝΑ
8. ΚΑΚΟΥΛΛΟΣ Θ. 1972: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ. ΑΘΗΝΑ
9. KELLETAT, KOWALSYK, SCHROEDER, WINTER 1978:
NEOTECTONICS IN THE PELOPONNESIAN COASTAL
REGIONS. IN: CLOSE, ROEDER, SCHMIDT
(eds). ALPS. APENNINES. HELLENIDES. p. 512
10. LESER H., PANZER W. 1981: GEOMORPHOLOGIE. Braunschweig.
Εκδ. Οίκος: Verlag Westermann
11. MONKHOUSE, WILKINSON 1971: MAPS AND DIAGRAMS. LONDON
12. ΜΟΥΤΣΟΥΛΑΣ Μ. 1985: ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ.
13. MYRIANTHIS M. : GRABEN FORMATION AND SEISMICITY IN THE
GULF OF KORINTH: THE GEOLOGICAL EVOLUTION
OF EASTERN MEDITERANEAN. p. 701
14. ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ-ΖΑΜΑΝΗ Α. 1983: ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ.
ΑΘΗΝΑ
15. ΤΣΙΤΣΑΣ Λ. 1980. 1983 : ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ 1.2.
ΑΘΗΝΑ

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΟΡΥΦΩΡΩΝ 1^{ΗΣ} ΚΑΙ 2^{ΗΣ} ΓΕΝΕΑΣ
ΣΤΙΣ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΑΣΤΑΡΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ερευνητικοί δορυφόροι της Γης (δορυφόροι ονίχνευσης των φυσικών διαθεσίμων της Γης) αρχικά με το όνομα ERTS (Earth Resources Technology Satellites) που είναι σήμερα γνωστοί ως LAND SATELLITES (LANDSAT)-1,-2,-3 (δορυφόροι 1^{ΗΣ} γενεάς), τέθηκαν σε τροχιά γύρω από τη Γη, από τη NASA, τον Ιούλιο 1972, Ιανουάριο 1975 και Μάρτιο 1978 αντίστοιχα (σχ. 1).

Οι δορυφόροι LANDSAT-1 και LANDSAT-2 λειτούργησαν επιτυχώς μέχρι 6-1-78 και 27-7-83 αντίστοιχα και έδωσαν χιλιάδες δορυφορικές εικόνες που κατέγραψαν τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας της Γης και που χρησιμοποιήθηκαν από εκατοντάδες επιστήμονες, κυρίως γεωεπιστήμονες, σ' όλο τον κόσμο.

Ο δορυφόρος LANDSAT-3 επίσης λειτούργησε με επιτυχία, εκτός από τη θερμική φασματική ζώνη (μπάντα) (10,4-12,6 μm), η οποία έποψε να λειτούργει (λόγω έλλειψης τροφοδοσίας) λίγους μήνες μετά την εκτόξευσή του (σχ. 2).

Στην Ελλάδα, οι LANDSAT-1,-2,-3 αναφέρθηκαν για πρώτη φορά από τους Μυριάνθη και Χαλκιάδκη (1981).

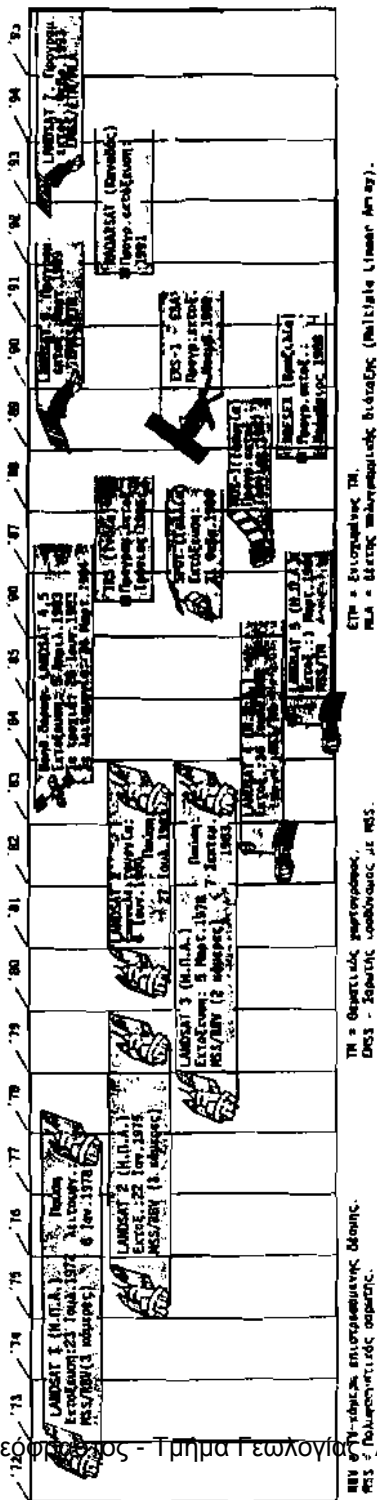
Στη δεκαετία του '80 σημειώθηκε ραγδαία εξέλιξη των δορυφόρων LANDSAT που οφείλεται στις εμπειρίες που αποκτήθηκαν μετά την επιτυχία των δορυφόρων 1^{ΗΣ} γενεάς και άλλων διαστημοπλοίων, όπως είναι τα διαστημικά λεωφορεία (space shuttles). Οι εμπειρίες αυτές βοήθησαν τους ερευνητές της NASA να βελτιώσουν τα συστήματα "καταγραφής" ή "απεικόνισης" δεδομένων (απεικονιστές: imaging sensors) που τοποθετήθηκαν στους δορυφόρους 2^{ΗΣ} γενεάς, όπως είναι οι δορυφόροι LANDSAT-4,-5 των ΗΠΑ και ο γαλλικός δορυφόρος SPOT. Επίσης βρήκαν στη βελτίωση των μέσων (πλατφόρμες κ.λπ.) εκτόξευσης των δορυφόρων LANDSAT, που οδήγησαν φυσικά και στη μείωση του κόστους εκτόξευσής τους.

ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ 1^{ΗΣ} ΓΕΝΕΑΣ

Οι δορυφόροι LANDSAT 1^{ΗΣ} γενεάς περιτρέπονταν σε σύγχρονη με τον Ήλιο, σχεδόν πολική τροχιά, ύψους 919 Km και κατέγραφαν κάθε σημεία της επιφάνειας της Γης που βρίσκονταν μεταξύ του 82° Βορείου και 82° Νοτίου παραλλήλου σε 18 ημέρες. Κάθε 9 ημέρες, όταν πάρουμε υπόψη μας τη σύγχρονη περιτροπή δυο δορυφόρων LANDSAT 1^{ΗΣ} γενεάς που περιτρέπονταν γύρω από τη Γη με διαφορά φάσης 180°.

THE USE OF THE FIRST AND SECOND GENERATION UNMANNED EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITES TO GEOSCIENCES - EXAMPLES FROM GREECE.

Δρ. Θεόδωρος Αστάρης. Επίκουρος Καθηγητής Γεωλογικού Τμήματος του Α.Π.Θ. Τομέας Γεωλογίας-Φυσικής Γεωγραφίας. Ειδικότητα: Φυσική Γεωγραφία, Προστασία του Περιβάλλοντος & Τηλεπισκόπηση. Αθήνα, 1981. Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

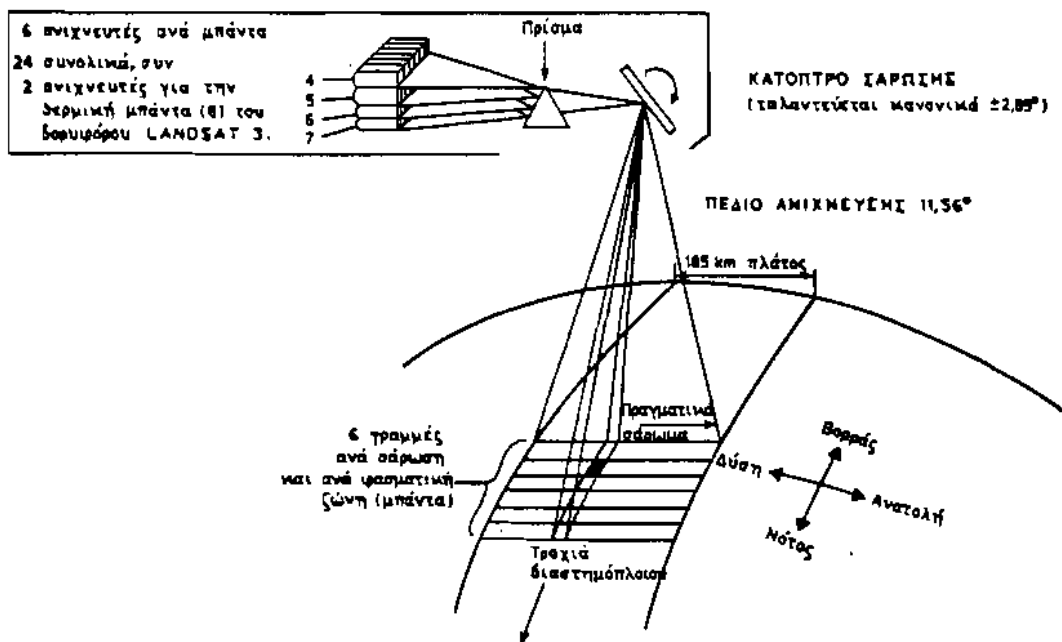


Σχ. 1. Δορυφόροι της σειράς LANDSAT (1^{ος} και 2^{ος} γενεάς: LANDSAT 1-5). Άλλες μελλοντικές-βελτιωμένες πτήσεις δορυφόρων των ΗΠΑ (3^η γενεά: LANDSAT-6,-7) και άλλων χωρών ή οργανισμών. (Από: LANDSAT DATA USERS NOTES, No 35, 1986).

Σε κάθε τροχιά του δορυφόρου σαρώνονταν ζώνη πλάτους 185 Km X 185 Km (115 miles). Έτσι οι δορυφόροι "έδωσαν" εικόνες (scenes) διαστάσεων 185 Km X 185 Km με πλάγια επικάλυψη (εικόνων) σε δυο διπλανές τροχιές στον Ισημερινό 14%, στον 20° παράλληλο 19%, στον 40° παράλληλο 34% και στον 80° παράλληλο 85%. Η επικάλυψη των εικόνων κατά τη φορά κίνησης του δορυφόρου ήταν 10%.

Οι LANDSAT-1,-2 μετέφεραν τα εξής δυο συστήματα σπεικάνησης που κατέγραφαν τα διάφορα χαρακτηριστικά του αναγλύφου της Γης και τα φαινόμενα που συμβαίνουν πάνω σ' αυτό: 1) Ένα πολυφασματικό σαρωτή M.S.S. (Multispectral Scanning System) (σχ. 2) και 2) Τρεις κάμερες τηλεράσεως τύπου R.B.V. (κόμμερες επιστροφόμενης δέσμης: Return Beam Vidicon cameras). Επίσης οι LANDSAT μετέφεραν και τα τηλεμετρικά συστήματα μετάδοσης των δεδομένων στους επίγειους σταθμούς λήψης (δεδομένων) LANDSAT (βλ. Μυριάνθης και Χαλκιάδακης, 1981).

Ο πολυφασματικός σαρωτής-MSS ήταν ένα ραδιόμετρο τεσσάρων φασματικών ζωνών (μπάντες/κανάλια), τα οποία σάρωναν τη γήινη επιφάνεια και κατέγραφαν την ένταση της ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας (πράσινη, κόκκινη και δυο κοντινές υπέρυθρες ζώνες, από 0,5 μm μέχρι 1,1 μm). Οι σαρωτές M.S.S. έδωσαν εικόνες που παρουσιάζουν "χωρική διακριτική ικανότητα" (spatial resolution) 79 m X 79 m (0,1 εκτάριο). Η "στιγμιαία παρατηρούμενη επιφάνεια" της Γης (IFOV: Instant Field Of View) των 79 m X 79 m, που μπορεί να αναγνωρισθεί (καταγραφεί) από τους δέκτες (π.χ. σαρωτές M.S.S.) των δορυφόρων, καλείται "στοιχείο εικόνας" (pixel: Picture element). Επομένως κάθε "στοιχείο εικόνας"



Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωγραφίας Α.Π.Θ. Εικόνας (pixel)

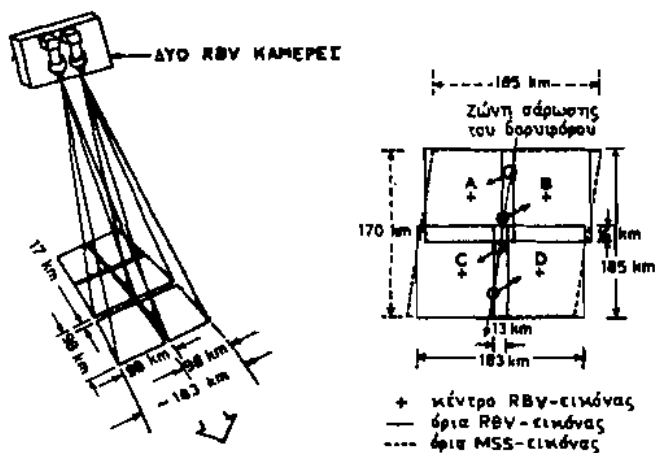
Σχ. 2. Διάγραμμα που δείχνει την τρόπο λειτουργίας-σάρωσης του πολυφασματικού σαρωτή (M.S.S.) των LANDSAT 1ης γενεάς. (Από Αστάρτα, 1986).

(ρίxel) είναι το μέτρο της διακριτικής ικανότητας μιας εικόνας. Κάθε πλήρης εικόνα M.S.S. αποτελείται από 7.500.000 ρίξεις τοποθετημένα σε κανονικές γραμμές και στήλες, δηλαδή σε μορφή πίνακα. Κάθε ρίxel προσδιορίζεται μ' ένα σύστημα συντεταγμένων x, y με αρχή την πάνω αριστερή γωνία της εικόνας (Τσακίρη, 1984). Κάθε ρίxel έχει 64 στόθμες πυκνότητας (διαβαθμίσεις του τεφρού χρώματος). Από 0 (λευκό) μέχρι 63 (μαύρο). Το ανθρώπινο μάτι έχει την ικανότητα να διακρίνει 10-15 διαβαθμίσεις του τεφρού χρώματος.

Οι κάμερες RBV κατέγραψαν συγχρόνως την ίδια επιφάνεια της Γης σε τρεις διαφορετικές φασματικές ζώνες, μεταξύ 0,48 και 0,83 μm . Οι κάμερες αυτές, μέχρι τότε που λειτούργησαν (κάποτε διακόπηκε η λειτουργία τους) έδωσαν εικόνες σχήματος τετραγώνου 185 Km X 185 Km με επικάλυψη (μεταξύ δυο γειτονικών εικόνων) 18,5 Km και παρουσιάζουν διακριτική ικανότητα 80 m.

Ο M.S.S.-σρωτής του LANDSAT-3, σε αντίθεση με τους αντίστοιχους των LANDSAT-1, -2, έφερε και πέμπτη φασματική ζώνη, τη ζώνη 8 (σχ. 2) που κατέγραψε για ένα χρονικό διάστημα και την εκπεμπόμενη θερμική ακτινοβολία, (10,4-12,6 μm) και έδωσε εικόνες με διακριτική ικανότητα περίπου 240 m, με θερμοκρασιακή ευαισθησία 0,5^o C.

Ο LANDSAT-3 έφερε δυο όμοιες RBV πανχρωματικές κάμερες που λειτουργούσαν στη φασματική ζώνη 0,505-0,750 μm και που έδωσαν εικόνες με διακριτική ικανότητα 25-30 m. Οι εικόνες RBV καλύπτουν έκταση 98 Km X 98 Km. Έτσι τέσσερες εικόνες RBV του LANDSAT-3 καλύπτουν μια εικόνα M.S.S. των LANDSAT-1, -2, -3 (σχ. 3).



Σχ. 3. Οι δυο κάμερες RBV που χρησιμοποιήθηκαν στο δορυφόρο LANDSAT-3. (Από Αστάρη, 1986).

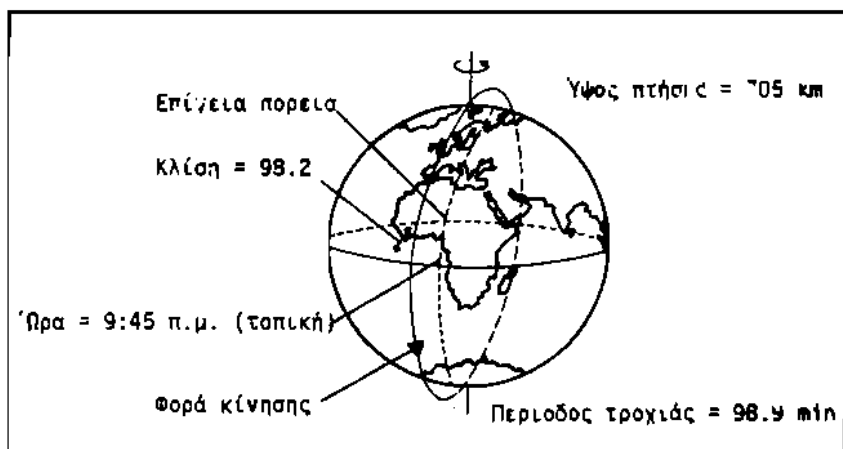
Οι εικόνες M.S.S. και R.B.V. των LANDSAT έχουν εφαρμογές σε πολλούς τομείς έρευνας, όπως είναι η γεωμορφολογία, γεωλογία, υδρολογία, γεωπονία, δασοπονία, ωκεανογραφία, χρήση γης, περιοδική ανίχνευση των υδατινών και χερσαίων οικοσυστημάτων κ.ά. Κάθε μια από τις τέσσερες φασματικές ζώνες των M.S.S. εικόνων είναι κατάλληλη για την καταγραφή συγκεκριμένων επίγειων αντικειμένων και φαινομένων. Λεπτομέρειες για την εφαρμογή κάθε φασματικής ζώνης των LANDSAT 1-3 γεννιές από τους χρήστες περιγράψακαν το 1981

από τους Μυριάνθη και Χαλκιάδακη.

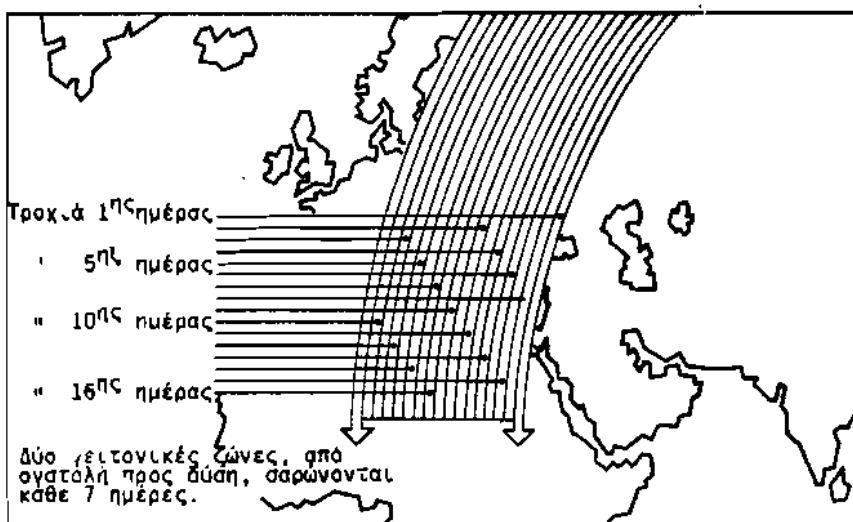
ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ 2^{ης} ΓΕΝΕΑΣ

Οι δορυφόροι LANDSAT-4,-5 αποτελούν τη γέφυρα μεταξύ των παλαιών (1^η γενεά) και των νέων (3^η γενεά) δορυφόρων που θα εκτοξευθούν τα επόμενα 5 χρόνια. Τα χαρακτηριστικά των τροχιών των δορυφόρων LANDSAT-4,-5 είναι διαφορετικά από εκείνα των δορυφόρων LANDSAT-1,-2,-3.

Ο δορυφόρος LANDSAT-4 εκτοξεύθηκε στις 16/7/82, σε σχεδόν πολική τροχιά γύρω από τη Γη, ύψους 705 km (σχ. 4) και καταγράφει (σάρωνει) την επιφάνεια της Γης σε μικρότερη χρονική διάρκεια (16 ημέρες) (σχ. 5) απ'ότι οι προηγούμενοι δορυφόροι (18 ημέρες).



Σχ. 4. Στοιχεία της τροχιάς του δορυφόρου LANDSAT-5. (Από φυλλάδιο του ESA-Earthnet Programme Office User Services, Frascati, ITALY).



Σχ. 5. Τροχιές του δορυφόρου LANDSAT-5. Κάθε σημείο της Γης "σάρωνεται" κάθε 16 ημέρες. (Από φυλλάδιο του Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.)

Η καταγραφόμενη επιφάνεια σε κάθε εικόνα παραμένει η ίδια (185 Km X 185 Km) για να υπάρχει ομοιότητα με τις προηγούμενες εικόνες των δορυφόρων 1^{ης} γενιάς. Οι δυο δορυφόροι LANDSAT-4,-5 έχουν διαφορά πτήσης 180°. Έτσι κάθε σημείο της Γης που βρίσκεται μεταξύ του 82° Β και 82° Ν παράλληλου, "σαρώνεται" κάθε 8 ημέρες από ένα από τους δυο δορυφόρους.

Ο LANDSAT-4 φέρει βελτιωμένα συστήματα απεικόνισης σε σύγκριση με αυτά των δορυφόρων LANDSAT-1,-2,-3. Συγκεκριμένα φέρει:

1) Ένα πολυφασματικό σαρωτή M.S.S. τεσσάρων φασματικών ζωνών, όπως και οι προηγούμενοι M.S.S.-σαρωτές των δορυφόρων LANDSAT-1,-2,-3. Ο σαρωτής αυτός υπάρχει για να δώσει τη δυνατότητα στους χρήστες των M.S.S.-εικόνων να συνεχίσουν τις ερευνητικές τους εργασίες. Ιδιαίτερα σε όσους θέλουν να ελέγξουν διαχρονικά το περιβάλλον ενός τμήματος της γήινης επιφάνειας (σύγκριση M.S.S.-εικόνων των δορυφόρων 1^{ης} γενιάς (1972-1983) με αντίστοιχες εικόνες των δορυφόρων 2^{ης} γενιάς (1983-1988)).

2) Ένα θεματικό χαρτογράφο (T.M.: Thematic mapper) ή απεικονιστή-T.M.. Αυτός είναι ένας προηγμένης τεχνολογίας σαρωτής με περισσότερες φασματικές ζώνες και καλύτερη γεωμετρική και ραδιομετρική ευαισθησία από ότι οι M.S.S.-σαρωτές.

Οι τέσσερες φασματικές ζώνες του M.S.S.-σαρωτή των LANDSAT-4,-5 είναι ακριβώς οι ίδιες σε θέση και πλάτος στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και δίδουν διακριτική ικανότητα όπως και οι M.S.S.-σαρωτές των LANDSAT-1,-2,-3. Οι ζώνες αυτές κωδικογραφήθηκαν με νέους αριθμούς. Έτσι στους LANDSAT-4,-5 διακρίνουμε τις εξής φασματικές ζώνες (bands): band1, band2, band3 και band4, αντί των φασματικών ζωνών: band4 (0,05 - 0,6 μμ, πράσινη), band5 (0,6 - 0,7 μμ, ερυθρή), band6 (0,7-0,8 μμ, ανασκλώμενη ή ηλιακή υπέρυθρη) και band7 (0,8 - 1,11 μμ, ονοκλώμενη υπέρυθρη), που χρησιμοποιήθηκαν στους δορυφόρους LANDSAT-1,-2,-3.

Ο απεικονιστής-T.M. του LANDSAT-4 παρουσίασε προβλήματα λίγους μήνες μετά την έναρξη της λειτουργίας του (Φεβρουάριος, 1983) και έτσι έπαιξε να δίνει εικόνες-T.M. στους επίγειους σταθμούς. Επειδή δε η προγραμματισθείσα διόρθωση του T.M.-σαρωτή με τη βοήθεια ενός διορθωτικού λεωφορείου της NASA κοβουατέρησε ορκετούς μήνες, η NASA, σε συνεργασία με τη NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), έθεσε σε τροχιά την 1/3/84 ένα όμοιο εφεδρικό δορυφόρο, τον LANDSAT-5 για να καλύψει τις ανάγκες των γεωεπιστημόνων. Οι δυο σαρωτές (T.M. και M.S.S.) του LANDSAT-5 λειτουργούν ανελλιπώς μέχρι σήμερα.

Ο T.M.-σαρωτής φέρει επτά φασματικές ζώνες (band1-band7) από τις οποίες οι τρεις ανήκουν στο ανασκλώμενο τμήμα των M.S.S. (από πρόοιο μέχρι ανασκλώμενο υπέρυθρο). Οι νέες φασματικές ζώνες είναι οι εξής: η μπλε (0,45 - 0,52 μμ), οι δυο "λαχυρά" ανασκλώμενες υπέρυθρες (1,55 - 1,75 μμ και 2,08 - 2,35 μμ) και η θερμική υπέρυθρη (10,40 - 12,50 μμ). Οι τρεις φασματικές ζώνες του T.M.-σαρωτή που συμπίπτουν με τις τέσσερις ζώνες του M.S.S.-σαρωτή, είναι οι εξής: 0,52 - 0,60 μμ (πράσινη), 0,63 - 0,69 μμ (ερυθρή) και 0,76 - 0,90 μμ (ονοκλώμενη υπέρυθρη). Η πράσινη και η ερυθρή ζώνη είναι λίγο πιο "στενές" από τις αντίστοιχες φασματικές ζώνες των προηγούμενων δορυφόρων.

βελτιωθεί η ευαισθησία των φασματικών αλλαγών προερχόμενων από τις εναλλαγές των γεωργικών εκτάσεων (χρήση των ζωνών αυτών στη γεωργία). Η ανακλώμενη υπέρυθρη είναι πιο στενή από τις αντίστοιχες ζώνες των Μ.Σ.Σ.-σαρωτών, α' αυτή τη φασματική περιοχή. Αυτή η ζώνη έχει το κέντρα της στη φασματική περιοχή που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ευαισθησία στην υγιή βλάστηση. Η φασματική ζώνη 6 (θερμική υπέρυθρη) του Τ.Μ.-σαρωτή είναι όμοια με τη φασματική ζώνη θ του Μ.Σ.Σ.-σαρωτή του LANDSAT-3.

Η μπλε ζώνη (ζώνη 1) συμπεριλήφθηκε για να επεκτείνει τη χρήση των εικόνων LANDSAT για βυθομετρήσεις (bathymetry) θαλασσών-λιμνών και τον εντοπισμό υποβθισμαμένων (μαραμένων ή ασθενικών) φυτών. Η "ισχυρά" ανακλώμενη υπέρυθρη ζώνη (ζώνη 7) συμπεριλήφθηκε για να βοηθήσει: 1) τους γεωπόνους, να εντοπίζουν γεωργικές εκτάσεις που υποφέρουν από ξηρασία (στερούνται ύδατος) και 2) τους γεωλόγους, για να εντοπίζουν-οριοθετούν τους διαφόρους τύπους (ενότητες) πετρωμάτων που απαντούν σε μια περιοχή. Ιδιαίτερα για τη χαρτογράφηση περιοχών της Γης που καλύπτονται από πετρώματα που είναι πλούσια σε ορυκτά της αργίλλου (ορυκτά που φέρουν ιόντα υδροξυλίου) (Carter, 1980). Επίσης η ζώνη 1,55 - 1,75 μm βοηθάει τους γεωεπιστήμονες να ξεχωρίσουν το χιόνι από τα σύννεφα.

Η διακριτική ικανότητα των Τ.Μ.-εικόνων είναι περίπου 2,6 φορές καλύτερη από την αντίστοιχη των Μ.Σ.Σ.-εικόνων. Αυτή είναι 30 m X 30 m ανά ρίχει στις έξι φασματικές ζώνες του ορατού φάσματος (band1-5, band7) και 120 m X 120 m στη θερμική υπέρυθρη φασματική ζώνη (band6). Η διακριτική ικανότητα των Μ.Σ.Σ.-εικόνων από τους δορυφόρους LANDSAT-4,-5 είναι 82 m X 82 m. Η καλύτερη διακριτική ικανότητα των Τ.Μ.-εικόνων επιτρέπει στους χρήστες να παρατηρούν μικρότερα αντικείμενα στη γήινη επιφάνεια (όπως είναι τα μικρά αγροκτήματα στην Ελλάδα), να εντοπίζουν με ακρίβεια κοίτες ποταμών πλάτους ίσου ή μεγαλύτερου από 30 m, καθώς και άλλες λεπτομέρειες του αναγλύφου, μεγαλύτερες από 30 m.

Οι Τ.Μ.-εικόνες παρουσιάζουν μεγαλύτερη ραδιομετρική ευαισθησία από τις αντίστοιχες Μ.Σ.Σ.-εικόνες. Έτσι στις Τ.Μ.-εικόνες, οι 64 στάθμες πυκνότητας (λαμπρότητας/διαβαθμίσεις του τεφρού χρώματος) που απαντούν στις Μ.Σ.Σ.-εικόνες, έχουν αυξηθεί στις 256. Η στάθμη πυκνότητας 0 αντιστοιχεί στη μηδενική ανάκλαση (λαμπρότητα), όπως είναι ακούρες επιφάνειες της θάλασσας και η στάθμη πυκνότητας 255 αντιστοιχεί στη μέγιστη (υψηλή) ανακλαστικότητα των παγωμένων ή λευκών εκτάσεων (χιόνι κ.λπ.).

Οι επτά φασματικές ζώνες (bands) του θεματικού χαρτογράφου (Τ.Μ.) και οι εφαρμογές κάθε ζώνης σε επίγεια αντικείμενα ή φαινόμενα είναι οι εξής: (Ασάρας, 1986).

1) Band 1 (μπλε-πράσινη, 0,45 - 0,52 μm): Η μπάντα 1 είναι κατάλληλη να διεισδύει μέσα στις υδάτινες μάζες και να δίδει πληροφορίες για τη βολότητα τους. Έτσι χρησιμοποιείται για τη χαρτογράφηση ποτακτιών περιοχών, τη διάκριση της βλάστησης από τα έδαφος και τη διάκριση μεταξύ κωνοφόρων και φυλλοβόλων δένδρων.

2) Band 2 (πράσινη, 0,52 - 0,60 μm): Η μπάντα 2 είναι κατάλληλη για τη μέτρηση της ορατής πράσινης ανακλώμενης ακτινοβολίας που χαρακτηρίζει την υγιή βλάστηση.

3) Band 3 (ερυθράκι, 0,63-0,69 μm): Η μπάντα 3 είναι κατάλληλη για τη διάκριση με-

ταξύ διαφόρων ειδών βλάστησης λόγω διαφορετικής απορρόφησης της από τη χλωροφύλλη των διαφόρων φυτών.

4) Band 4 (ηλιακή υπέρυθρη, 0,76 - 0,90 μm): Η μπάντα 4 είναι κατάλληλη για τον υπολογισμό της βιομάζας και την ακριβή οριοθέτηση των υδάτινων μαζών.

5) Band 5 (ηλιακή υπέρυθρη, 1,55 - 1,75 μm): Η μπάντα 5 είναι κατάλληλη για τον υπολογισμό της υγρασίας στα φυτά και το έδαφος. Για το διοχρωρισμό των σύννεφων από τα χιόνια.

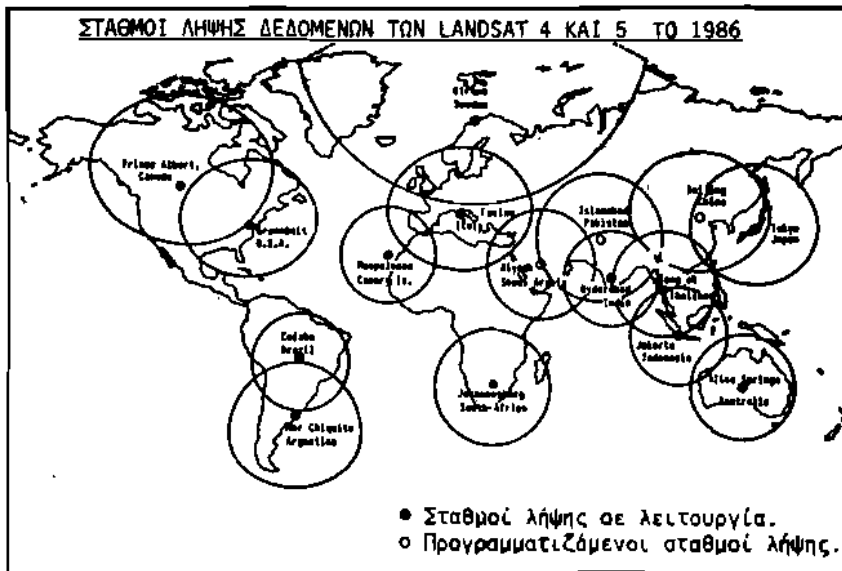
6) Band 6 (θερμική υπέρυθρη, 10,40 - 12,50 μm): Η μπάντα 6 είναι κατάλληλη για τη συλλογή θερμικών στοιχείων (θερμική χαρτογράφηση) στους γεωλογικούς σχηματισμούς. Για τη χαρτογράφηση περιοχών με διαφορετική υγρασία εδάφους, καθώς και για τη συλλογή πληροφοριών στις υποβαθμισμένες φωτοκοινωνίες. Η ζώνη αυτή αν και παρουσιάζει διακριτική ικανότητα 120 m συμπληρώνει τις πληροφορίες που παίρνουμε από τις άλλες φασματικές ζώνες.

7) Band 7 (ηλιακή υπέρυθρη, 2,08 - 2,35 μm): Η μπάντα 7 είναι κατάλληλη για τη διάκριση των διαφόρων τύπων πετρωμάτων και για υδροθερμική χαρτογράφηση (hydrothermal mapping).

Όπως φαίνεται από τις παραπάνω περιγραφές, ο "θεματικός χαρτογράφος" προσφέρει σήμερα περισσότερες πληροφορίες στους γεωεπιστήμονες απ'ότι ο M.S.S.-σαρωτής.

Η βελτίωση των συστημάτων σπεικόνισης (σαρωτές) των LANDSAT-4,-5, που είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των φασματικών ζωνών, τη βελτίωση της γεωμετρικής και ραδιομετρικής ευαισθησίας και την αύξηση της διακριτικής ικανότητάς των εικόνων, συνοδεύτηκε και από τη βελτίωση του συστήματος μετάδοσης των δεδομένων από τους δορυφόρους στους επίγειους σταθμούς λήψης. Έτσι για την πιο γρήγορη μετάδοση περισσότερων δεδομένων M.S.S. και T.M. (σε ψηφιακή μορφή) προς τους επίγειους σταθμούς και τη διάθεσή τους σε περισότερους χρήστες σ'όλο τον κόσμο, τέθηκε σε τροχιά ο βοηθητικός δορυφόρος αναμετάδοσης των δεδομένων LANDSAT, T.D.R.S.S.-A (σχ. 1), και αυξήθηκε ο αριθμός των επίγειων σταθμών λήψης (σχ. 6). Επί πλέον προγραμματίστηκαν πτήσεις άλλων δυο δορυφόρων της σειράς T.D.R.S.S. για αναμετάδοση δεδομένων σχεδόν σε όλα τα μήκη και πλάτη της Γης.

Ο T.D.R.S.S.-A είναι ένας γεωσύγχρονος δορυφόρος πάνω από τον Ισημερινό σε γεωγραφικό μήκος μεταξύ του 41° Δ και 171° Δ μεσημβρινού. Αυτός αναμεταδίδει σήμερα, M.S.S. δεδομένα των LANDSAT-4,-5 και T.M.-δεδομένα του LANDSAT-5, σε όλους τους επίγειους σταθμούς που περιλαμβάνονται μεταξύ 81° Β και 81° Ν γεωγραφικό πλάτος, εκτός από τη ζώνη του Δυτικού Ειρηνικού, που περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της Ασίας, Αυστραλίας, Χαβάης και Δυτικής Αλάσκας. Αυτή η ζώνη προγραμματίστηκε να καλυφθεί στις αρχές του 1986 με το δορυφόρο T.D.R.S.S.-B, ο οποίος καταστράφηκε στο ατύχημα του διαστημικού λεωφορείου Challenger (51-L). Έτσι η "απώλεια" του Challenger επηρέασε τη λήψη δεδομένων LANDSAT-4,-5. Σήμερα μόνο οι επίγειοι σταθμοί του Καναδά, Βραζιλίας, Σουηδίας, Ιταλίας, Ινδίας, Ταϊλάνδης και Ισπανίας (σχ. 6) λαμβάνουν δεδομένα των LANDSAT-4,-5. (LANDSAT data users notes, Issue No 35, 1986). Οι υπόλοιποι σταθμοί λήψης (του Ειρηνικού) θα αρχίσουν να πέρνουν δεδομένα LANDSAT μετά την εκτόξευση ενός δορυφόρου της σειράς T.D.R.S.S. (T.D.R.S.S.-C και T.D.R.S.S.-D) που προγραμματίστηκε να τεθεί



Σχ. 6. Σταθμοί λήψης δεδομένων από τους δορυφόρους LANDSAT 2^{ης} γενεάς. (Από NRSC, Newsletter, No 6, 1986).

σε τροχιά (πιθανόν με την πτήση ενός από τα διαστημικά λεωφορεία της NASA, που οι διαστημικές τους αποστολές τους προς τα παρόν αναβλήθηκαν μετά από το τραγικό δυστύχημα του Challenger στις 28 Ιανουαρίου 1986).

ΔΕΔΟΜΕΝΑ LANDSAT-ΣΤΑΘΜΟΙ ΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα LANDSAT (M.S.S., R.B.V. και T.M.) σε ψηφιακή ή αναλογική μορφή, προσφέρονται σήμερα από την Αμερικανική Εταιρεία EOSAT (Earth Observation Satellite Corporation) γιατί η NASA και η NOAA που την αντικατέστησε (Σεπτέμβριος 1982), έδωσαν τα δικαιώματα εκμετάλλευσης των δορυφόρων της σειράς LANDSAT(1-5) στην EOSAT. Η EOSAT είναι εμπορική επιχείρηση που προήλθε από τη συνεργασία των εταιρειών: Hughes Aircraft Company και R.C.A. Corporation. Στις υποχρεώσεις προς την Κυβέρνηση των ΗΠΑ, η EOSAT, εκτός των άλλων, ανέλαβε να κατασκευάσει και θέση σε τροχιά δυο δορυφόρους, τους LANDSAT-6, -7, καθώς και τη βελτίωση-επέκταση των επίγειων σταθμών λήψης, σ' όλη την υδρόγειο, για την καλύτερη εξυπηρέτηση των επιστημόνων που ασχολούνται με την τηλεπισκόπηση.

Μέχρι να δημιουργήσει το δικό της κέντρο λήψης επεξεργασίας και διανομής των δεδομένων LANDSAT, στα Lanham της Πολιτείας Maryland, η EOSAT θα προσφέρει στους χρήστες της (κυρίως στις ΗΠΑ) τα δεδομένα LANDSAT μέσω του κέντρου EROS DATA Center, Sioux Fall, S. Dakota και Goddard Space Flight Center, Maryland. Οι άλλοι χρήστες, εκτός των ΗΠΑ, θα προμηθεύονται τα δεδομένα LANDSAT από τα πλησιέστερα Κέντρα διανομής δεδομένων LANDSAT ή τα διαστημικά κέντρα των χωρών τους, αν υπάρχουν και που συνδέονται με επίγειους σταθμούς λήψης δεδομένων LANDSAT. Ένα τέτοιο κέντρο, το "ESA - Earthnet Users Service", υπάρχει στην Ευρώπη και ανήκει στο "Κέντρο (Υπηρεσία) Διαστημικών Ε-

ρευτών της Ευρώπης" (ESA: European Space Agency) και που έχει την έδρα του στο Frascati (Roma) της Ιταλίας. Το κέντρο της ESA πέρνει τα δεδομένα από τους επίγειους σταθμούς λήψης δεδομένων του Fusino (Ιταλίας) και Kiruna Σουηδίας (σχ. 6) και τα διοχετεύει στα κράτη μέλη που το απαρτίζουν και φυσικά σε χρήστες άλλων χωρών που δεν είναι μέλη του ESA, όπως είναι η Ελλάδα.

Τα δεδομένα M.S.S., R.B.V. και T.M., των δορυφόρων 1^{ης} γενεάς (που λειτούργησαν στο παρελθόν) και 2^{ης} γενεάς που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη (LANDSAT-4,-5), διατίθενται στους χρήστες από τα Κέντρα διανομής δεδομένων LANDSAT που αναφέρθηκαν, στην ψηφιακή τους ή αναλογική τους μορφή, ως εξής:

α) Σε μορφή αρνητικών ή διαθετικών φιλμ (διαφάνειες) κλίμακας 1:3.360.000 (quick-look), 1:1.000.000, 1:500.000 και 1:250.000 (μόνο για T.M.-φιλμ).

β) Σε μορφή εικόνων τυπωμένων σε φωτογραφικό χαρτί, κλίμακας 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000 και 1:125.000 (μόνο για T.M.-εικόνες).

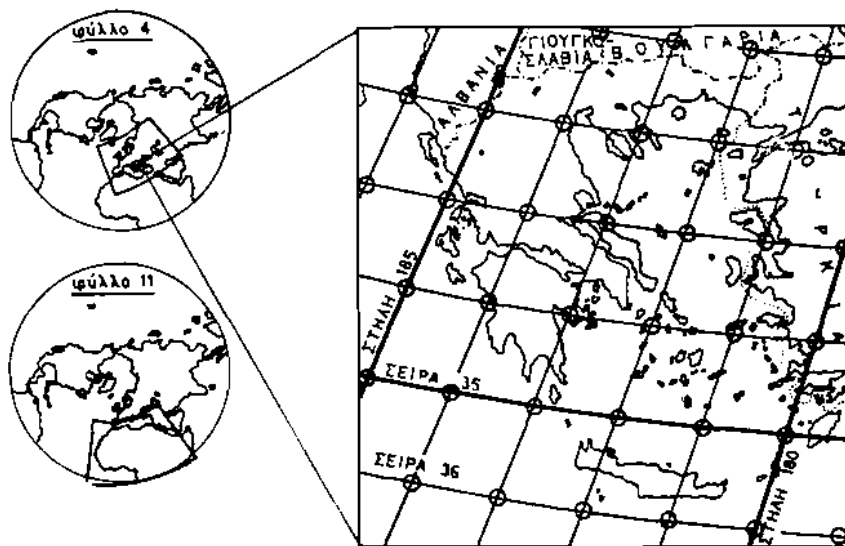
γ) σε μορφή μαγνητοταινιών (CCTs: Computer Compatible Tapes) 0,5 ιντσών, 800 ή 1600 BPI ή σε μαλακές διακέτες (floppy disks) 8 ιντσών.

Οι T.M.-εικόνες προσφέρονται σε μεγαλύτερη κλίμακα, 1:125.000 απ'ότι οι M.S.S. και R.B.V.-εικόνες, γιατί η σύξηση της διακριτικής ικανότητας επιτρέπει την εκτύπωση μιας πλήρους εικόνας 185 Km x 185 Km, σε τέσσερις επιμέρους εικόνες (subscenes) (σχ.3).

Οι εικόνες LANDSAT, σε φωτογραφικό χαρτί ή φιλμ, διατίθενται ως πανχρωματικές ή μονοφασματικές ή πολυφασματικές (ψευδοέγχρωμες/false colour composite images) εικόνες. Οι ψευδοέγχρωμες σύνθετες εικόνες προστέθηκαν με το σκεπτικό ότι το ανθρώπινο μάτι μπορεί να διακρίνει περισσότερα χρώματα (εκατοντάδες) απ'ότι οι 10-15 διαβαθμίσεις του τεφρού χρώματος στις ασπρόμαυρες εικόνες.

Η διεργασία σχηματισμού μιας σύνθετης έγχρωμης υπέρυθρης εικόνας (ψευδοέγχρωμης) γίνεται με τη σύνθεση τριών μονοφασματικών εικόνων (φιλμς), συνήθως των φασματικών ζωνών 4,5,6/7 των M.S.S. και των κατάλληλων φίλτρων απορρόφησης προσαρμοσμένων στα αντίστοιχα ασπρόμαυρα θετικά φιλμς. Μια ψευδοέγχρωμη εικόνα μπορεί να σχηματισθεί επίσης με τη μέθοδο OIAZO (Αστάρια 1986, Καρτέρης 1985) που γίνεται με τη βοήθεια τριών μονοφασματικών διαθετικών φιλμς (κίτρινα, ματζέντα, κυανό), που αντιστοιχούν αντίστοιχα στις φασματικές ζώνες 4 (πράσινη), 5 (ερυθρή) και 6/7 (υπέρυθρη).

Η παραγγελία των δεδομένων LANDSAT από τους χρήστες προς ένα από τους σταθμούς (κέντρα) λήψης δεδομένων LANDSAT (όπως είναι το κέντρο ESRIN της ESA στη Ρώμη (Fusino), γίνεται με τη βοήθεια διαγραμμάτων (φύλλων) χαρτών της υδρογείου στα οποία αναπαρίστανται οι στήλες (ζώνες σάρωσης των δορυφόρων LANDSAT/paths) και οι σειρές (rows) των εικόνων LANDSAT που καλύπτουν περιοχές της υδρογείου από 82° Β παράλληλο μέχρι 82° Ν παράλληλο. Ένα τμήμα του φύλλου χάρτου Νο 4 (Ευρώπη) που δείχνει τις σειρές και τις στήλες ("συντεταγμένες") των εικόνων LANDSAT-4,-5 (The Earthnet LANDSAT-4,-5 T.M. and M.S.S. coverage index-path/row World Reference System (Sheet 4)), της περιοχής της Ελλάδας, φέρει και το Βέλγηλο 7-Θεοπροσας στήλη 6-Ευρώπης. Το φύλλο 11 που καλύπτει επίσης το μεγαλύτερο τμήμα της Ελλάδας).



Σχ. 7. Διάγραμμα χάρτου (από το φύλλο χάρτου Νο 4 (Ευρώπη) της NOAA) που δείχνει τις "συντεταγμένες" (σειρές και στήλες) των εικόνων LANDSAT-4,-5 που καλύπτουν τον Ελληνικό χώρο. (Από: U.S. Geol. Surv., NOAA, 1982).

Στα σχήμα 7 βλέπουμε ότι η περιοχή της Θεσ/νίκης και τα περίχωρά της καλύπτονται από την M.S.S.-εικόνα (185 Km X 185 Km) που έχει "συντεταγμένες" 184/32 (184^η στήλη και 32^η σειρά).

Οι "συντεταγμένες" της εικόνας LANDSAT που καλύπτει μια συγκεκριμένη περιοχή της Γης, πρέπει να είναι γνωστές στο χρήστη πριν δώσει την παραγγελία του σ' ένα από τα κέντρα διανομής δεδομένων (εικόνων) LANDSAT, για να πληροφορηθεί από αυτό (κέντρο) τα πλήρη στοιχεία (χαρακτηριστικά) της εικόνας που πρόκειται να αγοράσει μελλοντικά. Αυτά είναι τα εξής: Ο τύπος του δαρυφόρου και απεικονιστή (Sensor) απόπου πάρθηκε η εικόνα, η ημερομηνία λήψης της εικόνας, η ποιότητα της εικόνας (ποσοστό νεφοκάλυψης ή χιονοκάλυψης), η φασματική ζώνη της εικόνας, το ύψος και το αζιμούθιο του Ηλίου (sun elevation and azimuth) κατά την ώρα λήψης της εικόνας, ο επίγειος σταθμός λήψης, οι γεωγραφικές συντεταγμένες κ.ά.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ LANDSAT

Οι εικόνες M.S.S., R.B.V. και T.M., σε φωτογραφικά χαρτί ή διοξειδωτικό φιλμ, αναλύονται οπτικά με τη νηωστή μεθοδολογία φωτοερμηνείας των συμβατικών αεροφωτογραφιών που περιγράφεται σε όλα τα βιβλία οπτικής ανάλυσης εικόνων (φωτοερμηνείας) (Avery (1977), Zuidam (1979), Colwell (1984), Συλλαίος (1985), Αοτάρας (1986), Καρτέρης (1986)).

Η οπτική ανάλυση δορυφορικών εικόνων, είτε μονοσκοπικά, είτε στερεοσκοπικά (σε τμήματα εικόνων LANDSAT που παρουσιάζουν πλάγια επικάλυψη) διαφέρει μερικώς, από κρήστη (φωτοερμηνευτή) σε χρήση. Γιατί επεξεργάζεται η προσωπική του εκτίμηση. Έτσι η ανάλυση των εικόνων με την ψηφιακή τους μορφή (μαγνητοταινίες και δισκέτες), πλεονε-

κτεί απέναντι της οπτικής ανάλυσης (τουλάχιστον της μονοσκοπικής) γιατί, από τη μια μεριά, εξαλείφεται ο ανθρώπινος παράγων (προσωπική εκτίμηση του χρήστη) και από την άλλη, γιατί δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να διορθώσει ή να βελτιώσει την εικόνα στην ψηφιακή της μορφή.

Οι μαγνητοταινίες περιέχουν πληροφορίες, σε ψηφιακή μορφή, για μια εικόνα (scene) 185 Km X 185 Km και προσφέρονται στους χρήστες για ψηφιακή ανάλυση (image analysis) με ή χωρίς διορθώσεις, όπως γεωμετρικές και ραδιομετρικές διορθώσεις και διορθώσεις καταγραφής (Μυριάνθης και Χαλκιάδης (1981), Τσούκρη (1984), Συλλαίος (1985), Αστάρας (1986)).

Από το 1982 και μετά, η NASA και NOAA και πρόσφατα η EOSAT, προσφέρουν στους χρήστες δεδομένα LANDSAT σε μορφή δισκετών, γιατί το κόστος των μαγνητοταινιών είναι πολύ μεγάλο. Οι δισκέτες β λυτών περιέχουν πληροφορίες σε ψηφιακή μορφή, μόνο ενός μικρού τμήματος της πλήρους εικόνας των 185 Km X 185 Km. Συγκεκριμένα περιέχουν ένα τμήμα 240 X 256 pixels, δηλαδή έκταση 19 Km X 20 Km περίπου.

Τις μαγνητοταινίες και τις δισκέτες μπορεί να τις επεξεργασθούν οι χρήστες σε ειδικά συστήματα ψηφιακής ανάλυσης εικόνων (Digital Image Processing Systems) που συνδέονται με H/Y (Main-Frame, Mini-computer ή Microcomputer). Κατά την επεξεργασία των μαγνητοταινιών και των δισκετών, που γίνεται με τη βοήθεια συγκεκριμένων τεχνικών (μεθοδολογίες), επιτυγχάνεται η μετατροπή των σποθηκωμένων δεδομένων στις μαγνητοταινίες (ψηφιακή μορφή) σε εικόνες (αναλογική μορφή) και μάλιστα στις πιο επιθυμητές (βελτιωμένες) στο χρήστη εικόνες. Κατά τη βελτίωση (ενίσχυση) της εικόνας, ενισχύονται ορισμένες ιδιότητες της εικόνας, έτσι ώστε να αποκτηθεί μια εικόνα με σημαντική διαφορά στον τόνο μεταξύ των διαφόρων επίγειων χαρακτηριστικών (καθαρότερη εικόνα). Δηλαδή αποκτάται (μετασχηματίζεται) μια εικόνα που θα δίνει καλύτερες δυνατότητες ερμηνείας και ταξινόμησης των διαφόρων γήινων αντικειμένων, είτε αυτά είναι στατικά, είτε διαχρονικό μεταβλητά. Στη διεργασία αυτή γίνεται μια ταξινόμηση των διαφόρων επίγειων χαρακτηριστικών, έτσι ώστε οι 64 διαβαθμίσεις του τεφρού χρώματος, της αρχικής εικόνας στο ασπρόμαυρο φιλμ, να μετατραπούν σε 10-15 (διαβαθμίσεις), που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι. Οι διαβαθμίσεις του τεφρού χρώματος για κάθε είδος γήινου αντικειμένου, στις διάφορες μονοφασματικές εικόνες (π.χ. στις τέσσερις (4) M.S.S.-εικόνες και τις επτά (7) T.M.-εικόνες), διαφέρουν μεταξύ τους. Η βλάστηση (π.χ. η χλόη των χορτών) έχει φωτεινό τεφρό χρώμα στη φασματική ζώνη 7 (υπέρυθρο) και σκούρο χρώμα στη φασματική ζώνη 5, ενώ το αντίθετο συμβαίνει με το έδαφος (soil). Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε επίγειο αντικείμενο αντανακλά διαφορετικό ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας ή εκπέμπει διαφορετικό ποσοστό υπέρυθρης θερμικής ακτινοβολίας στις διάφορες φασματικές περιοχές. Αυτές οι φασματικές διαφορές μεταξύ των επίγειων χαρακτηριστικών αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως "φασματικές ταυτότητες" (spectral signatures) ή "φασματικές αποκρίσεις" (spectral responses) (Αστάρας, 1986).

Το τελευταίο χρόνο η ψηφιακή ανάλυση εικόνων δεν γίνεται μόνο με τη βοήθεια μαγνητοταινιών και δισκετών, αλλά και από εικόνες (σε φωτογραφικό χαρτί ή σε διαθετικό

φιλμ) με τη βοήθεια Video digitising cameras.

Η ταξινόμηση των διαφόρων νήινων χαρακτηριστικών με τη βοήθεια ψηφιακής ανάλυσης μπορεί να είναι: α) "κατευθυνόμενη" (supervised), όταν δίδονται στο Η/Υ δεδομένα από άλλες πηγές (επίγειες ή όχι), β) "μη κατευθυνόμενη" (unsupervised), όταν γίνεται αυτόματα, στον Η/Υ του συστήματος ανάλυσης εικόνων, η ταξινόμηση μόνον με τα M.S.S. ή T.M. δεδομένο (μονητοταινίες, δισκέτες). Τα χαρακτηριστικό του αναγλύφου ταξινομούνται σε κλάσεις, κάθε μια με ίδιες ιδιότητες, όπως είναι: α) η ίδια "φασματική απόκριση" των διαφόρων επίγειων αντικειμένων (φασματική ταξινόμηση), β) τα ίδια χωρικά (spatial) χαρακτηριστικά (η ίδια θέση) κάθε ρίχελ (χωρική ταξινόμηση) και γ) ο διαφορετικός χρόνος λήψης των εικόνων (temporal classification: διαχρονική ταξινόμηση) (Τσακίρη, 1984). Η διαχρονική ταξινόμηση χρησιμοποιείται πάρα πολύ από τους περιβαλλοντολόγους-φυσικογεωγράφους: α) Για τη χαρτογράφηση των χερσαίων περιοχών (οικοσυστημάτων) που πλήττονται από σπογυμνώσεις εδαφών (προερχόμενες από πυρκαγιές, ληοτρικές υλοτομίες, υπερβροσκήσεις, εκχερνώσεις κ.λπ.) και επακόλουθη "επιταχυνόμενη" διάβρωση, όπως είναι οι μικρασυλακώσεις (fills) και χοραδρώσεις (gullies) του αναγλύφου. Επίσης περιοχών που "μολύνονται" από τα διάφορα τοξικά απόβλητα των μεταλλείων και ορυχείων. β) Για την ανίχνευση του δυναμικού περιβάλλοντος των υδατινών συστημάτων, όπως είναι η θάλασσα, οι λίμνες και οι ποταμοί (Αλμπανόκης και Αστάρης, 1985). γ) Από τους οικολόγους (βοτανικούς-βασολόγους) για την οριοθέτηση των διαφορών φυτοκοινωνιών που απαντούν σε μια περιοχή.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ LANDSAT ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ Α/ΦΙΕΣ

Τα πλεονεκτήματα των εικόνων LANDSAT σε σχέση με τις "ουμβατικές" αεροφωτογραφίες (κυρίως τις ασπρόμαυρες πανχρωματικές, που χρησιμοποιούνται από τη Γ.Υ.Σ. και άλλους κρατικούς φορείς) είναι τα εξής: (Karteris (1983), Astaras (1985), Αστάρης (1986)).

- 1) Η συνοπτική κάλυψη περιοχών της επιφάνειας της Γης εκτάσεως 185 Km X 185 Km για τις M.S.S.-εικόνες και 98Km X 98 Km για τις R.B.V. και T.M.-εικόνες.
- 2) Η επαναλαμβανόμενη καταγραφή (σάρωση) μιας περιοχής του αναγλύφου κάθε 16 (8) ημέρες από τους δορυφόρους LANDSAT-4,-5 και κάθε 18(9) ημέρες από τους LANDSAT-1,-2,-3.
- 3) Η σχεδόν ορθογραφική προβολή των εικόνων.
- 4) Η δυνατότητα λήψης των εικόνων LANDSAT σε ψηφιακή μορφή.
- 5) Η πολυφασματική ικανότητα των εικόνων (επτά (7) φασματικές ζώνες για τον T.M.-σαρπη και τέσσερις (4) φασματικές ζώνες για τον M.S.S.-σαρπη).

Με τη χρήση "συνοπτικών" εικόνων LANDSAT, που καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις της γήινης επιφάνειας, αποφεύγεται η χρήση πολλών αεροφωτογραφιών και μειώνεται το κόστος για την κατασκευή μεγάλης κλίμακας ορθο-φωτομωσαϊκών. Επίσης επιτυγχάνονται πιο γρήγορα οι διάφορες χαρτογραφήσεις (π.χ. γεωμορφολογικές, γεωλογικές, εδαφολογικές κ.λπ.).

Η σχεδόν ορθογραφική προβολή της νήινης επιφάνειας στις εικόνες LANDSAT δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιούνται, οι εικόνες αυτές, για χαρτογραφήσεις κλίμακας μέχρι 1:100.000.

Η σχεδόν κατακόρυφη και ομοιόμορφη προβολή των εικόνων LANDSAT ταιριάζει με τις αντίστοιχες κλίμακες τοπογραφικών χαρτών της Γ.Υ.Σ. (1:250.000 και 1:100.000). Αυτό βοηθάει τον χρήστη στη γρήγορη μεταφορά στοιχείων από τις εικόνες στους χάρτες και αντίστροφα.

Η προμήθεια δεδομένων LANDSAT σε ψηφιακή μορφή δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να βελτιώσει τις εικόνες, με τη βοήθεια ενός συστήματος ανάλυσης εικόνων συνδεδεμένου με Η/Υ, στην επιθυμητή μορφή πριν ακόμη τις τυπώσει σε τυπογραφικό χαρτί.

Τέλος, οι εικόνες LANDSAT, στις διάφορες φασματικές ζώνες, μπορούν να συνδισασθούν για την "καταγραφή" συγκεκριμένων γήινων αντικειμένων και φαινομένων, τα οποία δεν φαίνονται καθαρά μόνο σε μια φασματική ζώνη. Η επαναλαμβανόμενη "καταγραφή" ενός συγκεκριμένου τμήματος της γήινης επιφάνειας κάθε 16 (18) ημέρες δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να διαλέξει τις πιο κατάλληλες για την έρευνά του εικόνες. Π.χ. τις εικόνες που είναι ελεύθερες ή έχουν λίγα σύννεφα (χιόνι) και που έχουν ληφθεί με το πιο κατάλληλο για το χρήστη ηλιακό αζιμούθιο και ύψος ηλίου (Astaras, 1985).

Το μειονέκτημα των εικόνων LANDSAT είναι η απουσία της στερεοσκοπικής κάλυψης (αυτή υπάρχει, όπως προαναφέρθηκε, μόνο στα περιθώρια των εικόνων LANDSAT, λόγω πλευρικών επικαλύψεων μεταξύ δύο γειτονικών στηλών (τροχιών) εικόνων). Το μειονέκτημα αυτό ώθησε τους Γάλλους ερευνητές να θέσουν σε τροχιά το δορυφόρο SPOT, το Φεβρουάριο του 1986, ο οποίος δίνει εικόνες με στερεοσκοπική κάλυψη και με διακριτική ικανότητα 10-20 m (βλ. παρακάτω)

ΔΟΥΡΥΦΟΡΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΑΛΛΩΝ ΧΩΡΩΝ

Εκτός από τους δορυφόρους LANDSAT 2^{ης} γενεάς, βρίσκονται σε τροχιά και οι εξής μη επανδρωμένοι δορυφόροι ανίχνευσης της Γης: 1) Ο δορυφόρος SPOT που εκτοξεύθηκε από τους Γάλλους το Φεβρουάριο 1986 και 2) οι Σοβιετικοί δορυφόροι της σειράς COSMOS, Molniya και Meteor-Prironta.

Οι δορυφόροι της ΕΣΣΔ έδωσαν πολλές μονοφασματικές και πολυφασματικές εικόνες στους Σοβιετικούς γεωπλοτήμονες για γεωλογικές, εδαφολογικές, δασολογικές και ωκεανογραφικές έρευνες (Curtan (1984), Νοβόσι (1986)). Πληροφορίες για τη διακριτική ικανότητα, τις φασματικές ζώνες και άλλες πληροφορίες για τις εικόνες των Σοβιετικών δορυφόρων, δεν υπάρχουν στη βιβλιογραφία της Δύσης, έτσι δεν ομαφιρόνται και στην παρούσα εργασία.

Σχετικό με το δορυφόρο SPOT (Satellite Probatoire pour l'Observation Terestre), ο δορυφόρος αυτός φέρει δυο συστήματα κατογραφής (κάτοπτρα) το HRV₁ και HRV₂ (Haute Resolution Visible), τα οποία εκτός από το ότι δίνουν εικόνες με διακριτική ικανότητα 10-20 m, έχουν και την ικανότητα να περιστρέφονται μέχρι 27° Α-Δ, γύρω από κατακόρυφο άξονα και να καταγράφουν (σαρώνουν) επίγειους στόχους από πολλές οπτικές γωνίες (τροχιές). Έτσι επιτυγχάνεται η λήψη στερεοζεύγους εικόνων εμβαδού μέχρι 60 Km X 80 Km (με οπτική γωνία ±27°). Η προσφορά της τρίτης διάστασης στις εικόνες SPOT είναι πολύ σημαντική για την κατασκευή τρισδιάστατων χαρτών ήχως εικόνων, τοπογραφικών, γεωλογικών,

κοί, γεωμορφολογικοί και άλλοι θεματικοί χάρτες, που είναι χρήσιμοι στους γεωπλοιστή-
μονες (NRSC, SPOT news, 1986).

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΕΣ ΠΤΗΣΕΙΣ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ LANDSAT. ΑΛΛΕΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΤΗΣΕΙΣ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τη NOAA (LANDSAT data users notes, No 35, 1986) το πρόγραμμα εκτόξευ-
σης δορυφόρων της σειράς LANDSAT από τις ΗΠΑ, έχει ως εξής (σχ. 1):

Ο LANDSAT-6 προγραμματίστηκε να εκτοξευθεί στις αρχές του 1989. Ο δορυφόρος αυτός
πρόκειται να φέρει ένα "ενισχυμένο θεματικό χαρτογράφο" (E.T.M.: Enhanced T.M.) με
πανχρωματική φασματική ζώνη 15 μέτρων και ένα πολυφασματικό σαρωτή εφάμιλλο (ισοδύνα-
μο με τους M.S.S. (E.M.S.S.: Emulated M.S.S.) για να επεξεργασθεί και εξομοιώσει πάνω
στο δορυφόρο τα T.M.-δεδομένα σε M.S.S.-δεδομένα, πριν αυτά σταλούν τηλεμετρικά στη Γη.

Οι εικόνες-T.M. θα παρουσιάζουν διακριτική ικανότητα 30 m σε έξι (6) φασματικές
ζώνες (bands 1-5 και 7) και 120 m στην εκπεμπόμενη ή υπέρυθρη φασματική ζώνη (band 6).
Ο σαρωτής-E.M.S.S. θα δίνει εικόνες με διακριτική ικανότητα 60 m σε τέσσερις (4) φα-
σματικές ζώνες, 1-4, του T.M.-σαρωτή. Αν και δεν θα καλύπτονται οι ζώνες αυτές το εύρος
φάσματος του πανχρωματικού φιλμ που χρησιμοποιείται στις αεροφωτογραφίες, η πανχρωμα-
τική ζώνη θα υπερκαλύπτει το εύρος φάσματος των ζωνών 1-4 του T.M.-σαρωτή.

Ο LANDSAT-7 προγραμματίστηκε να εκτοξευθεί το 1993 και θα φέρει ένα E.T.M.-σαρω-
τή περίπου όμοιο με εκείνο του LANDSAT-6. Προβλέπεται να υπάρξει μια βελτίωση στο θερ-
μικό υπέρυθρο φάσμα. Αντί μιας θερμικής φασματικής ζώνης με διακριτική ικανότητα 120 m,
προγραμματίστηκαν μέχρι και τέσσερις (4) φασματικές ζώνες στην περιοχή 8-11,6 μm, με
διακριτική ικανότητα 60 m.

Για να εξασφαλισθεί παγκόσμια κάλυψη δεδομένων LANDSAT-6,-7, προγραμματίστηκε να
λειτουργήσουν, στους δορυφόρους, μαγνητόφωνα (tape recorders) υψηλής (μεγάλης) χωρητι-
κάτητας και όχι οι βοηθητικοί δορυφόροι TORSS. Έτσι η μετάδοση των δεδομένων LANDSAT
στους επίγειους σταθμούς λήψης των ΗΠΑ και των άλλων χωρών (σχ. 6) θα γίνεται απευθεί-
ας από τους δορυφόρους LANDSAT-6,-7 με τη βοήθεια ειδικού πομπού προηγμένης τεχνολογίας.

Τα κόστη εκτόξευσης των προγραμματιζόμενων δορυφόρων LANDSAT-6,-7 θα μειωθεί ση-
μαντικά γιατί η EOSAT σκοπεύει να χρησιμοποιήσει την πολλών χρήσεων πλατφόρμα εκτόξευ-
σης "OMNISTAR", η οποία θα τοποθετείται κάθε φορά σ'ένα από τα διαστημικά λεωφορεία
(της NASA). Η νέα πλατφόρμα προγραμματίστηκε να λειτουργήσει για 20 χρόνια.

Σχετικά με το χρονικό κενό (2 ετών) που υπάρχει μετοξύ του Δεκεμβρίου 1987, ημε-
ρομηνία πιθανής παύσης του LANDSAT-5 και των πρώτων μηνών του 1989, η EOSAT προσπάθη-
σε να το ανασπλώσει. Έτσι προγραμμάτισε να παύσει προσωρινά και τμηματικά τη λει-
τουργία του LANDSAT-4 (μόνο M.S.S.-σαρωτής) και να τον επαναφέρει αργότερα, μετά την
αναγκαστική παύση του LANDSAT-5 (μέσα του 1988). Μια άλλη πρόθεση της EOSAT είναι να
αγοράσει προσωρινά δεδομένα εικόνων από άλλους δορυφόρους, π.χ. από τα δορυφόρα SPOT
(NRSC, Newsletter, 1987). Ψηφιακή Επεξεργασία Φωτογραφιών
Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Εκτός από τις ΗΠΑ και τις ΕΣΣΔ και άλλα κράτη ή ομάδες κρατών σχεδιάζουν να εκτο-

ξεύσουν μη επανδρωμένους δορυφόρους ανίχνευσης της Γης για τις επιστημονικές τους ανάγκες.

Η Γαλλία συνεχίζοντας το διαστημικό της πρόγραμμα SPOT, μετά την εκτόξευση του SPOT-1 το Φεβρουάριο 1986, που θα έχει διάρκεια ζωής δύο περίπου ετών, θα εκτοξεύσει το 1988 ένα ακόμη όμοιο δορυφόρο, το SPOT-2. Ο SPOT-3 θα εκτοξευθεί το 1990 και ο SPOT-4 την περίοδο 1994-1998. Οι δυο τελευταίοι δορυφόροι θα φέρουν πιο βελτιωμένα συστήματα καταγραφής απ'ότι οι δυο πρώτοι δορυφόροι (NRSC, SPOT news, 1986).

Το Κέντρο Διαστημικών Έρευνών της Ευρώπης (E.S.A.) προγραμμάτισε να εκτοξεύσει το 1989 το δικό της δορυφόρο ERS-1 (ESA Resources Satellite), ο οποίος θα περιφέρεται σε κυκλική, σύγχρονη με τον Ήλιο τροχιά, σε ύψος 777 Km, θα έχει περίοδο περιστροφής 3 ημέρες και θα δίνει εικόνες ραντάρ πλάτους 99 Km. Ο ERS-1 ορχικά θα χρησιμοποιηθεί για ωκεανογραφικές παρατηρήσεις και θα φέρει εκτός των άλλων δεκτών τηλεπισκόπησης (όπως είναι οι απεικονιστές για τη μέτρηση των ανέμων και κυμάτων) και ένα οπικονιστή SAR (Synthetic Aperture Radar: Ραντάρ συνθετικής κεραίας) για τη συλλογή εικόνων ραντάρ (SAR). Οι εικόνες ERS-1, στη C-μπάντα, με όμοια κατακόρυφη πόλωση (V.V) και διακριτική ικανότητα 30 m, θα συμπληρώνουν τις πληροφορίες που δίνουν οι εικόνες των LANDSAT-4,-5 και SPOT, για τις παράκτιες περιοχές. Όπως είναι γνωστά, οι απεικονιστές ραντάρ καταγράφουν το ανάγλυφο της Γης με σύννεφα, ημέρα και νύχτα, και σε περιοχές δύσκολες για τους απεικονιστές LANDSAT και SPOT, όπως είναι οι ερημικές-αμμώδεις περιοχές και οι πυκνές δασώδεις περιοχές.

Η Ιαπωνία θα εκτοξεύσει τους δικούς της δορυφόρους των σειρών MOS και LOS για τη ανίχνευση της θάλασσας και της χέρσου αντίστοιχα. Ο δορυφόρος MOS-1 προγραμματίστηκε να εκτοξευθεί μέσα στο 1987 και ο LOS-1 αργότερα. Το ESA διαπραγματεύεται τη χρήση των εικόνων που θα ληφθούν από τους Ιαπωνικούς δορυφόρους.

Η Βραζιλία επίσης προγραμμάτισε να εκτοξεύσει το δικό της δορυφόρο BRESEX για το 1988.

Ο Καναδάς προγραμμάτισε να εκτοξεύσει το 1991, σε πολική τροχιά, το δικό του δορυφόρο RADARSAT με απεικονιστή ένα SAR. Ο δορυφόρος αυτός θα χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση των παρακτίων περιοχών του Καναδά.

Τέλος η Ινδία προγραμμάτισε στο μέλλον να εκτοξεύσει το δικό της δορυφόρο IRS-1. (Περισσότερες πληροφορίες για τις μελλοντικές βελτιωμένες πτήσεις δορυφόρων αναφέρονται σε διάφορα φυλλάδια Newsletters του NRSC και LANDSAT data users notes του 1986).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αν και πέρασαν δεκατέσσερα χρόνια από τότε που εκτοξεύθηκε ο πρώτος δορυφόρος LANDSAT (σχ. 1), στη χώρα μας δεν έχουν γίνει αρκετές έρευνες σχετικές με τη χρήση των εικόνων LANDSAT στις γεωπιστώσεις. Η μη συχνή χρησιμοποίηση δορυφορικών εικόνων από τους Έλληνες ερευνητές το πιθανότερο να οφείλεται, από τη μια μεριά στην ελλιπή ενημέρωση του γνησιακού ενδιαφέροντος των περισσότερων Ελλήνων γεωπιστωτών και από την άλλη, στην όχι και τόσο ενεργή δραστηριότητα της "Ελληνικής Εταιρείας Φωτο-

γρομετρίος και Τηλεπισκόπησης" (Αθήνα) και του "Κέντρου Διαοημικών Ερευνών της Ελλάδας" (Ελληνικόν, Αθήνα). Έτσι μόνο μεμονωμένες εργασίες τηλεσκόπησης έχουν γίνει, χωρίς την ενθάρυνση ή συμπαράσταση κάποιου κρατικού φορέα ή επιστημονικής εταιρείας.

Με την παρούσα εργασία, εκτός των άλλων, γίνεται μια πρώτη προσπάθεια συγκέντρωσης και αναφοράς εργασιών τηλεπισκόπησης, που έγιναν από Έλληνες (και ξένους) ερευνητές για τον Ελληνικό χώρο, με σκοπό να πληροφορήσει και να κινήσει το ενδιαφέρον και άλλων συναδέλφων γεωεπιστημόνων ώστε να ανταλλάξουν τις γνώσεις και εμπειρίες τους σχετικά με την τηλεπισκόπηση και τις εφαρμογές της στις γεωεπιστήμες.

Πιθανόν να υπάρχουν και άλλες εργασίες, άγνωστες στον συγγραφέα, η μή πραγματοποίηση όμως, μέχρι τώρα στην Ελλάδα, μιας επιστημονικής συνάντησης σχετικά με την τηλεπισκόπηση και τις εφαρμογές της, δεν επέτρεψε την πλήρη ενημέρωση του συγγραφέα. Μια τέτοια επιστημονική συνάντηση-αλληλοενημέρωση είχε προγραμματισθεί να γίνει κατά τη διάρκεια ενός Διεθνούς Σεμιναρίου Τηλεπισκόπησης που οργανώθηκε από την Ελλάδα, ΟΗΕ και FAO στο Μετσόβειο Πολυτεχνείο, τον Οκτώβριο 1980 και το οποίο παρακολούθησαν αρκετοί Έλληνες φωτογραμμέτρεις και φωτοανασυτές (φωτοερμηνευτές). Δυστυχώς αυτή η πρώτη Ελληνική επιστημονική συνάντηση των παραπάνω ερευνητών δεν επαναλήφθηκε μετέπειτα, για άγνωστους στο συγγραφέα λόγους.

Σχετικά με τις διάφορες εργασίες τηλεπισκόπησης που έγιναν στην Ελλάδα αναφέρονται τα εξής:

Μια πρώτη προσπάθεια χρήσης των εικόνων LANDSAT-1, για την κατασκευή εδαφολογικών χαρτών, χαρτών χρήσης γης και πυκνότητας δασών, έγινε από τους Vassoglou και τους συνεργάτες του, το 1973, στην αρεινή περιοχή της Ανατολικής Πελοποννήσου με τη βοήθεια οπτικής ανάλυσης εικόνων M.S.S. του LANDSAT-1.

Το 1984, οι Astaras and Silleos ταξινόμησαν ένα μεγάλο τμήμα της Κεντρικής Μακεδονίας σε γεωμορφολογικά συμπλέγματα (land complexes: ενότητες με επανασομβανόμενη τοπογραφία, βλάστηση και εδάφους) με τη βοήθεια της οπτικής ανάλυσης εικόνων M.S.S. των LANDSAT-2, -3 κλίμακας 1:250.000. Οι χάρτες αυτοί έγιναν με σκοπό να αποτελέσουν τη βάση για τη μετέπειτα κατασκευή γεωμορφολογικών-εδαφολογικών χαρτών και χαρτών χρήσης γης. Στη χαρτογράφηση αυτή συναντήθηκαν δυσκολίες σχετικά με την οριοθέτηση των γεωμορφολογικών συμπλεγμάτων που απαντούν σε πεδινές περιλαχές (με ήπιο ανάγλυφο).

Οι Stefouli and Osmaston το 1984, μελέτησαν γεωλογικές φωτογραμμώσεις στην Κρήτη με τη βοήθεια ψηφιακής ανάλυσης εικόνων M.S.S. των LANDSAT 1-3. Οι φωτογραμμώσεις αυτές μπορούν να βοηθήσουν σε μελλοντικές γεωλογικές, υδρολογικές, τεκτονικές και σεισμολογικές μελέτες της περιοχής.

Ο Dalias το 1984, με ψηφιακή ανάλυση εικόνων M.S.S. των LANDSAT 1-3, που έκανε στις ΗΠΑ και που καλύπτουν την περιοχή της ΒΑ Πίνδου, εντόπισε και χαρτογράφησε τα εξής: Τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών, ευθύγραμμες φωτογραμμώσεις, οι οποίες επιβεβαίωσαν υποθετικά ρήγματα που ανσπαρίοσανται στους υπάρχοντες γεωλογικούς χάρτες. Κυκλικές φωτογραμμώσεις, που έχουν σχέση με πιθανούς δόμους άλατος και εμφανίσεις κοιτασμάτων πετρελαίου. Επίσης χαρτογράφησε πιθανές ζώνες κοιτασμάτων (π.χ. φωσφορίτη).

Ο Astaras το 1985, ανέλυσε οπτικά εικόνες M.S.S. του LANDSAT-3 κλίμακας 1:250.000 για τη μελέτη του υδρογραφικού δικτύου της ορεινής περιοχής Ολύμπου-Πιερίων, το οποίο σύγκρινε με χάρτες της Γ.Υ.Σ., της ίδιας κλίμακας. Από τη σύγκριση προέκυψε ότι οι δορυφορικές εικόνες δίνουν περισσότερες γεωμορφολογικές πληροφορίες, απ' ό,τι οι αναφερόμενοι χάρτες. Επί πλέον δε, δίνουν πληροφορίες σχετικά με το ποιά φασματική ζώνη (band) είναι πιο κατάλληλη για τη χάραξη του υδρογραφικού δικτύου μιας συγκεκριμένης γεωμορφολογικής ενότητας (π.χ. πεδινή, ορεινή). Ως γνωστόν η ακριβής και η ταχεία χάραξη ενός υδρογραφικού δικτύου είναι χρήσιμη στους υδρογεωλόγους για την ταχεία συγκέντρωση υδρολογικών παραμέτρων, γιατί συγκεκριμένες μορφομετρικές παράμετροι του δικτύου συνδέονται στενά με συγκεκριμένες υδρολογικές παραμέτρους.

Το 1985, οι Αλμπανάκης και Αστάρης μελέτησαν M.S.S.-εικόνες των LANDSAT-2,-3, με τη βοήθεια συστήματος ψηφιακής ανάλυσης εικόνων (Αλμπανάκης, Αγγλία) και χαρτογράφησαν την κατανομή των αιωρούμενων ποταμίων ιζημάτων του θερμαϊκού κόλπου και του όρμου της Θεσσαλονίκης, για τις περιόδους θέρους και τέλους χειμώνα-αρχή άνοιξης. Από τη χαρτογράφηση αυτή βγήκαν ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με την κυκλοφορία των υδάτων μεταξύ του κόλπου του Θερμοϊκού (καθαρά νερά) και του όρμου της Θεσσαλονίκης (μολυσμένα νερά από τα απόβλητα της πόλης και τις βιομηχανίες της Θεσσαλονίκης).

Το 1986 ο Βαλορούλος και οι συνεργάτες του, έκαναν μια εργασία επίσης στον κόλπο της Θεσ/νίκης. Σ' αυτή ανέλυσαν M.S.S.-εικόνες των LANDSAT-2,-3 της περιοχής του κόλπου και χαρτογράφησαν τα αιωρούμενα ιζήματα διαχρονικά (θέρος, χειμώνας-άνοιξη). Στη συνέχεια συνέκριναν τα αποτελέσματά της με τα αποτελέσματα που έβγαλαν από την κατασκευή διαχρονικών θερμοδυναμικών μοντέλων (κίνησης των θαλασσίων υδάτων) και ενός μοντέλου διασποράς των αιωρούμενων ιζημάτων-οποβλήτων στα νερά. Από τη σύγκριση βγήκαν συμπεράσματα για τις πιθανές κινήσεις των υδάτων του κόλπου και για τις παράκτιες διεργασίες διάβρωσης-απόθεσης που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή του κόλπου.

Το 1986(87) οι Silleos and Astaras, προσπάθησαν να αξιοποιήσουν τη στερεοσκοπική κάλυψη τμήματος του Ελληνικού αναγλύφου από τις M.S.S.-εικόνες, κλίμακας 1:250.000. Έτσι, στερεοσκοπικά και μονοσκοπικά, ταξινόμησαν τμήμα της Κεντρικής Πελοποννήσου, το οποίο παρουσιάζει πλευρική επικάλυψη 35% περίπου μεταξύ δύο γειτονικών M.S.S.-εικόνων. Στην εργασία αυτή διαπιστώθηκε η υπεροχή της στερεοσκοπικής εικόνας-M.S.S., απέναντι της αντίστοιχης μονοσκοπικής, για τον ακριβέστερο και πιο γρήγορο εντοπισμό και χάραξη των διαφόρων γεωμορφολογικών ενατήτων της περιοχής μελέτης. Το αποτέλεσμα αυτό είναι πολύ σημαντικό αν λάβουμε υπόψη μας ότι πρόσφατα ο SPOT (Φεβρουάριος 1986) τέθηκε σε τροχιά και άρχισε να δίνει εικόνες 60 Km X 60(80) Km που παρουσιάζουν σημαντική στερεοσκοπική κάλυψη και έχουν διακριτική ικανότητα 10-20 m.

Οι Diamantopoulos and Paraskevopoulos, το 1986, μελέτησαν την "επανάκαμψη" (recovery) της βλάστησης στις Μεσογειακές χώρες, μετά από πυρκαγιές, με τη βοήθεια της οπτικής ανάλυσης εικόνων LANDSAT 1^{ης} γενεάς.

Επίσης ο Ψηφιακός Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης, τον Ιανουάριο του 1986, συγκρίνοντας τις γεωμορφολογικές ενότητες που προέκυψαν αντίστοιχα από την οπτική ανάλυση M.S.S.-εικόνων του LANDSAT-3 και T.M.-

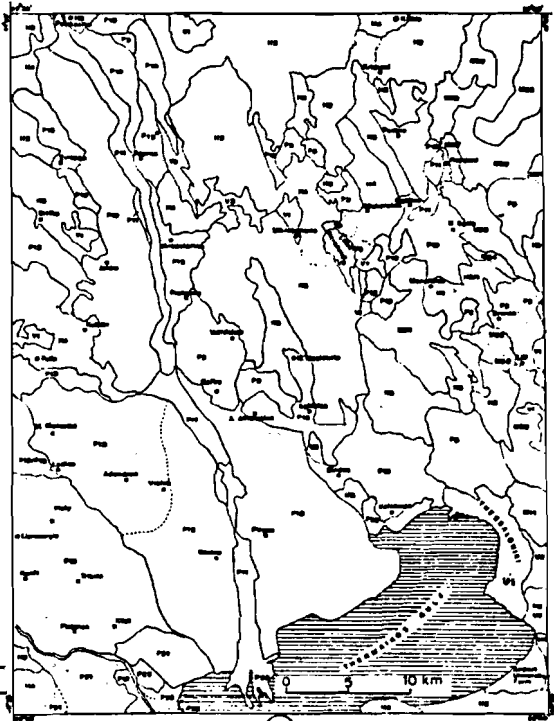
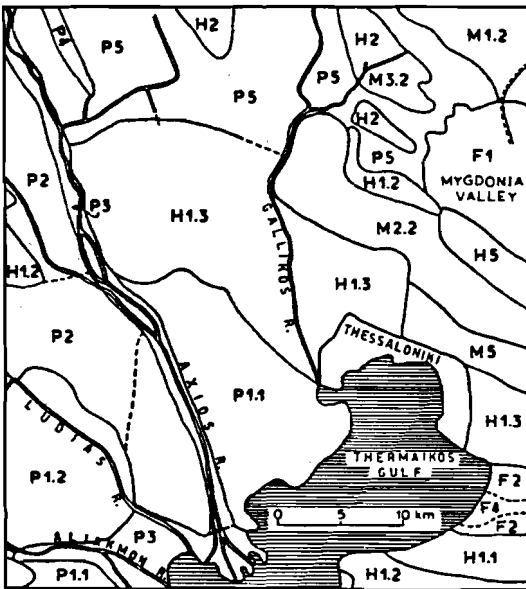
εικόνων του LANDSAT-5, που καλύπτουν την ευρύτερη περιοχή της Θεσ/νίκης, διαπίστωσαν ότι οι T.M.-εικόνες δίνουν περισσότερες γεωλογικές και γεωμορφολογικές πληροφορίες από ότι οι M.S.S.-εικόνες. Συγκεκριμένα στις T.M.-εικόνες (band 7) της περιοχής Θεσ/νίκης οριοθετήθηκαν περισσότερες και με μεγαλύτερη ακρίβεια γεωμορφολογικές ενότητες από ότι στις M.S.S.-εικόνες (bands 5, 7) (σχ. 8, 9). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός ρίχελς ανά μονάδα επιφανείας στις T.M.-εικόνες από ότι στις M.S.S.-εικόνες.

Η εμπειρία που αποκτήθηκε στον τομέα της τηλεπισκόπησης τα τελευταία 6-7 χρόνια από μια ομάδα συναδέλφων του Αριστοτέλειου Παν/μίου Θεσ/νίκης, σε συνδυασμό με τη βελτίωση των δορυφορικών εικόνων και την αντίστοιχη βελτίωση των μεθόδων ψηφιακής ανάλυσης εικόνων, ενθάρυνε τους ερευνητές της ομάδας αυτής ("Ερευνητική Ομάδα Τηλεπισκόπησης Παν/μίου Θεσ/νίκης") να συζητηθούν συλλογικά στον τομέα αυτό. Κερπός αυτής της συνεργασίας είναι η ανάληψη ενός προγράμματος από την ΕΟΚ (Joint Research Center, Ispra, Italy) που γίνεται σε συνεργασία με τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας της Διεύθυνσης Διεθνούς Συνεργασίας του Υπουργείου Βιομηχανίας, Έρευνας και Τεχνολογίας. Το πρόγραμμα αυτό που έχει τίτλο "Rural land use by the application of SGEOS (Second Generation Observation Satellites) land resources", θα γίνει με τη βοήθεια ψηφιακής ανάλυσης εικόνων T.M. και SPOT στη μείζονα περιοχή της Ανατολικής Θεσ/νίκης.

Το ίδιο ερευνητικό πρόγραμμα τηλεπισκόπησης της ΕΟΚ έχει αναλάβει και η "Ερευνητική Ομάδα Τηλεπισκόπησης του Παν/μίου Αθηνών" για την περιοχή της ΝΔ Πελοποννήσου σε συνεργασία με το Παν/μιο του Reading της Αγγλίας.

Τα τελευταία 3-4 χρόνια το Τμήμα Φωτογεωλογίας του ΙΓΜΕ, αντιλαμβανόμενο την αξία των δορυφορικών εικόνων στη γεωλογία (πετρογραφία και κοιτασματολογία), διεύρυνε τις ερευνητικές του δραστηριότητες και στον τομέα της χρήσης εικόνων LANDSAT για τον εντοπισμό νέων κοιτασμάτων σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Πρόσφατα μάλιστα έχει αναλάβει ένα ερευνητικό πρόγραμμα της ΕΟΚ, σε συνεργασία με το N.R.S.C. (National Remote Sensing Centre) της Αγγλίας, το οποίο έχει τίτλο "New concepts in mineral exploration philosophy and their use in the study of different types of Polymetallic mineralization in the Rhodope region, Greece" (N.R.S.C., 1986). Κατά τον Π. Τάμπο (1986), η παραπάνω ερευνητική προσπάθεια συγκεντρώνεται στον εντοπισμό υδροθερμικών κοιτασμάτων (μικτών θειούχων) στην περιοχή της Ροδόπης.

Εκτός από τις παραπάνω εργασίες τηλεπισκόπησης, χρήση εικόνων LANDSAT, έγινε, βασηθητικά, από διαφόρους γεωπιστήμονες σε εργασίες τους, γεωλογικού, σεισμολογικού ή οικολογικού περιεχομένου (Kronberg and Gunther (1977), Meissner (1977), Polyzos (1977), Fountoulis (1980), Angelier et al. (1982), Mercier et al. (1983), Διαμαντόπουλος (1983), Paulides and Mountrakis (1987)). Σ' αυτές τις εργασίες η ανάλυση των εικόνων LANDSAT επιβεβαίωσε συμπεράσματα των παραπάνω ερευνητών που έβγαλαν με τη βοήθεια άλλων μέσων ή μεθόδων έρευνας.



(A)

(B)

Σχ. 8. Χάρτες (Α,Β) που δείχνουν τις γεωμορφολογικές ενότητες της ευρύτερης περιοχής Θεσ/νίκης-Κιλκίς. Α: Από την οπτική ανάλυση MSS-εικόνων κλίμακας 1:250.000 (Astaras and Silleos, 1984). Β: Από την οπτική ανάλυση TM-εικόνων (Silleos and Astaras, 1986).



Σχ. 9. Α: MSS-εικόνα (band 7, 7 Δεκ.1979) του LANDSAT-3. Β: TM-εικόνα (band 7, Αυγ. 1985) του LANDSAT-5. Οι εικόνες αυτές χρησιμοποιήθηκαν για την οπτική ανάλυση των πάνω γεωμορφολογικών ενότητων (σχ.8).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή περιγράφονται οι δορυφόροι ανίχνευσης της Γης της σειράς LANDSAT στις γεωεπιστήμες. Συγκεκριμένα, δίδεται έμφαση στα εξής:

1) Στην υπεροχή των εικόνων που λαμβάνονται από τους δορυφόρους 2^{ης} γενεάς (LANDSAT-4,-5) σε σχέση με εκείνες των δορυφόρων 1^{ης} γενεάς (LANDSAT-1,-2,-3). Η υπεροχή αυτή έχει σχέση με την μεγαλύτερη κλίμακα (1:125.000 στις T.M.-εικόνες (του θεματικού χαρτογράφου) του LANDSAT-5 και 1:250.000 στις M.S.S.-εικόνες των LANDSAT-1,-2,-3), το μεγαλύτερο εύρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (0,45 μm - 12,5 μm στον T.M.-σαρωτή και 0,5 μm - 1,1 μm στον M.S.S.-σαρωτή) και την καλύτερη διακριτική ικανότητα (30 m X 30 m στις T.M.-εικόνες και 79 m X 79 m στις M.S.S.-εικόνες) των T.M.-εικόνων σε σχέση με τις M.S.S.-εικόνες.

2) Σε μερικά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των LANDSAT-εικόνων που τις κάνουν να υπερέχουν σε σχέση με τις "συμβατικές" (πανχρωματικές) αεροφωτογραφίες. Αυτά είναι: η συνοπτική κάλυψη (185 Km X 185 Km), η επαναλαμβανόμενη σάρωση μιας περιοχής (κάθε 16 ημέρες στους LANDSAT-4,-5 και κάθε 18 ημέρες στους LANDSAT-1,-2,-3), η σχεδόν ορθογραφική προβολή και η πολυφασματική ικανότητα (τέσσερις (4) φασματικές ζώνες στους LANDSAT-1,-2,-3 και επτά (7) φασματικές ζώνες στους LANDSAT-4,-5) των εικόνων LANDSAT.

3) Στους μελλοντικούς-βελτιωμένους δορυφόρους ανίχνευσης της Γης (3^{ης} γενεάς) που προγραμματίστηκαν να εκτοξευθούν τα επόμενα δέκα χρόνια. Αυτοί είναι: οι δορυφόροι LANDSAT-6,-7 (1989, 1993) των ΗΠΑ, οι γαλλικοί δορυφόροι SPOT-2,-3,-4 (1988, 1990 & 1994-98), ο δορυφόρος ERS-1 του ESA (1989), οι Ιαπωνικοί δορυφόροι MOS (1987) και LOS (για την ανίχνευση της θάλασσας και της χέρσου αντίστοιχα), οι δορυφόροι BRESEX (1988), RADARSAT (1991) και IRS, της Βραζιλίας, Καναδά και Ινδίας αντίστοιχα.

Στο τέλος αναφέρονται μερικά παραδείγματα χρήσης των δεδομένων LANDSAT, σε αναλογική (εικόνες) και ψηφιακή μορφή (C.C.Ts), σε τομείς έρευνας σχετικούς με τη γεωλογία, γεωμορφολογία, εδαφολογία, οικολογία, ανίχνευση και προστασία του περιβάλλοντος, διάφορων περιοχών της Ελλάδας.

ABSTRACT

The objectives of this report were to describe the use of first (FGEOS: LANDSAT-1,-2,-3) and second generation earth observation (resources) satellites (SGEOS: LANDSAT-4,-5) to geosciences. Especially, to describe and point out the following:

1) The superiority of the SGEOS over FGEOS: This superiority concerns the better scale (1:125.000, of T.M.-images of LANDSAT-5, compared with 1:250.000 of the M.S.S.-images of LANDSAT-1,-2,-3), the wider range of the electromagnetic spectrum (0,45 μm - 12,5 μm, compared with the 0,50 μm - 1,1 μm range of the M.S.S.-images) and the better resolution (30 m X 30 m, compared with 79 m X 79 m of the M.S.S.-images).

2) Some inherent characteristics of LANDSAT images that provide the advantages

over conventional (panchromatic) aerial photographs: These characteristics are the synoptic view (185 Km X 185 Km), repetitive coverage (every 16 days for the SGEOS and 18 days for the FGEOS), the almost orthographic projection and multispectral capabilities (four spectral bands for LANDSAT-1,-2,-3 and seven for LANDSAT-4,-5).

3) The future-improved earth resources satellites (third generation) and sensors planned to be launched, the next ten years, by the USA and other countries and international organizations: These satellites are the USA satellites LANDSAT-6,-7 (1989, 1993), the French SPOT-2,-3,-4 satellites (1988, 1990 and 1994-98), the ERS-1 satellite of the European Space Agency (1989), the two series Japanese satellites: MOS and LOS, for searching sea and land correspondingly (1987), the Brazilian BRESEX (1988), the Canadian RADARSAT (1991) and the Indian IRS satellites.

Finally, some examples of applications of the analog and digital form LANDSAT data to various fields of geosciences, such as geology, geomorphology, edaphology, ecology, monitoring and protecting the environment in the Greek territory, are mentioned as well.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλμπανάκης, Κ., Αστάρας, Θ. (1984): "Εφαρμογή της ανάλυσης των δορυφορικών εικόνων LANDSAT στην περιοδική ανίχνευση του περιβάλλοντος του θερμαϊκού κόλπου. Συμβολή στη λύση του προβλήματος σχετικού με την κατανομή των αιωρούμενων ποτάμιων ιζημάτων στο Θερμαϊκό κόλπο". Πρακτικά του Συνεδρίου Περιβάλλον και Ποιότητα Ζωής στη Θεσ/νίκη, Τόμος Α, σελ. 187-192, Θεσ/νίκη.
- Angelier, J., N. Lyberis, X., Le Pichon, E. Barrier and Ph. Huchon (1982): "The tectonic development of the Hellenic arc and the sea of Crete: A Synthesis". *Tectonophysics*, 86, 159-196.
- Astaras, T. and Silleos, N. (1984): "Land classification of part of central Macedonia (Greece) by the use of remote sensing techniques". *Int. J. Remote Sensing* Vol.5 (1), pp. 289-302.
- Astaras, T. (1985): "Drainage network analysis of LANDSAT images of the Olympus-Pieria mountain area, northern Greece". *Int. J. Remote Sensing*, Vol. 6(5), pp.673-686.
- Αστάρας, Θ. (1986): "Φωτοερμηνεία (Τηλεπισκόπηση) στις γεωεπιστήμες" (Σημειώσεις) 192 σελ. Γεωλογικό Τμήμα Α.Π.Θ. Θεσ/νίκη.
- Avery, T. (1977): "Interpretation of Aerial Photographs", pp. 392. Third Edition, Burgess Publ. Co, Minneapolis, Minnesota.
- Balopoulos, E., Collins M. and A. James (1986): "Satellite images and their use in the numerical modelling of coastal processes". *Int. J. Remote Sensing*, Vol. 7 (7), 905-919.
- Carter, W. (1980): Workshop exercise focused on structural geology and mineral resources of Καρπανάκι state, India. Exploratory report. In "Remote Sensing and Mineral Exploration". Edited by W. Carter, L. Rowan and J. Huntington. COSPAR Advances in

- Space Exploration. Vol. 10, Pergamon Press, Oxford.
- Colwell, R. Ed. (1984): "Manual of Remote Sensing" Vol. I, II, pp. 2440. Second Edition Am. Soc. Photogrammetry, Virginia.
- Curran, P. (1984): Remote Sensing from Earth Resources satellites-Review and Preview. In "Satellite Remote Sensing - Review and Preview". Proceedings of the Remote Sensing Society, pp. 1-12, Reading, U.K.
- Dailas, D. (1984): "LANDSAT data processing for geological evaluation of a part of NW Greece." M. Sc. Thesis, University of Missouri-Rolla, Department of Geological Engineering, Missouri, USA.
- Διομαντόπουλος, Ι. (1983): "Δομή και δεινομή των Ελληνικών Οφρυγανικών Οικοσυστημάτων". Διδ. Διατριβή Βιολογικού Τμήματος Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη.
- Diamantopoulos, J. and Paraskevopoulos (1986): "The use of Remote Sensing Techniques in the study of vegetation recovery after fire in Mediterranean countries (A preliminary study)". Proc. ISLSCP. Conference, Rome, 2-6 Dec. 1985, ESA SP-24B (May 1986).
- Fountoulis, D. (1980): "Etude neotectonique et seismotectonique du bassin de Langadha (Macedoine, Greece)", These 3s cycle. Univ. de Paris-Sud, Paris.
- Karteris, M. (1983): "Some conclusions on the applications of LANDSAT in forestry". South. African. J. of Photogram. Remote Sensing and Cartography, 13, 321-329.
- Karteris, M. (1985): "Mapping of forest resources from a LANDSAT diazo colour composite". Int. J. Remote Sensing, Vol. 6(12), pp. 1797-1811.
- Καρτέσης, Μ. (1986): "Δασική αεροφωτογραμμία", τεύχος 1, 362 σελ. Τμήμα Δασολογίας και Φυοικρύ Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη.
- Kronberg, P. and R. Günther (1977): "Fracture patterns and principles of crustal fracturing in the Aegean region". VI Colloqu. Geol. of the Aegean Region, Vol. II. op. 907-911.
- LANDSAT DATA USERS NOTES (1986): National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, USA, Issue No 35, Μάρτιος 1986, 20 pages.
- Lyberis, N., Chorowicz et S. Papamarinopoulos (1982): "La paleofaille transformante de Kastaniotikos (Grèce): télédétection, données de terrain et géophysique". Bull. Soc. Geol. France (7), XXIV (1), 73-85.
- Meissner, B. (1977): "The fracture pattern of the Central Aegean Sea. A comparative investigation of LANDSAT-images airphotos, sea maps and field observation". VI Colloqu. Geol. of the Aegean Region. Vol. II. pp. 893-906.
- Mercier, J., Garey-Gailhardis, E., Mouyaris, N., Simeakis, K., Roundoyannis, Th. and Ch. Anghelidis (1983): "Structural analysis of recent and active faults and regional state of stress in the epicentral area of the 1978 Thessaloniki earthquakes (Northern Greece)". Tectonics. Vol. 2(6), pp. 557-600.
- Μυριόνης, Μ. (1986): "Βιβλιοθήκη εδοφόστος τμήμα ΛΑΝΔΣΑΤ", Α.Π.Θ. του ορυκτού πλούτου (δρυορρονεωλογία)". Ορυκτός Πλούτος, 15, 19-36.

- N.R.S.C. (National Remote Sensing Centre), U.K. (1985/86): Newsletter issues, No 3 - No 6.
- N.R.S.C. (1986): SPOT news, iss. No 1, 8 pages.
- Νόβοσι (1986): "Ο δρόμος προς το όστρα", 48 σελ., Εκδόσεις του Προκτορείου Τύπου Νόβοσι (Ε.Σ.Σ.Α.).
- Paulides, S. and Mountrakis, D. (1987): "Neotectonics of the Florina-Vegoritis-Ptolemais Neogene basin (NW Greece). An example of extensional tectonics of the greater Aegean area" Υπό έκδοση στο Ann. de Pays. Helleniques, Αθήνα.
- Polyzos, N. (1977): Untersuchungen zur geologischen Auswertbarkeit von Satellitenaufnahmen am Beispiel Mittelgriechenlands, Thesis, Geol. Institute, TU Clausthal, F.R.G.
- Stefouli, M. and H. Osmaston (1984): "The remote sensing of geological linear features using LANDSAT: Matching analytical approaches to practical applications". In "Satellite Remote Sensing-Review and Preview." Proceedings of the Remote Sensing Society, pp. 227-236, Reading, U.K.
- Συλλαός, Ν. (1985): "Φωτοερμηνεία", 102 σελ., Γεωπονική Σχολή, Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη.
- Silleos, N. and Astaras, T. (1986): "Land classification for terrain resources using SGEOS images. An example from Thessaloniki-Kilkis area (Greece)". Meeting of the I.G.U. Working Group LANDSCAPE SYNTHESIS (Banyoles, August, 1986) Spain (υπό εκτύπωση).
- Silleos, N. and Astaras, T. (1986/87): "Terrain Resources survey by visual monoscopic and stereoscopic interpretation of satellite images". Για δημοσίευση στο περιοδικό Inter. J. Remote Sensing, U.K.
- Τσακίρη-Στρατή, Μ. (1984): "Μια θεώρηση στη ψηφιακή επεξεργασία πολυφασματικών δορυφορικών εικόνων και ανάλυση πρωτύπου". Πρακτικά Συνεδρίου: "Ολοκληρωμένες Πληροφορίες Γης. Θεμέλιο για Ανάπτυξη", σελ. 569-582. Τομέας Κτηματολογίου Φωτογραμμετρίας και Χαρτογραφίας, Α.Π.Θ. Θεσ/νίκη.
- Τσόμπρος, Π. (1986): Πρασπική συζήτηση, ΙΓΜΕ, Τμήμα Φωτογεωλογίας, Αθήνα.
- U.S. Geological Survey, NOAA (1982): Index to LANDSAT Worldwide Reference Systems (WRS) LANDSAT-4, Sheet 4.
- Zuidam, Van, R. (1979): ITC Textbook of photo-interpretation, Vol. VII. Chapter 6: "Terrain analysis and classification using aerial photographs", pp. 310, Suppl. pp. 24, ITC, Enschede, The Netherlands.

IV. ΚΛΙΜΑ

Ο ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΥ
ΣΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΩΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ ΤΟ ΘΕΡΟΣ

(Μέθοδος και Εφαρμογή)

Υπό

Ι.Γ. ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ ΚΑΙ Π.Θ. ΝΑΣΤΟΥ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην αποτίμηση της εντάσεως του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί στον άνθρωπο το φυσικό του περιβάλλον, η θερμοκρασία μόνο του αέρα δεν αποτελεί ως γνωστό ένα επαρκές και αντικειμενικό κριτήριο ή δείκτη. Γι' αυτόν το λόγο αντ' αυτής έχουν από μακρού εισαχθεί και χρησιμοποιηθεί στην εφηρμοσμένη κλιματολογία και ειδικότερα τη βιοκλιματολογία διάφοροι άλλοι δείκτες όπως η αισθητή θερμοκρασία που είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα και η ψυκτική ισχύς που είναι επίσης συνάρτηση της θερμοκρασίας του αέρα και συγχρόνως της ταχύτητας του ανέμου.

Το κατά πόσο ή όχι ο ανθρώπινος οργανισμός δεν είναι ευαίσθητος μόνον στην θερμοκρασία του αέρα αλλά περισσότερο στη συνδυασμένη δράση θερμοκρασίας - υγρασίας ή θερμοκρασίας - ταχύτητας ανέμου μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί και από το γεγονός ότι ένα θερμό π.χ. περιβάλλον κάτω από σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας μπορεί να μετατραπεί και να γίνει αισθητά, ακόμα περισσότερο θερμό ή και ενοχλητικά θερμό αν αυξηθεί υπέρμετρα η σχετική του υγρασία ή μειωθεί και μηδενιστεί η ταχύτητα του ανέμου. Αντίθετα ένα ψυχρό περιβάλλον κάτω από σταθερές επίσης συνθήκες θερμοκρασίας γίνεται αισθητά ψυχρότερο ή ακόμα και ανυπόφορα ψυχρό όταν μειωθεί η σχετική του υγρασία και αυξηθεί κυρίως η ταχύτητα του ανέμου σημαντικά.

Όμως η υπάρχουσα στενή σχέση που συνδέει το δίδυμο καθεστώς θερμοκρασίας - υγρασίας ή θερμοκρασίας - ταχύτητας ανέμου ή καλύτερα το καθεστώς αισθητής θερμοκρασίας και ψυκτικής ισχύος αφ' ενός με τη φύση και την ένταση του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί το φυσικό περιβάλλον στον άνθρωπο αφ' ετέρου δεν έχει μέχρι σήμερα πλήρως αναλυθεί και πειραματικά ερμηνευθεί. Και τούτο βέβαια συμβαίνει λόγω της ιδιαιτερότητας και πολυπλοκότητας που εμφανίζουν από άτομο σε άτομο τόσο οι φυσιολογικές όσο και οι ψυχολογικές εκείνες λειτουργίες του ανθρώπου με τις οποίες συνδέονται οι μηχανισμοί που προκαλούν και άγουν τελικά σε ένα συγκεκριμένης εντάσεως αίσθημα ψύχους ή θερμότητας. Οι υποκειμενικοί δηλαδή παράγοντες επεμβαίνουν εδώ σημαντικά και υπεισάγουν ένα απροσδιόριστο κάθε φορά ποσοστό αβεβαιότητας στην αντικειμενική εκτίμηση της

THE DEGREE OF INFLUENCE OF THE WIND SPEED FIELD ON HUMAN - BIOCLIMATIC CONDITIONS OVER THE AEGEAN SEA DURING THE SUMMER, (Method and Application).

J.G. Dikaiakos: Assoc. Professor of Climatology, University of Athens. 130 Patission str., Athens 112 51, Greece.

P.T. Nastos: Meteorologist. 1, Aristotelous str., N. Iraklio 141 22, Greece.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

φύσεως και της εντάσεως αυτού του αισθήματος δηλαδή στην εκτίμηση απαραίτητων στοιχείων για να μπορέσει να χαρακτηριστεί ένα περιβάλλον π.χ., ως άνετο ή ευχάριστο ή ως ανεκτά, ενοχλητικά, πολύ ή και εξαιρετικά ακόμα θερμό ή ψυχρό. Στο ποσοστό αυτό αβεβαιότητας θα πρέπει να τονισθεί εδώ ότι συμβάλλουν εκτός των προαναφερθέντων, και πολύ άλλοι πρόσθετοι παράγοντες όπως είναι οι απροσδιόριστοι εκείνοι παράγοντες που έχουν σχέση με τον τύπο της ενδυμασίας, την κατάσταση υγείας, την ηλικία, το φύλλο, τον τύπο και το ρυθμό της εκτελούμενης εργασίας και γενικότερα τον τύπο της ιδιοσυγκρασίας του στόμου. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι εκτός από τη θερμοκρασία, την υγρασία και την ταχύτητα του ανέμου και άλλοι παράγοντες όπως είναι οι ακτινοβολία, ο ιονισμός και η ρύπανση του αέρα, η νέφωση, η ηλιοφάνεια και οι καιρικές καταστάσεις που συνοδεύονται με έντονη χιονόπτωση, βροχόπτωση και χαλαζόπτωση, με πυκνή ομίχλη, καταυγίδες και άλλα φαινόμενα επηρεάζουν όμοια ή έμοια και με απροσδιόριστο επίσης βαθμό το ποσοστό αυτό αβεβαιότητας που προαναφέρθηκε.

Παρ'όλες όμως τις αδυναμίες αυτές, πειραματικές εργασίες και ειδικοί έλεγχοι που έγιναν πάνω σε μεμονωμένα άτομα και κυρίως σε μικρές ή μεγάλες ομάδες πληθυσμού και μάλιστα κάτω από διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος κατέληξαν σε ορισμένα αρκετά ικανοποιητικά, από πλευράς αντικειμενικότητας, αποτελέσματα τα οποία βέβαια αποκτούν ακόμα μεγαλύτερη αξία στις εφαρμογές, διότι αναφέρονται στην πλειονότητα κυρίως των ατόμων του πληθυσμού μιας οποιασδήποτε δειγματοληψίας με άλλα δηλαδή λόγια στα μέσης ηλικίας, τα υγιή και τα καταλλήλως ενδεδυμένα άτομα.

Τα αποτελέσματα όμως αυτά και ιδιαίτερα εκείνα των εργασιών που έγιναν με βάση την αισθητή θερμοκρασία και την ψυκτική ισχύ του αέρα δεν έχουν μέχρι σήμερα αξιοποιηθεί και συνδυαστεί κατά τρόπο ώστε να παρέχουν τη δυνατότητα μιάς συστηματικής και ιδιαίτερα λεπτομερούς αναλύσεως και διαβαθμίσεις των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών σ'ένα τόπο. Έχουν δηλαδή αξιοποιηθεί έτσι ώστε να προσφέρουν κριτήρια και ιδιώς κλίμακες διαβαθμίσεως και χαρακτηρισμού του περιβάλλοντος που κατά κανόνα δεν εμφανίζουν παρά λίγες μόνον βαθμίδες με τις οποίες καλύπτεται είτε η θερμή είτε η ψυχρή είτε ακόμα και η θερμή και η ψυχρή συγχρόνως περιοχή του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος που είναι σημειωτέον εξαιρετικά εκτεταμένο. Εκτός αυτού του μειονεκτήματος, οι διάφορες εν χρήση κλίμακες, όπως είναι της αισθητής θερμοκρασίας του αέρα που σε σχέση με κλίμακες άλλων δεικτών είναι πιο αντικειμενικές και αξιόπιστες για την ανάλυση της θερμής περιοχής του εν λόγω φάσματος, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις φυσικού περιβάλλοντος παρά μόνον κάτω από συνθήκες νηνεμίας. Κάτι ανάλογο επίσης συμβαίνει και στην περίπτωση της ψυκτικής ισχύος του αέρα η οποία είναι ο περισσότερο ενδεδειγμένος δείκτης για την ανάλυση της ψυχρής όμως περιοχής του εν λόγω φάσματος. Στην περίπτωση δηλαδή αυτή του δείκτη δεν λαμβάνονται υπ'όψη οι συνθήκες σχετικής υγρασίας του αέρα.

Έπειτα λοιπόν από όλα τα προαναφερθέντα τίθεται εύλογα το ερώτημα πώς είναι δυνατό να αναλυθούν και να προσδιορισθούν οι βιοκλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα να εκτιμηθεί αντικειμενικά και λεπτομερειακά η φύση και ο βαθμός επίδρασης που ασκούν οι άνεμοι στη διαμόρφωση αυτήν των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών ενός τόπου και μάλιστα κατά τη θερμή

π.χ. περίοδο του έτους δηλαδή σε περιπτώσεις που αναγκαστικά απαιτείται η χρήση της αισθητής θερμοκρασίας από την οποία όμως αγνοείται ο παράγοντας άνεμος. Και οι αδυναμίες ακριβώς αυτού του τύπου ξεπερνιόνται με τη βοήθεια της μεθόδου που αναπτύσσεται εδώ και στη συνέχεια εφαρμόζεται στην περίπτωση της μείζονος περιοχής του Αιγαίου με πολύ ικανοποιητικά όπως θα διαπιστωθεί στη συνέχεια αποτελέσματα.

II. Η ΜΕΘΟΔΟΣ

Το ξεπέρασμα της αδυναμίας αυτής που προαναφέρθηκε μπορεί θεωρητικά να πραγματοποιηθεί μόνο αν υπάρχουν κατάλληλες προϋποθέσεις για την υλοποίηση μιας πολυσήμαντης αντιστοιχίας μεταξύ των τιμών της αισθητής θερμοκρασίας, της ψυκτικής ισχύος του αέρα και της εντάσεως του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί αντίστοιχα το περιβάλλον στον άνθρωπο. Αναλυτικά οι προϋποθέσεις αυτές εκφράζονται με την πολυσήμαντη αντιστοιχία που μπορεί να απεικονισθεί συνοπτικά εδώ με τη σχέση:

$$(H_i, H_i + h_i) \longleftrightarrow (E_i, E_i + \varepsilon_i) \longleftrightarrow X_i \quad (1)$$

Στη σχέση αυτή οι όροι $(H_i, H_i + h_i)$ και $(E_i, E_i + \varepsilon_i)$ καθορίζουν αντίστοιχα τα όρια και τις περιοχές διακύμανσης των τιμών της ψυκτικής ισχύος και της αισθητής θερμοκρασίας του αέρα, ενώ ο όρος X_i (με $i = 1, 2, 3, \dots$) εκφράζει τον διαβαθμισμένο χαρακτήρα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος δηλαδή το πόσο αισθητά θερμό ή ψυχρό είναι το ατμοσφαιρικό περιβάλλον στον άνθρωπο.

Έτσι λοιπόν αν ληφθούν υπ' όψη τα συμπεράσματα των εργασιών του WACHER (1949, 1966) σύμφωνα με τα οποία οι ίσης αισθητής θερμοκρασίας γραμμές πάνω στα ψυχομετρικά διαγράμματα αντιστοιχούν με ίσης ψυκτικής ισχύος γραμμές κάτω από συνθήκες όμως νηνεμίας τότε, το πρώτο σκέλος της προαναφερθείσης πολυσήμαντης αντιστοιχίας είναι υλοποιήσιμο.

Εξ' άλλου αν ληφθούν υπ' όψη και συνδυαστούν κατάλληλα τα συμπεράσματα των εργασιών του TROMP, (1966), MACPHERSON (1962), LEE (1964), LEE και HENSCHER (1966), BLOCLEY και LYMAN (1950), του MACKWORTH (1961) και τέλος των WING και TOUCHSTONE (1965) που αφορούν ειδικά συσχετισμούς συνθηκών και χαρακτηρισμού περιβάλλοντος από πλευράς αισθητής θερμοκρασίας αφ' ενός και ρυθμού φυσιολογικών, διανοητικών και ψυχολογικών λειτουργιών και αντιδράσεων του ανθρώπου αφ' ετέρου τότε, προκύπτει, ότι είναι δυνατόν να υλοποιηθεί και το δεύτερο σκέλος της αντιστοιχίας ειδικά όμως για τη θερμή περιοχή του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος.

Τέλος αν ληφθεί υπ' όψη η κλίμακα τιμών ψυκτικής ισχύος με την οποία αποτιμάται και χαρακτηρίζεται κατά LANOSBERG (1972) το ατμοσφαιρικό περιβάλλον από πλευράς εντάσεως αισθήματος ψύχους ή θερμότητας τότε, είναι δυνατό να υλοποιηθούν και τα δύο άκρα της πολυσήμαντης αντιστοιχίας και να καλυφθεί έτσι και διαβαθμισθεί λεπτομερώς ολόκληρο το εύρος του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος δηλαδή όχι μόνο η θερμή αλλά και ψυχρή αυτού περιοχή.

Αλλά και πέρα από τη δυνατότητα αυτή προκύπτει επί πλέον και η δυνατότητα αποτιμήσεως και χαρακτηρισμού του περιβάλλοντος συναρτήσει μόνον της ψυκτικής ισχύος του α-Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ατμοσφαιρικού αέρα. Και τούτο είναι σημαντικό διότι η ψυκτική ισχύς είναι ο μόνος βιοκλιματικός δείκτης που εκφράζει άμεσα τη ροή θερμότητας από το ανθρώπινο σώμα, δηλαδή τα ποσά θερμότητας που αποβάλλονται ανά μονάδα επιφάνειας και χρόνου απ' αυτό και από τα οποία ποσά σημειωτέο εξαρτάται επίσης άμεσα και η φύση και ιδιαίτερα η ένταση του αισθήματος θερμότητας ή ψύχους. Τούτο άλλωστε φαίνεται αμέσως και από την εμπειρική σχέση των Πολωνών CENA, GREGORCZUCK και WÓJCIK (1966) δηλαδή τη σχέση:

$$H = (0.412 + 0.087 \times V)(36.5 - t) \text{ (mcal/cm}^2\text{sec)} \quad (2)$$

με την οποία υπολογίζονται εδώ και οι τιμές της ψυκτικής ισχύος του ατμοσφαιρικού αέρα H για δασθείσες συνθήκες ταχύτητας ανέμου V και θερμοκρασίας t .

Διαπιστώνεται δηλαδή ότι οι μονάδες αυτής πως δεν εκφράζουν τίποτε άλλο παρά ακριβώς την προαναφερθείσα αυτή ροή θερμότητας. Έτσι λοιπόν με την κατάλληλη αξιοποίηση και υλοποίηση όλων των προαναφερθέντων στοιχείων προέκυψε εδώ μία 10-βαθμίδων γενικευμένη κλίμακα αποτίμησης των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών περιβάλλοντος η οποία έχει ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι
ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ
ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

A/A Διαστήματος	Διαστήματα τιμών Ψυκτικής Ισχύος (mcal/cm ² .sec)	Χαρακτηρισμός Περιβάλλοντος	Συμβολισμός
1	< 0.6	Εξαιρετικά θερμό	X ₁
2	0.6 - 2.6	Πολύ θερμό	X ₂
3	2.7 - 5.1	Ενοχλητικά θερμό	X ₃
4	5.2 - 6.4	Ανεκτά θερμό	X ₄
5	6.5 - 8.0	Άνετο-Ευχάριστο	X ₅
6	8.1 - 10.4	Ανεκτά ψυχρό	X ₆
7	10.5 - 15.4	Ψυχρό	X ₇
8	15.6 - 22.4	Πολύ ψυχρό	X ₈
9	22.6 - 30.0	Εξαιρετικά ψυχρό	X ₉
10	> 30.0	Παγετώδες	X ₁₀

Επειδή τα όρια των τιμών της ψυκτικής ισχύος της κλίμακας αυτής αναφέρονται σε συνθήκες κεκορεσμένης ατμόσφαιρας δηλαδή σε τιμές σχετικής υγρασίας 100% θα πρέπει τα όρια αυτά να προσαρμοσθούν στις οποιεσδήποτε πραγματικές συνθήκες σχετικής υγρασίας γ. Τούτο γίνεται με τη βοήθεια της ακόλουθης σχέσης προσαρμογής.

$$H_i = 0.412(36.5 - \frac{100E_i - 4(100 - \gamma)}{100 - 0.4(100 - \gamma)}), \text{ (mcal/cm}^2\text{.sec)} \quad (3)$$

Στη σχέση αυτή H_i είναι τα νέα όρια της ψυκτικής ισχύος τα προσαρμοσμένα σε τιμή σχετικής υγρασίας γ , E_i είναι η αισθητή θερμοκρασία που για $i = 1$, έχει σε βαθμούς $^{\circ}\text{C}$ τιμές >35 ενώ για $i = 2, 3, 4, 5$ παίρνει επίσης σε $^{\circ}\text{C}$, τα ζεύγη των οριακών τιμών (35.0, 30.1), (30.0, 24.1), (24.0, 20.9) και (20.8, 17.0) αντίστοιχα. Αν π.χ. ληφθεί υπ' όψη ότι οι τιμές που εμφανίζουν κατά μέσο όρο το θέρος η σχετική υγρασία πάνω από τις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου κυμαίνονται περί μια μέση τιμή $\gamma=50\%$ τότε η προσαρμοσμένη κλίμακα στην περίπτωση αυτή εμφανίζει την ακόλουθη εικόνα:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ
ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΩΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
(Συνθήκες υγρασίας $\gamma = 50\%$)

A/A Διαστήματος	Διαστήματα τιμών Ψυκτικής Ισχύος (mcal/cm ² .sec)	Χαρακτηρισμός Περιβάλλοντος	Συμβολισμός
3	0.62 - 3.66	Ενοχλητικά θερμό	X_3
4	3.71 - 5.30	Ανεκτά θερμό	X_4
5	5.35 - 7.31	Άνετο-Ευχόριστο	X_5
6	7.32 - 10.40	Ανεκτά Ψυχρό	X_6
7	10.50 - 15.40	Ψυχρό	X_7

Τώρα αν ληφθεί υπ' όψη το γεγονός ότι και ο παράγων ακτινοβολία και ειδικότερα το ισοζύγιο ακτινοβολίας στο ανθρώπινο σώμα εκφράζεται με τις ίδιες ακριβώς μονάδες με τις οποίες εκφράζονται και οι τιμές της ψυκτικής ισχύος τότε είναι δυνατόν εκτός της προσαρμογής των ορίων της κλίμακας σε πραγματικές συνθήκες υγρασίας να γίνει και προσαρμογή αυτών στις πραγματικές συνθήκες ακτινοβολίας. Αντί όμως της εν λόγω προσαρμογής και για λόγους ειδικά παρακτικώτερους μπορεί να γίνει διόρθωση όχι των ορίων της κλίμακας αλλά των τιμών της ψυκτικής ισχύος που εμφανίζει το περιβάλλον δηλαδή προσαρμογή αυτών των τιμών στις πραγματικές συνθήκες ακτινοβολίας και μάλιστα πολύ απλά με τη σχέση:

$$H' = H + Q \quad (4)$$

Στη σχέση αυτή H' και H είναι οι προσαρμοσμένες και μη τιμές της ψυκτικής ισχύος και Q είναι το άθροισμα της άμεσης και διάχυτης δηλαδή της ολικής ακτινοβολίας που δέχεται ολόκληρο το ανθρώπινο σώμα.

Στην περίπτωση ειδικότερα που λόγω ελλείψεως ωριαίων τιμών θερμοκρασίας και ταχύτητας του ανέμου ο υπολογισμός της μέσης 24ώρου τιμής της ψυκτικής ισχύος H γίνεται με βάση τις μέσες ημερήσιες μόνον τιμές των εν λόγω στοιχείων μπορεί να γίνει και μια προσαρμογή των τιμών αυτής. Σ' αυτή την περίπτωση η τελική σχέση υπολογισμού της ψυκτικής ισχύος H'' στην οποία θα έχουν ληφθεί υπ' όψη και οι επιπτώσεις του παράγοντα ακτινοβολίας και εκείνη της μέσης 24ώρης τιμής της θερμοκρασίας και ταχύτητας ανέμου παίρνει τελικά τη γενική μορφή:

$$H'' = (0.412 + 0.087 \times V)(36.5 - t) \times K + Q \quad (5)$$

όπου K ο σταθερός συντελεστής διόρθωσης της μέσης 24ώρης τιμής της ψυκτικής ισχύος.

Στο σημείο βέβαια αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο προσδιορισμός του συντελεστή K και του διορθωτικού όρου Q της σχέσεως αυτής δεν είναι πάντα εφικτός διότι στην πλειονότητα των κλιματολογικών σταθμών ενός αντιπροσωπευτικού δικτύου μισοι περιοχές δεν υπάρχουν δεδομένα ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και ωριαίων τιμών θερμοκρασίας.

Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο οι μεν τιμές του συντελεστή K και του όρου Q υπολογίζονται για όσους σταθμούς αυτό είναι δυνατό και αναφέρονται ξεχωριστά οι δε μέσες 24ώρες τιμές της ψυκτικής ισχύος που υπολογίζονται για όλους τους σταθμούς δίδονται χωρίς καμία διόρθωση λόγω ακτινοβολίας και μέσης 24ώρης τιμής για καθαρά πρακτικούς λόγους ομοιογένειας των αποτελεσμάτων δηλαδή για λόγους άμεσης και ευχερούς συγκρίσεως αυτών. Ένας πρώτος υπολογισμός στην περίπτωση ειδικά του σταθμού του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών έδωσε για τον διορθωτικό συντελεστή K και τον όρο ακτινοβολίας Q τις μέσες θερινές τιμές 0.905 και $-0.37 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ αντίστοιχα. Και οι τιμές αυτές αν ληφθούν υπ' όψη, επηρεάζουν τις τιμές της ψυκτικής ισχύος προς τα κάτω κατά ένα σημαντικό σχετικά ποσοστό δηλαδή κατά ποσοστό 14.7%.

III. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

A. ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟ ΣΚΙΑ

Για τη λεπτομερή ανάλυση και αποτίμηση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών όπως αυτές εμφανίζονται κατά μέσο όρο πάνω από τη μείζονα περιοχή του Αιγαίου κατά τη διάρκεια ενός εκάστου των θερινών μηνών ελήφθησαν τα εξής υπ' όψη:

i. Η προσαρμοσμένη κλίμακα αποτιμήσεως και χαρακτηρισμού του αισθητού περιβάλλοντος δηλαδή η κλίμακα του πίνακα II που προαναφέρθηκε.

ii. Οι μέσες μηνιαίες τιμές που εμφανίζει η θερμοκρασία του αέρα και η ταχύτητα του ανέμου πάνω από 19 συναλικά παράκτιους και νησιωτικούς σταθμούς της μείζονος περιοχής του Αιγαίου κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Οι τιμές αυτές υπολογίζονται επί τη βάση δημοσιευμένων κλιματικών στοιχείων που καλύπτουν ικανοποιητικά μια περίπου 25ετία (ΕΜΥ, 1952 - 1976).

iii. Οι αντίστοιχες των προηγούμενων τιμές της ψυκτικής ισχύος H και H_0 δηλαδή αφ' ενός μεν οι τιμές αυτής που υπολογίζονται βάση της σχέσεως (2) και αντίστοιχούν σε

πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου και συνθήκες σκιάς και σφ' ετέρου οι τιμές αυτής που υπολογίζονται βάση της σχέσεως:

$$H_0 = 0.412(36.5 - t) \quad (6)$$

και που αντιστοιχούν σε πραγματικές επίσης συνθήκες θερμοκρασίας και σκιάς αλλά και σε συνθήκες όμως νηνεμίας.

iv. Οι τιμές της παραμέτρου B οι οποίες προσδιορίζονται εδώ από τη σχέση:

$$B = 100 \cdot \frac{H - H_0}{H} \quad (\%) \quad (7)$$

και που καθορίζουν όπως εύκολα άλλωστε διαπιστώνεται και τον βαθμό επίδρασης του ανέμου στη διαμόρφωση των τιμών της ψυκτικής ισχύος του αέρα δηλαδή στη διαμόρφωση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών του φυσικού περιβάλλοντος υπό συνθήκες σκιάς. Τέλος

v. και στις περιπτώσεις ειδικά εκείνες που σπαρτεείται η αποτίμηση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών κάτω από πραγματικές συνθήκες όχι μόνον θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του ανέμου αλλά και πραγματικές συγχρόνως συνθήκες ακτινοβολίας, ελώφθη υπ'όψη και η σχέση:

$$H''' = -0.37 + 0.905H \quad (8)$$

στην οποία H''' είναι οι προσαρμοσμένες τιμές της ψυκτικής ισχύος στις εν λόγω συνθήκες.

Όλες λοιπόν οι προαναφερθείσες μέσες 24ωρες τιμές που εμφανίζει η θερμοκρασίας του αέρα, η ταχύτητα ανέμου, η παράμετρος B και η ψυκτική ισχύς του αέρα H και H₀ πάνω από 19 συνολικά σταθμούς της μείζονος περιοχής του Αιγαίου δίδονται ξεχωριστά για κάθε έναν από τους θερινούς μήνες στον πίνακα ΙΙΙ και στη συνέχεια απεικονίζονται αντίστοιχα και με κάθε λεπτομέρεια στα υπ' αριθ. (1), (2) και (3) σχήματα.

Έτσι λοιπόν από την ανάλυση των στοιχείων του σχήματος (1) προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα.

Κατά τη διάρκεια του Ιουνίου το περιβάλλον κάτω από συνθήκες νηνεμίας και σκιάς εμφανίζεται ως ανεκτά θερμό πάνω από ολόκληρη σχεδόν τη μείζονα περιοχή του Αιγαίου με εξαίρεση μόνον το περιβάλλον πάνω από τους σταθμούς Αλεξανδρούπολης, Καβάλας, Κυθύρων, Νάξου και Μήλου πάνω από τους οποίους τούτο εμφανίζεται ως άνετο ή ευχάριστο. Αντίθετα τούτο κάτω από την ευεργετική επίδραση των ανέμων τροποποιείται και τελικά μεταπίπτει αναλόγως περιοχής σε περιβάλλον άνετο - ευχάριστο, ανεκτά ψυχρό ή ακόμα και ψυχρό. Πιά συγκεκριμένα το περιβάλλον από ανεκτά θερμό γίνεται άνετο - ευχάριστο πάνω από τους σταθμούς Λάρισας, Αθήνας και Χανίων ενώ τούτο από ανεκτά θερμό ή ευχάριστο γίνεται ανεκτά ψυχρό ή ακόμα και ψυχρό πάνω απ' όλους τους άλλους σταθμούς. Στις περιοχές όπου η ένταση των ανέμων είναι μεγαλύτερη εκεί και η παράμετρος B παίρνει τις υψηλότερες της τιμές και η δροσίωση του περιβάλλοντος λόγω του παράγοντα ανέμου από τις θερμότερες προς τις ψυχρότερες περιοχές του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος σημειώνει και τα μεγαλύτερα αυτού άλματα.

Ειδικότερα ο βαθμός επίδρασης των ανέμων στη διαμόρφωση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών τον Ιούνιο είναι μεγαλύτερος σε όλη τη μείζονα περιοχή του Αιγαίου και μεταξ

των 20 και 35 ποσοστιαίων μονάδων στους σταθμούς Καβάλας, Θεσσαλονίκης, Λάρισας, Αθήνας και Χανίων δηλαδή στους παράκτιους κυρίως σταθμούς του Αιγαίου και ιδιαίτερα σε εκείνους στους οποίους λόγω θέσεως αποκόπτεται σημαντικά η ένταση του ανέμου και ενισχύεται συγχρόνως η θερμοκρασία του αέρα. Στους άλλους σταθμούς και ειδικότερα στους νησιωτικούς σταθμούς του κεντρικού, του νοτίου και του ανατολικού Αιγαίου όπου και ο άνεμος σημειώνει και τις υψηλότερες του τιμές εκεί και ο βαθμός επιδράσεως του παράγοντα ανέμου στο περιβάλλον είναι εντονότερας δηλαδή κυμαίνεται σε υψηλότερα από τα προηγούμενα επίπεδα και συγκεκριμένα μεταξύ των 35 και 50 ποσοστιαίων μονάδων. Τη μέγιστη

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

Μέσες μηνιαίες τιμές που εμφανίζουν οι παράμετροι H_0 (σε $\text{mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$), H (σε $\text{mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$), V (σε m/s), t (σε $^{\circ}\text{C}$) και B (%) πάνω από 19 σταθμούς της μείζονος περιοχής του Αιγαίου κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο.

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΥΜΒ.	Ι Ο Υ Ν Ι Ο Σ					Ι Ο Υ Λ Ι Ο Σ					Α Υ Γ Ο Υ Σ Τ Ο Σ				
		H_0	H	V	t	B	H_0	H	V	T	B	H_0	H	V	t	B
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΑΛ	5.5	9.3	3.3	23.2	41	4.2	8.3	4.6	26.3	49	4.4	8.3	4.0	25.6	46
ΚΑΒΑΛΑ	ΚΑ	5.8	7.6	1.5	22.5	24	4.5	5.8	1.3	25.5	22	4.6	5.8	1.2	25.2	21
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΘΕ	5.1	7.5	2.3	24.1	32	4.0	5.6	2.0	27.0	29	4.1	5.9	2.1	26.5	31
ΛΑΡΙΣΑ	ΛΑ	4.9	6.8	1.8	24.5	28	3.7	5.4	2.0	27.4	32	4.0	5.7	2.0	26.8	30
ΚΥΜΗ	ΚΥ	5.4	10.0	4.0	23.4	46	4.4	9.0	5.1	25.9	51	4.5	9.1	5.0	25.7	51
ΧΑΛΚΙΔΑ	ΧΑΛ	4.6	8.7	4.2	25.3	47	3.6	7.4	5.0	27.8	51	3.7	7.4	4.8	27.5	50
ΑΘΗΝΑ	ΑΘ	4.8	7.0	2.2	24.9	31	3.6	5.7	2.8	27.8	37	3.7	5.8	2.8	27.6	36
ΚΥΘΗΡΑ	ΚΥΘ	5.5	11.4	5.1	23.1	52	4.3	7.8	3.9	26.1	45	4.3	8.6	4.7	26.0	50
ΧΑΝΙΑ	ΧΑΝ	5.0	6.5	1.5	24.5	23	4.0	5.2	1.4	26.9	23	4.1	5.5	1.6	26.5	26
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΗΡ	4.9	7.8	2.8	24.7	37	4.0	7.3	4.0	26.8	45	4.0	7.3	3.8	26.7	45
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	ΙΕ	4.4	8.5	4.3	25.7	48	3.3	7.3	5.9	28.6	55	3.5	7.8	5.9	28.1	55
ΡΟΔΟΣ	ΡΟ	4.8	10.7	5.8	24.8	55	3.8	9.4	6.8	27.2	60	3.7	8.8	6.3	27.4	58
ΣΑΜΟΣ	ΣΑ	5.2	11.2	5.4	23.8	54	4.5	10.7	6.5	25.6	58	4.4	10.3	6.1	25.7	57
ΧΙΟΣ	ΧΙ	4.7	8.7	4.0	25.1	46	3.6	7.8	5.4	27.7	54	3.8	8.0	5.1	27.2	52
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	ΜΥ	4.9	9.1	4.1	24.7	46	4.1	9.1	5.8	26.6	55	4.2	8.8	5.1	26.3	52
ΛΗΜΝΟΣ	ΛΗ	5.4	10.8	4.8	23.4	50	4.4	10.2	6.1	25.8	57	4.5	10.0	5.7	25.6	55
ΣΚΥΡΟΣ	ΣΚ	5.4	11.2	5.1	23.4	52	4.5	10.6	6.3	25.5	58	4.7	10.4	5.8	25.1	55
ΝΑΞΟΣ	ΝΑ	5.6	11.0	4.5	22.9	49	5.0	11.3	6.1	24.4	56	4.9	11.5	6.4	24.6	57
ΜΗΛΟΣ	ΜΗ	5.5	9.4	3.4	23.2	42	4.7	8.8	4.1	25.1	47	4.7	9.0	4.3	25.1	48

αυτού τιμή εμφανίζει στο σταθμό της Ρόδου στον οποίο άλλωστε και το πεδίο εντάσεως του ανέμου πάνω από ολόκληρη τη εξεταζόμενη περιοχή εμφανίζει τη μέγιστη αυτού τιμή δηλαδή την τιμή των 5.8 m/sec . Στα Χανιά άλλωστε που ο άνεμος εμφανίζει την ελάχιστη εξ' όλων των σταθμών του δικτύου τιμή δηλαδή την τιμή των 1.5 m/sec εκεί επίσης εμφανίζεται και η ελάχιστη τιμή της παραμέτρου B .

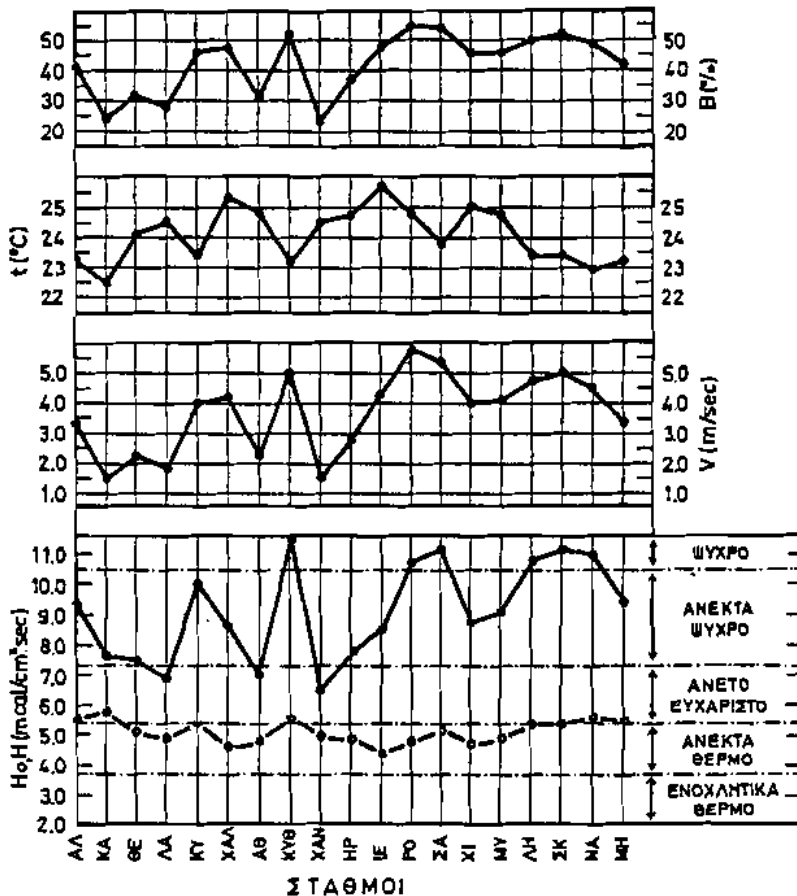
Αν όλες οι τιμές που εμφανίζει η ψυκτική ισχύς του αέρα, η θερμοκρασία αυτού και η ταχύτητα του ανέμου πάνω και σπά τους 19 σταθμούς κατά τη διάρκεια του Ιουνίου θεωρηθούν σαν διακεκριμένες τιμές μιας δειγματοληψίας τότε ο συσχετισμός των τιμών ψυκτικής ισχύος - ταχύτητας ανέμου δίδει συντελεστές συσχετίσεως με τιμές -0.4 και $+0.9$ αντίστοιχα.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

χα. Και οι τιμές αυτές προφανώς δηλώνουν, τη μεγάλη και ευεργετική επίδραση που έχει ο παράγων άνεμος στη διαμόρφωση των συνθηκών περιβάλλοντος σε ολόκληρη την εξεταζόμενη περιοχή και τη μικρή αλλά αντίθετη όμως επίδραση που έχει ο παράγων θερμοκρασία του αέρα.

Τα αυτά περίπου συμπεράσματα εξάγονται και από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που ανσφύρονται και στους δύο άλλους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, δηλαδή από την εξέταση κυρίως των δύο άλλων σχημάτων.

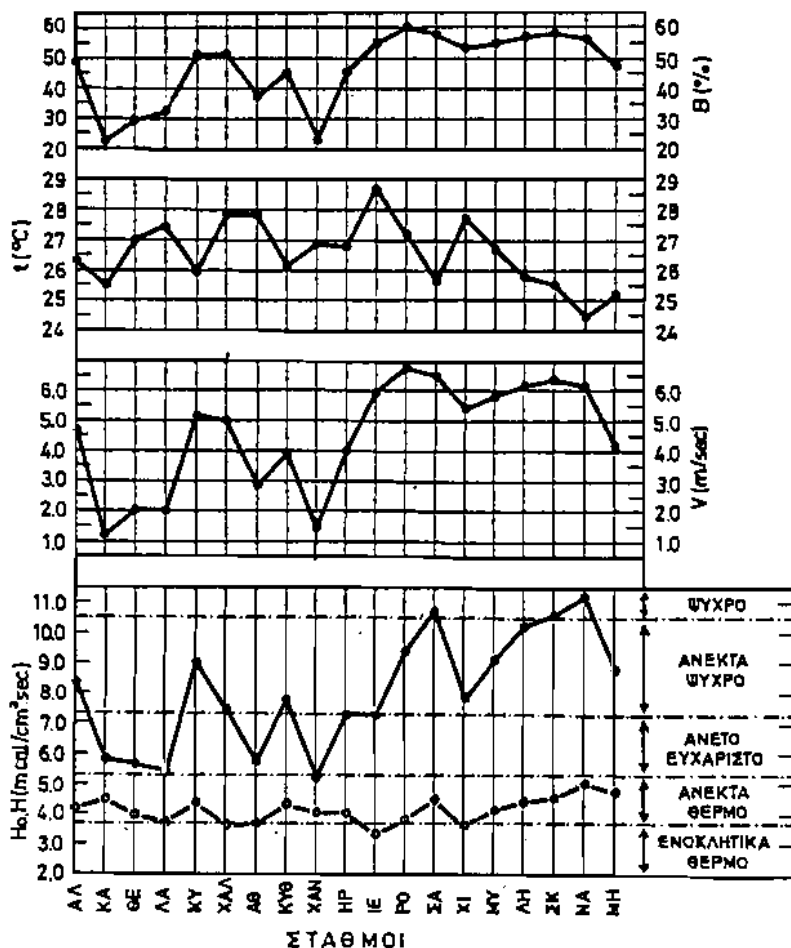
Αναλυτικώτερα το περιβάλλον κάτω από συνθήκες νημεμίας εμφανίζεται τον Ιούλιο πιο θερμό απ'ότι τον Ιούνιο δοθέντος μάλιστα ότι τούτο πάνω από κανένα σταθμό δεν εμφανίζεται ως άνετο - ευχάριστο αλλά ως ανεκτά θερμό και μάλιστα πάνω από όλους σχεδόν τους σταθμούς του δικτύου. Στην περίπτωση ειδικά των σταθμών Χαλκίδας, Αθήνας, Ιεράπετρας και Χίου το περιβάλλον εμφανίζεται ακόμα και ως ενοχλητικά θερμό. Τα αυτά ακριβώς



Σχήμα 1. Απεικόνιση των μέσων μηνιαίων τιμών που εμφανίζει η ψυκτική ισχύς H (—) και H_0 (---), η ταχύτητα του ανέμου V , η θερμοκρασία t και ο βαθμός επίδρασης B σε διάφορους σταθμούς του Ιούλιου. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

συμπεράσματα εξάγονται για τη φύση του περιβάλλοντος όπως τούτο εμφανίζεται πάνω από όλους τους σταθμούς και κατά τη διάρκεια επίσης του μήνα Αυγούστου με ελάχιστες και ε-παμένως άνευ σημασίας διαφορές. Άλλωστε από τη σύγκριση των αχημάτων (2) και (3) συν-άγεται εύκολα ότι όσα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν στην περίπτωση του μήνα Ιουλίου μπορούν να εξαχθούν σχεδόν ακριβώς τα ίδια και στην περίπτωση του μήνα Αυγούστου.

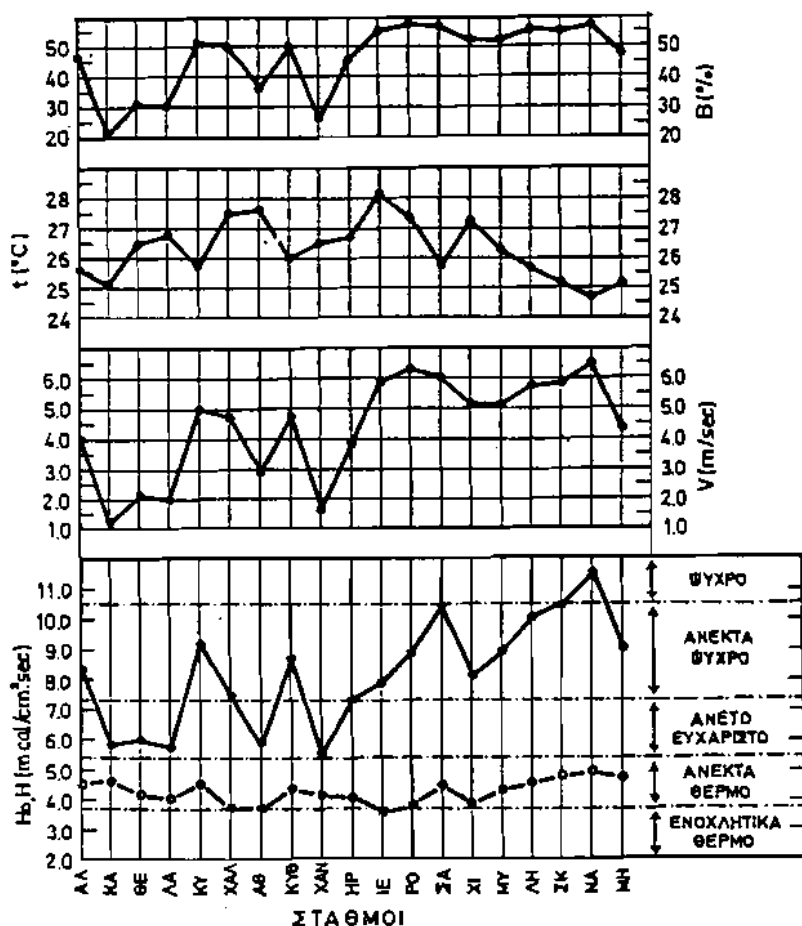
Έτσι λοιπόν κατά τη διάρκεια αμφοτέρων των μηνών Ιούλιο και Αύγουστο το περιβά-λλον από ανεκτά θερμό ή ενοχλητικά θερμό τροποποιείται σημαντικά λόγω της ευεργετικής επίδρασης των ανέμων και γίνεται συγκεκριμένα άνετο - ευχάριστο, ανεκτά ψυχρό ή και σε ωρισμένες περιπτώσεις σταθμών ακόμα και ψυχρό. Συγκεκριμένα τούτο γίνεται άνετο - ευχά-ριστο πάνω από τους σταθμούς Καβάλας, Θεσσαλονίκης, Λάρισας, Αθήνας και Χανίων ανεκτά ψυχρό πάνω από όλους τους άλλους σταθμούς με εξείρεση τους σταθμούς Σάμου, Σκύρου και Νάξου στους οποίους το περιβάλλον γίνεται ψυχρό. Παρατηρείται δηλαδή και εδώ το φαινό-



Σχήμα 2. Απεικόνιση των μέσων μηνιαίων τιμών που εμφανίζει η φυ-τρική ισχύς H (—) και H_0 (---), η ταχύτητα του ανέμου V , η θερμοκρασία t και ο βαθμός επίδρασης B σε διάφορους σταθμούς τον Ιούλιο.

μενο που παρατηρήθη και στην περίπτωση του μηνός Ιουνίου δηλαδή το ότι η συμβολή των ανέμων στην διολίωση του περιβάλλοντος από θερμότερες σε ψυχρότερες περιοχές του φάσματος είναι τόσο πιο πάλυ έντονη εκεί όπου και η ένταση αυτών είναι πιο μεγάλη. Το αυτό άλλωστε φαινόμενο αντανακλούν άμεσα και οι τιμές τις οποίες εμφανίζει ο βαθμός επίδρασης B πάνω από όλους τους σταθμούς των μήνα Ιούλιο και τον Αύγουστο όπως επίσης και οι πολύ υψηλές και θετικές τιμές του συντελεστή συσχέτισης μεταξύ ψυκτικής ισχύος και ταχύτητας του ανέμου που είναι συγκεκριμένα τον μεν μήνα Ιούλιο $+0.89$ και δε τον μήνα Αύγουστο $+0.88$.

Αντίθετη με αυτή του ανέμου αλλά πολύ λιγότερο στατιστικώς σημαντική είναι η επίδραση της γεωγραφικής διανομής της θερμοκρασίας του αέρα πάνω στη διαμόρφωση των σταθμών αισθητού περιβάλλοντος θεθέντος ότι οι συντελεστές συσχέτισής της μετά της ψυκτικής ισχύος παρουσιάζουν τον Ιούλιο και τον Αύγουστο τις τιμές -0.59 και -0.53 αντίστοιχα.



Σχήμα 3. Απεικόνιση των μέσων μηνιαίων τιμών που εμφανίζει η ψυκτική ισχύς H (—) και H_0 (—o—), η ταχύτητα του ανέμου V , η θερμοκρασία t και ο βαθμός επίδρασης B σε διάφορους σταθμούς τον Αύγουστο.

Β. ΠΛΗΡΕΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Βέβαια όλα τα μέχρι τώρα εξασθέντα συμπεράσματα αναφέρονται στις μέσες ημερήσιες αυνηθήκες περιβάλλοντος που δεν έχουν υποστή όπως αναφέρθηκε καμμία διόρθωση λόγω μέσης 24ώρου τιμής και ιδιαίτερα λόγω παράγοντα ακτινοβολίας. Αν όμως υποθεθεί ότι εφαρμόζεται μια τέτοια διόρθωση τότε, το αποτέλεσμα αυτής θα είναι να μετακινηθεί το περιβάλλον προς την κατεύθυνση της θερμής περιοχής κατά 0.68 το ελάχιστο και κατά 1.45 το μέγιστο μονάδες ψυκτικής ισχύος γεγονός που δεν θα μεταβάλλει τόσο σημαντικά τα βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος. Και τούτο συμβαίνει δοθέντος ότι το μικρότερο εύρος από όριο σε όριο διαβάθμισης και χαρακτηρισμού του αισθητού περιβάλλοντος καλύπτει πλήρως ακόμα και τη μέγιστη αυτή τιμή των 1.45 μονάδων ψυκτικής ισχύος που προαναφέρθηκε. Μόνο στους σταθμούς πάνω από τους οποίους το περιβάλλον βρίσκεται κοντά στα όρια διαχωρισμού των διαβαθμισμένων συνθηκών θα μπορούσε να σημειωθεί μια αξιόλογος διαφοροποίηση σε ότι αφορά τον χαρακτήρισμό του περιβάλλοντος και όχι σε ότι αφορά τόσο την διαφοροποίηση της εντάσεως του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας.

Ωστόσο η διαφοροποίηση του αισθητού περιβάλλοντος λόγω μέσης 24ώρου τιμής και παράγοντα ακτινοβολίας κατά το χρονικό διάστημα από της ανατολής μέχρι της δύσεως του ηλίου θά πρέπει να θεωρείται πιο σημαντική απ'ότι ήταν στην προηγούμενη περίπτωση που αναφέρθηκε.

Και τούτο θα πρέπει να συμβαίνει αφ'ενός μεν λόγω του ότι οι ωριαίες τιμές της ψυκτικής ισχύος τείνουν κατά μέσο όρο να μειωθούν αισθητά κατά τη διάρκεια της ημέρας και αφ'ετέρου δε και το σπουδαιότερο διότι οι τιμές της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και σημαντικές είναι και συμβάλλουν προς την κατεύθυνση μείωσης του αποτελέσματος της ψυκτικής ισχύος του ανέμου πιο δραστικά.

Πράγματι, αν ληφθούν υπόψη τα στοιχεία επί της ημερήσιας πορείας που σημειώνει η ψυκτική ισχύς στην περίπτωση π.χ. της Αθήνας κατά τη διάρκεια του Ιουλίου (ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, Ι., 1976) και θεωρηθούν σε μια πρώτη προσέγγιση σαν στοιχεία αναφοράς και αναγωγής για τους υπόλοιπους 18 άλλους σταθμούς της μετζονος περιοχής του Αιγαίου τότε το αισθητά περιβάλλον κατά τη διάρκεια της ημέρας διολισθαίνει προς την κατεύθυνση της θερμής περιοχής κατά 0.96 το ελάχιστο, κατά 2.42 το μέγιστο και κατά 1.82 κατά μέσο όρο μονάδες ψυκτικής ισχύος πάνω από ολόκληρη την εξεταζόμενη περιοχή. Και τα μεγέθη αυτά στην περίπτωση αυτή μπορούν να θεωρηθούν πολύ σημαντικά στην απόλυτη εκτίμηση του αισθητού περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της ημέρας πάνω από κάθε ένα σταθμό του δικτύου ξεχωριστά χωρίς όμως τουτο συγχρόνως να σημαίνει ότι τροποποιούνται τα βασικά χαρακτηριστικά της μεταβολής του αισθητού περιβάλλοντος από σταθμό σε σταθμό σημαντικά και επομένως η ισχυρή επίδραση που σκεύει το πεδίο εντάσεως του ανέμου πάνω σ'αυτό.

Αντίθετα με ότι συμβαίνει την ημέρα κατά τη διάρκεια της νύκτας το περιβάλλον διολισθαίνει προς την κατεύθυνση της ψυχρής περιοχής πολύ λιγότερο και συγκεκριμένα κατά 0.1 μόλις το ελάχιστο και κατά 0.34 το μέγιστο μονάδας ψυκτικής ισχύος δηλαδή σχεδόν ανεπαίσθητα.

Σε ότι αφορά, στην από ημέρα σε νύκτα μεταβολή των συνθηκών περιβάλλοντος πάνω από ολόκληρη την εξεταζόμενη περιοχή αυτή εμφανίζει ένα μέσο μέγιστο και ελάχιστο εύρος που κατά πρώτη προσέγγιση είναι της τάξεως των 2.76 και 1.06 μονάδων ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα.

Αν υπήρχε δυνατότητα μελέτης των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών με δεδομένα σταθμών κατάλληλα για τον προσδιορισμό των ωριαίων τιμών της ψυκτικής ισχύος και την ακτινοβολίας η μελέτη θα μπορούσε να προχωρήσει σε πολύ μεγαλύτερο βάθος και λεπτομέρεια. Θα ήταν π.χ. δυνατό να διαπιστωθεί ότι υπάρχουν περιπτώσεις ημερών που καθιστούν το αισθητό περιβάλλον πάνω από ωριαίους σταθμούς και ιδιαίτερα εκείνους που εμφανίζουν μικρές τιμές ψυκτικής ισχύος όχι μόνον ενοχλητικά θερμό ή πολύ θερμό αλλ' ακόμα και ανυπόφορα θερμό. Και τούτο πράγματι μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια ειδικών συνοπτικών καταστάσεων που ευνοούν τη δημιουργία νηνεμίας, έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και την εμφάνιση συγχρόνως τροπικών ημερών και νυκτών κατά τη διάρκεια των οποίων σημειωτέον η μιν ελάχιστη θερμοκρασία δεν κατέρχεται κάτω από τους 20 °C η δε μέγιστη υπερβαίνει τους 30 °C κατ'ελάχιστο ενώ μπορεί πολλές φορές να φθάσει σε στάθμες της τάξεως των 40 και 42 βαθμών Κελσίου. Κάτι ανάλογο επίσης θα μπορούσε να διαπιστωθεί ότι συμβαίνει στην περίπτωση όχι της θερμής περιοχής αλλά στην περίπτωση της ψυχρής περιοχής του αισθητού φυσικού περιβάλλοντος. Υπάρχουν δηλαδή περιπτώσεις που η θερμοκρασία και η ολική ηλιακή ακτινοβολία κατέρχονται πολύ σημαντικά ενώ συγχρόνως αναπτύσσεται ένα τόσο ισχυρό πεδίο εντάσεως ανέμου και ιδιαίτερα στα νησιά του Αιγαίου ώστε το αισθητό περιβάλλον να γίνεται όχι απλώς ψυχρό αλλά πολύ ψυχρό ή ακόμα και εξαιρετικά ψυχρό.

Και τα διατυπωθέντα αυτά δεν αποτελούν απλώς υποθέσεις αλλ' αντίθετα αντανακλούν πραγματικές καταστάσεις όπως τούτο μπορεί να διαπιστωθεί και από την προσωπική του καθενός εμπειρία αλλά και πιο αντικειμενικά με τα παραδείγματα που αναφέρονται εδώ ενδεικτικά για την περίπτωση του Αστεροσκοπείου Αθηνών. Έτσι σαν παράδειγμα πολύ θερμού περιβάλλοντος αναφέρεται η περίπτωση του 24ώρου της 24/8/1958 κατά τη διάρκεια του οποίου το περιβάλλον κάτω από πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου και ολικής ηλιακής ακτινοβολίας εμφάνισε τιμές διαρθωμένης ψυκτικής ισχύος κατώτερες των $-3.0 \text{ mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$. Δηλαδή το περιβάλλον κατά τη διάρκεια ειδικά της ημέρας αυτής υπήρξε όχι μόνον εξαιρετικά θερμό αλλά και ανυπόφορο. Η μέγιστη θερμοκρασία σημειωτέον τότε ανήλθε στους 42 °C, οι δε ταχύτητες του ανέμου κυμάνθηκαν γύρω από την 24ωρη μέση τιμή των 0.6 m/sec (N.O.A., M.I., 1958). Αντίθετα κατά τη διάρκεια του 24ώρου της 17/5/1958 και ιδιαίτερα γύρω από την ώρα της ελάχιστης θερμοκρασίας, η ψυκτική ισχύς του αέρα ανήλθε στην εξαιρετικά υψηλή τιμή των 22 περίπου $\text{mcal/cm}^2 \cdot \text{sec}$, πράγμα που σημαίνει, ότι το αισθητό περιβάλλον άγγιξε τα όρια του εξαιρετικά ψυχρού και ανυπόφορου περιβάλλοντος.

IV. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΥΤΩΝ

Από ολόκληρη την ανάλυση που παρατέθηκε προέκυψε ως κύριο αποτέλεσμα το διατυπωθέν

και αξιολογηθούν τελικά εδώ τα ακόλουθα συμπεράσματα:

I. Κάτω από πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και υποτιθέμενες συνθήκες σκιάς και συνθήκες νηνεμίας το ατμοσφαιρικό περιβάλλον πάνω από την μείζονα περιοχή του Αιγαίου κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών εμφανίζεται στο σύνολό του ως ανεκτά θερμό.

Τούτο, σε ωρισμένες περιοχές σταθμών, εγγίζει ή και ξεπερνά όμως ελάχιστα είτε τα άνω όρια του εναχλητικά θερμού είτε τα κάτω όρια του άνετου - ευχάριστου περιβάλλοντος. Και το γενικό αυτό συμπέρασμα όπως όχι μόνο με υποκειμενικά αλλά και με αντικειμενικά κριτήρια μπορεί να υποστηριχθεί είναι ρεαλιστικό και επομένως αξιόλογο και αξιόπιστο. Άλλωστε τούτο δεν αφορά τις μεμονωμένες εκείνες περιπτώσεις ωρισμένων ημερών άπνοιας και υψηλών θερμοκρασιών που αναφέρθηκαν και κατά τη διάρκεια των οποίων πράγματι το περιβάλλον γίνεται θερμό, ενοχλητικά θερμό ή και πολύ ακόμα θερμό αλλά αφορά τις μέσες πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας και υποτιθέμενες συνθήκες νηνεμίας και σκιάς.

II. Το υπόψη περιβάλλον κάτω από υποτιθέμενες συνθήκες σκιάς αλλά πραγματικές συνθήκες όχι μόνο θερμοκρασίας και υγρασίας αλλά και συνθήκες ανέμου εμφανίζει τώρα μία εξαιρετικά σημαντική και αλματώδη διολίσθηση προς την κατεύθυνση της ψυχρής περιοχής του ανθρωποβιοκλιματικού φάσματος λόγω ακριβώς του παράγοντα ανέμου. Τούτο κυμαίνεται σε επίπεδα που είναι ανάλογα με τα επίπεδα διακυμάνσεως που εμφανίζει από σταθμό σε σταθμό κυρίως η ένταση του ανέμου και καλύπτει ένα εύρος που εκτείνεται συγκεκριμένα από σημεία που βρίσκονται μέσα στη βαθμίδα του ανεκτά θερμού περιβάλλοντος μέχρι τα σημεία που βρίσκονται μέσα στη βαθμίδα του ψυχρού.

Στην περίπτωση αυτή η αποτίμηση του περιβάλλοντος παρέχει μία εικόνα πολύ ρεαλιστικότερη της προηγούμενης όπως τούτο άλλωστε μπορεί να εξακριβωθεί και από την προσωπική εμπειρία του καθενός μας αλλά και από τη μαρτυρία ηλικιωμένων ίσως ατόμων που έζησαν και απέκτησαν την εμπειρία του βιοκλίματος έπειτα από πολλά χρόνια παραμονής των στις περιοχές των σταθμών του ληθθέντος δικτύου. Άλλωστε δεν μπορεί να ορνηθεί κανείς το γεγονός ότι το περιβάλλον υπό ακιὰ κατά ένα πολύ μεγάλο τμήμα της διάρκειας του θέρους δηλαδή στην πλειονότητα των περιπτώσεων μπορεί να χαρακτηριστεί ως ανεκτά θερμό, άνετο - ευχάριστο, ανεκτά ψυχρό ή και ψυχρό. Πράγματι στις παράκτιες περιοχές το περιβάλλον στην πλειονότητα των περιπτώσεων μπορεί να χαρακτηριστεί ως ανεκτά θερμό κατά τη διάρκεια του θέρους σε άλλες νησιωτικές κυρίως περιοχές ως άνετο - ευχάριστο και σε άλλες ως ανεκτά ψυχρό ή και ψυχρό. Ο χαρακτήρας ειδικά του ανεκτού ψυχρού ή και ψυχρού ακόμα περιβάλλοντος ταιριάζει σχεδόν απόλυτα στις περιπτώσεις των νησιωτικών περιοχών των Κυθίων, Ρόδου, Σόμου, Σκύρου, Νάξου και Αίγινας, δοθέντος ότι εκεί λόγω της εντάσεως των ανέμων και μάλιστα όταν είναι του τύπου των ετησίων οπότε μπορεί να φθάσει και να ξεπεράσει τα 8 και τα 9 μποφόρ το αίσθημα του θερμού περιβάλλοντος όχι μόνον δεν διατηρείται αλλά μεταπίπτει στο αίσθημα που προκαλεί ένα ψυχρό, πολύ ψυχρό είτε ακόμα και ένα εξαιρετικά ψυχρό περιβάλλον.

III. Η εντατική διολίσθηση από θερμό στο ψυχρό περιβάλλοντος

ίναι εξαιρετικά υψηλή και συσπώδεικτη αφού ο βαθμός επίδρασης Β μπορεί να φθάσει α-
όμο και στο επίπεδο της τιμής του 60% όπως τούτο συγκεκριμένα συμβαίνει στην περιοχή
ης Ρόδου κατά τη διάρκεια του Ιουλίου (Πίνακας III).

IV. Τέλος, η προσαρμοσμένη κλίμακα αποτιμήσεως των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών
ου εφαρμόσθηκε στην εργασία αυτή δεν ανταποκρίνεται πολύ ικανοποιητικά μόνο σε ότι α-
ορά τις μέσες πραγματικές συνθήκες υπό σκιά αλλά εξ'ίσου ικανοποιητικά και στις περι-
τώσεις εκείνες ημερών κατά τη διάρκεια των οποίων το περιβάλλον χαρακτηρίζεται με α-
τικειμενικά κριτήρια, δηλαδή με το κοινό αίσθημα του πληθυσμού μιας περιοχής, ως αξι-
ετικά θερμό ή ψυχρό.

SUMMARY

The human bioclimatic conditions over the coastal regions and islands of the
Aegean sea during the summer are examined in this study and especially, the degree of
influence of the wind speed field on them.

For this purpose, a method of analysis and a sensation scale are introduced and
applied here based, not only on the combined effect which produces either the tempera-
ture and humidity or the temperature and wind speed, regimes on human beings but also,
the combined one of temperature, humidity, wind speed and global radiation.

So it is found here, that the average outdoor environment under shade is appeared
is slightly warm, pleasant or mild, cool or even slightly cold. Slightly warm, is mainly
the environment over the coastal regions in the West and North margins of Aegean sea
that is, over places over which the strength of the wind speed field is relatively weak.
This environment becomes more and more cool or cold over the islands of the south, cen-
tral, east and far east regions of the Aegean sea that is over places over which the
wind speed field, becomes more and more strong. The degree of influence of the wind
speed field on this environment that is the degree of how much cooler or colder is this
environment than the one under calm conditions, is found to be extremely high over all
the regions of the area under consideration. This degree expressed in percentage takes
values which vary between the minimum and maximum ones 21% and 60% respectively. The
fact that the coefficient of correlation between meteorological cooling power and wind
speed is very high (+0.9) expresses also, the forementioned strong influence. Finally,
it is found that the introduced here sensation scale is a very satisfactory tool in
the analysis for, the assesment with this scale of not only the average environments
but also the instant ones, leads to very reasonable and commonly accepted results.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- . BLOCLEY, W.V. and LYMAN, G., 1950: Mental performance under heat stress as indicat-
ed by addition and number checking tests. AF tech. Rept. No 6022, Oct.
1950, AMC, Wright - Patterson AFB, 54 pp.
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

2. CENA, M., GREGORCZUK, M. and WOJCIK, G., 1966: An attempt of formula determination for computation of biometeopological cooling power in Poland. Roczniki Nauk Rolniczych, 119D, 137-148.
3. ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, Ι.Γ., 1976: Συμβολή στην αποτίμηση των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών στην Αθήνα. Δελτίο Ε.ΜΤ.Ε., 1, 3, 18-27.
4. ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ, 1952-1976: Μηνιαίο κλιματολογικό δελτίο.
5. LANDSBERG, H.E., 1972: The assesment of human bioclimate. WMO, Tech. Note, No 123, p. 14.
6. LEE, D.H.K., 1964: Criteria for determining relationship between performance and climate, Ergonomics. Proceed, 2nd I.E.A. Congress, 133-134.
7. LEE, D.H.K. and HENSCHEL, A., 1966: Effects of physiological and clinical factors on response to heat. Ann. N.Y. Acad. Sci. 134, 734-749.
8. MACPHERSON, R.K., 1962: The assesment of the thermal environment. Brit. J. Indust. Med., 19, 151-164.
9. MACWORTH, N.H., 1961: Researches on the measurement of human performance. Dover, Publ., New York, 174-331.
10. TROMP, S.W. 1966: A physiological method for determining the degree of meteorological cooling. Nature, 210, 486-487.
11. WING, G.F. and TOUCHSTONE, R.M., 1965: The effects of hight ambient temperature on shortterm memory. Aerospace Med. Res. Lab., Wright-Patterson AFB, AMRL-TR-65-103, 20 pp.

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΑΥΤΗΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ*

Υπό

Ι.Γ. ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ και Χ.Γ. ΤΣΙΤΟΥΡΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ατμοσφαιρική ρύπανση δεν έχει αποκλειστικά τοπικό χαρακτήρα. Οι ρύποι ακολουθώντας τις κινήσεις των αερίων μαζών μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλα ύψη και κυρίως σε μεγάλες αποστάσεις που πολλές φορές είναι της τάξης των πολλών εκατοντάδων ή και χιλιάδων χιλιομέτρων. Η επαναφορά των ρύπων στα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας και στη συνέχεια στο έδαφος με τη μορφή υγρής ή στερεής απόθεσης, μπορεί να προκαλέσει επιπτώσεις ρύπανσης ποικίλης μορφής και βαθμού σε σημαντικές αποστάσεις από την πρωτογενή πηγή.

Το φαινόμενο της όξινης βροχής άρχισε να απασχολεί έντονα από τη δεκαετία του 1950 τις Σκανδιναβικές κυρίως χώρες και τον Καναδά λόγω της νεκνείας τους με βιομηχανικά κράτη (Αγγλία, Κεντρική Ευρώπη, Η.Π.Α.).

Οι σοβαρές οικολογικές και οικονομικές επιπτώσεις της όξινης βροχής έφεραν σύντομα το θέμα αυτό στο τραπέζι των διαπραγματεύσεων μεταξύ των ενδιαφερομένων κυβερνήσεων. Παρά την κινητοποίηση γύρω από το θέμα καμιά ουσιαστική λύση δεν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα και το φαινόμενο της όξινης βροχής μεγενθύνεται σε ένταση και έκταση ακολουθώντας το ρυθμό της βιομηχανικής ανάπτυξης και την εξασθένηση των μηχανισμών αντίστασης της φύσης.

2. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΡΥΠΩΝ

2.1. ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Οι σταγόνες νερού που σχηματίζονται λόγω συμπύκνωσης των ατμών στην ατμόσφαιρα θα έπρεπε να είχαν pH γύρω στο 7. Εν τούτοις η διάλυση του ατμοσφαιρικού CO_2 στο βρόχινο νερό σχηματίζει το ασθενές ανθρακικό οξύ από την ισορροπία του οποίου (αντίδραση 1) το pH της βροχής καθορίζεται περίπου στην τιμή των 5.65 μονάδων της πεχαμετρικής κλίμακας (1).

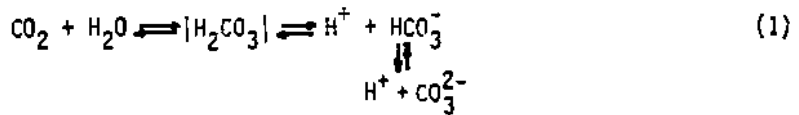
* Τα στοιχεία της δειγματοληψίας και χημικής ανάλυσης προέρχονται από την εργασία της ερευνητικής ομάδας των: Ι.Γ. Δικαϊάκου (επιστημονικού υπεύθυνου), Π.Α. Σύσκου, Χ.Γ. Τσιτούρη, Δ. Μελλάσου και Π. Νάστου (συνεργατών), του προγράμματος "Δειγματοληψία και Χημική Ανάλυση της Βροχής στην Αθήνα" που χρηματοδοτείται γενικά από το Υ.Π.Ε.Τ. και εκτελείται στο Γεωλογικό Γραμμά του Πανεπιστημίου Αθηνών.

ACID RAIN, IMPACTS AND ITS FIRST CHEMICAL ANALYSIS IN THE GREEK AREA.

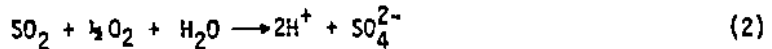
J.G. Dikaiakos, Assoc. Prof. of Climatology, Univers. of Athens, 130, Patission st., Athens 115 51, Greece.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Ch.G. Tsitouris, chemist, 2 Thessalias st., 152 51 Chalanchri, Greece.



Ο μετασχηματισμός των πρωτογενών αερίων ρύπων SO_2, NO_x όπως και η αλληλεπίδρασή τους παρουσία αιωρούμενων υδροσταγονιδίων στην ατμόσφαιρα, οδηγεί στον σχηματισμό ισχυρών οξέων H_2SO_4 και HNO_3 (2, 3).



Στην περίπτωση αυτή το pH της βροχής γίνεται πιο όξινο. Τιμές pH μεταξύ 2 και 6 έχουν μετρηθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου (2, 3, 4, 5). Αντί του όρου όξινη βροχή χρησιμοποιείται διεθνώς (EPA, WHO, EEC) ο γενικότερος όρος "όξινη κατακρήμνιση" (Acid precipitation) για να περιλάβει την όξινη απόθεση που σημειώνεται όχι μόνο κατά τη διάρκεια του φαινομένου της βροχής αλλά και κατά τη διάρκεια φαινομένων χιονιού, χαλαζιού, ομίχλης, πάχνης και δρόσου.

2.2. ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

Το θείο εμφανίζεται στην ατμόσφαιρα με τη μορφή όχι μόνον αερίων ενώσεων, δηλαδή H_2S , SO_2 , θειούχων οργανικών ενώσεων, αλλά και υπό μορφή H_2SO_4 και σλάτων αυτού.

Ένα ποσό περίπου 550×10^6 ton από τις ενώσεις αυτές του θείου εισέρχονται κάθε χρόνο στην ατμόσφαιρα (6). Από το ποσό αυτό οι 400×10^6 ton δημιουργούνται από φυσικά αίτια δηλαδή από την ηφαιστιακή δράση, το θαλάσσιο κυματισμό, την αποσάθρωση των εδαφών και την αποσύνθεση της οργανικής ύλης. Τα υπόλοιπα 150×10^6 ton, δημιουργούνται από ανθρωπογενή αίτια και κυρίως από την καύση προϊόντων πετρελαίου και άνθρακα.

Η παγκόσμια ανθρωπογενής εκπομπή ενώσεων του θείου πλησιάζει τα 50% της φυσικής παραγωγής την οποία υπολογίζεται ότι θα φθάσει το έτος 2.000 περίπου (7). Σημειωτέον ότι το 93,5% της ανθρωπογενούς παραγωγής περιορίζεται στο βόρειο ημισφαίριο.

Όλες οι ενώσεις του θείου οξειδώνονται προς θειικά. Το ρόλο του οξειδωτικού παίρνουν το ατμοσφαιρικό οξυγόνο, το H_2O_2 και το O_3 . Στην ατμόσφαιρα όπου οι φωτοχημικές αντιδράσεις είναι πιο έντονες το ατομικό οξυγόνο και οι ρίζες OH , HO_2 συμμετέχουν άρστικά στο μετασχηματισμό του SO_2 (8).

Η οξείδωση είναι πιο γρήγορη σε υδατικό ατμοσφαιρικό περιβάλλον (βροχή - ομίχλη) και ιδιαίτερα παρουσία μεταλλικών ιχνοστοιχείων (9). Η μετατροπή του SO_2 σε H_2SO_4 γίνεται επίσης στην υγρή επιφάνεια των φυτών ή του εδάφους και στις υδατίνες μάζες των λιμνών και ποταμών.

2.3. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (NO_x)

Τα οξείδια του αζώτου παράγονται κυρίως από το ατμοσφαιρικό άζωτο κατά τη διάρκεια των καύσεων και επίσης από συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών. Οι μηχανές εσωτερικής καύσης

σης είναι ο κύριος υπεύθυνος για την παραγωγή τους. Αυξημένες τιμές NO_x συνδυάζονται με πυκνή κυκλοφορία οχημάτων, έντονη δραστηριότητα αεροδρομίων, βιομηχανία και εγκαταστάσεις εσωτερικής θέρμανσης. Στη φύση τέτοια οξειδία παράγονται στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια έντονης δράσης ηλεκτρικών εκκενώσεων (καταιγίδες) και στο έδαφος κατά τη διεργασία της απονιτροποίησης με βακτηριδιακή δράση.

Τα πρωτογενώς παραγόμενα NO_x μετασχηματίζονται φωτοχημικά στην ατμόσφαιρα. Οι φωτοχημικοί μηχανισμοί μετατροπής είναι πολύπλοκοι και το είδος τους εξαρτάται από την περιοχή και τη χημική σύσταση της ατμόσφαιρας. Τα NO_x μετατρέπονται σε Νιτρικά υπερ-οξυ-ακετύλια (P.A.N.), σε οργανικές νιτρο-ενώσεις αλλά κυρίως σε νιτρικό οξύ. Στους μηχανισμούς μετατροπής συμμετέχουν το ατμοσφαιρικό οξυγόνο, το όζο και οι ρίζες OH και HO_2 . Τα παραγόμενα νιτρικά μπορούν να προσροφηθούν από αιωρούμενα σωματίδια ή να σχηματίσουν καινούργια αντιδρώντας π.χ. με NH_3 ή ιόντα NH_4^+ και σχηματίζοντας NH_4NO_3 .

2.4. ΣΤΕΡΕΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

Τα στερεά σωματίδια που αιωρούνται στην ατμόσφαιρα αποτελούνται από θειικά, νιτρικά και χλωριούχα άλατα νατρίου, σοβεστίου, μαγνησίου και αμμωνίου, σωματίδια κονιοροτού και αιθάλης και ίχνη ενώσεων βαρέων μετάλλων.

Η προέλευσή τους είναι τόσο φυσική (δράση των ανέμων, κυματισμός, ηφαιστειακή δράση) όσο και ανθρωπογενής (εκπομπή σωματιδίων από βιομηχανίες, εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, κυκλοφορία κ.λπ.).

2.5. ΞΗΡΗ - ΥΓΡΗ ΑΠΟΘΕΣΗ

Ένα μεγάλο ποσοστό από τα αιωρούμενα στην ατμόσφαιρα σωματίδια σε στερεή ή υγρή κατάσταση πέφτουν σχετικά σύντομα στην επιφάνεια της γης με την επίδραση της βαρύτητας (10). Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ξηρή απόθεση (Dry Deposition). Ένα ποσοστό εξ' άλλου από τα στερεά αυτά σωματίδια και τα άλλα χημικά συστατικά - ρύποι της ατμόσφαιρας αποτίθεται επίσης στο έδαφος με τις διαδικασίες της βροχής, του χιονιού, της χαλάζης, της πάχνης κ.λπ. Στην περίπτωση αυτή έχουμε το φαινόμενο της υγρής απόθεσης (Wet Deposition).

Στην περίπτωση ειδικότερα που τα σωματίδια και οι χημικές ενώσεις, δεσμεύονται στα υδροσταγονίδια ή πανοκρυστάλλους κατά τη διάρκεια των φαινομένων συμπυκνώσεως και σχηματισμού βροχής, χαλάζης κ.λπ., στα αρχικά τους στάδια έχουμε το φαινόμενο της έκπλυσης με νέφος (rain-out).

Όταν όμως η εν λόγω δέσμευση πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της πτώσης των ήδη σχηματισμένων υδροσταγονιδίων και πανοκρυστάλλων προς το έδαφος, τότε το εν λόγω φαινόμενο ονομάζεται έκπλυση με βροχή (wash-out).

3. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΙΝΗΣ ΒΡΟΧΗΣ

3.1. ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής στον άνθρωπο είναι

μπαρούν να αναφερθούν εδώ οι περιπτώσεις εκείνες που συνδεύονται με συνθήκες πυκνής και εκτεταμένης ομίχλης της οποίας τα υδροσταγονίδια εμφανίζουν μεγάλες συγκεντρώσεις τοξικών ουσιών. Ιδιαίτερα ευαίσθητα σ' αυτές της συνθήκες είναι τα άτομα που πάσχουν από χρόνια βρογχίτιδα, εμφύσημα, καρδιακές ανωμαλίες, τα παιδιά και τα άτομα μεγάλης ηλικίας.

Οι έμμεσες επιπτώσεις είναι πολλές και ποικίλες και σφοδρά τη φθορά διαφόρων υλικών αγαθών την καταστροφή δασών και γενικότερα την αλλοίωση του περιβάλλοντος του ανθρώπου.

3.2. ΣΤΑ ΔΑΣΗ

Το 30% των δασών στη Γερμανία έχει πληγεί από την όξινη βροχή. Οι άμεσες ζημιές ανέρχονται σε 29 δισεκατομύρια μάρκα περίπου και οι οποίες αυξάνονται με ρυθμό 2-3 δις μάρκα το χρόνο (11). Η επίδραση των NO_x και SO_2 υπό αέρια, στερεά και υγρή μορφή πάνω στα φυλλάδια και το έδαφος έχει ως αποτέλεσμα να καταναλώνονται τα ιόντα Ca^{2+} και Mg^{2+} , να περιορίζεται η φωτοσύνθεση και να εξασθενίζουν έτσι οι οργανικές λειτουργίες της χλωρίδας (12). Μια απότομη φθινοπωρινή βροχόπτωση μετά από ένα ζεστό-ξηρό καλοκαίρι θα προσθέσει στο όξινο φορτίο της όλα τα SO_4^{2-} και NO_3^{-1} που αποτέθηκαν σε ξηρά μορφή τους προηγούμενους μήνες και θα ενισχύσει έτσι ακόμα περισσότερο τις δυσμενείς επιπτώσεις.

Προσβολή από μύκητες, έντομα, πάγο και άλλους ατμοσφαιρικούς ρύπους μπορεί να αποτελέσει το "τελικό κτύπημα" το οποίο βέβαια θα εξαρτηθεί και από άλλους ποράγοντες όπως το κλίμα, η φύση του εδάφους κ.λπ. Η προσβολή ενός είδους της χλωρίδας απειλά κάποια άλλα που σφείλουν την ύπαρξή τους στην ευεργετική παρουσία των πρώτων. Ο κίνδυνος πυρκαϊάς στα προσβεβλημένα από την όξινη βροχή δάση είναι πιο αυξημένος, λόγω του μεγάλου αριθμού ξηρών δένδρων. Οι οικονομικές απώλειες από την απώλεια ξυλείας και την ελάττωση των δασικών επαγγελματιών είναι σημαντικές. Η αξιολόγηση της καταστροφής ενός δάσους δεν πρέπει να συσχετίζεται μόνο με τον αριθμό των κυβικών μέτρων ξυλείας που χάνεται. Και τούτο διότι η οικολογική καταστροφή, πολλές φορές είναι μη αντιστρεπτή και η υποβάθμιση του εν γένει περιβάλλοντος είναι ανεκτίμητη.

3.3. ΣΤΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΠΟΤΑΜΙΑ

Τα αποτελέσματα της όξινης βροχής στα υδάτινα οικοσυστήματα είναι πιο εμφανή απ' ότι σ' ένα δάσος (13). Η αναπαραγωγή των ψαριών είναι ετήσια και η ελάττωση του πληθυσμού μπορεί να παρατηρηθεί και εκτιμηθεί με σχετική ευκολία. Η αντοχή μιας λίμνης στην όξινη ρύπανση εξαρτάται από την έκταση της επιφάνειάς της, το βάθος, την ανάμιξη-ανανέωση της υδάτινης μάζας και από τη σύσταση των ιζημάτων του πυθμένα.

Οι ενώσεις των αλκαλικών γαλιών (Ca, Mg) στα ιζήματα αυτά εξουδετερώνουν μερικά την οξύτητα της βροχής. Επειδή όμως ο ρυθμός ανανέωσης των ενώσεων αυτών του σβαστίου και μαγνησίου δεν είναι πάντα μεγάλος γι αυτό και η "όξινη χωρητικότητα" μια λίμνης δεν είναι απεριορίητη. Εξαιτίας της όξινης βροχής, ο αριθμός των ψαριών που πεθαίνουν από την αυξημένη

παρουσία και τοξική δράση ορισμένων βαρέων μετάλλων (Αl, Cd, κ.λπ.) και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις χαμηλών συγκεντρώσεων ενώσεων του σβαστίου. Η τροφοδοσία μια λίμνης π.χ. κατά την άνοιξη με νερά που προέρχονται από λυωμένα χιόνια προκαλεί συνήθως μια απότομη αύξηση της οξύτητας (χαμηλό pH) που συνδυάζεται με την ευαίσθητη εποχή αναπαραγωγής των ψαριών και έχει καταστρεπτικές συνέπειες παρ'ότι μερικά είδη ψαριών είναι ικανά να προσαρμοθούν μακροπρόθεσμα ακόμα και σε πολύ όξινες σχετικά συνθήκες εν'τούτοις ο ταχύς ρυθμός αύξησης της οξύτητας σ'αυτές τις περιπτώσεις δεν αφήνει πολλά περιθώρια για μια τέτοια προσαρμογή.

Η ελάττωση του αριθμού των ψαριών έχει ως συνέπεια την βαθμιαία εξαφάνιση διαφόρων ομφιβίων ειδών από τις προσβλημένες περιοχές. Η μέχρι σήμερα διαπραγματεύσεις μεταξύ κρατών αφορούν το θέμα οικονομικών εκτιμήσεων και αποζημιώσεων. Η καταστροφή αναπτύσσεται σε έκταση και ένταση χωρίς καμιά ουσιαστική αντίδραση - λύση.

3.4. ΥΛΙΚΑ - ΚΤΙΡΙΑ - ΜΝΗΜΕΙΑ

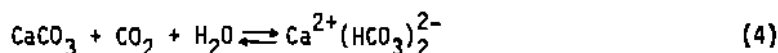
Η φθορά των υλικών (Zn, Al, Ca, Fe, πλαστικών, μπετόν, ασβεστόλιθος) επιταχύνεται από την ύπαρξη ρύπων (SO_2 , NO_x , HCl, αμμονίδια, CO_2 , H_2SO_4 , HNO_3 , O_3) στην ατμόσφαιρα. Η ανάγκη προστασίας και συντήρησης των υλικών που εκτίθενται σε ρύπανση είναι αυξημένη και το οικονομικό κόστος μεγάλο. Σε αυτό πρέπει να προστεθεί και το πολιτιστικό κόστος από τη φθορά μνημείων και έργων τέχνης, φθορά που πολλές φορές φθάνει στην ανεπαρόρθωτη καταστροφή τους. Προσβολές μνημείων από φαινόμενα όξινης βροχής έχουν αναφερθεί σε παγκόσμια κλίμακα (13), όπως και στην περίπτωση ειδικά των μνημείων της Ακρόπολης. Η φθορά των μαρμάρων από την ατμοσφαιρική προσβολή είναι πολύμορφη (14). Άμεση σχέση με το φαινόμενο της όξινης απόθεσης έχουν:

α. Η διάλυση του ασβεστόλιθου λόγω όξινης προσβολής

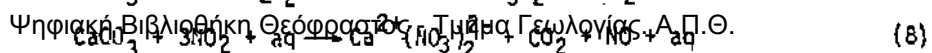
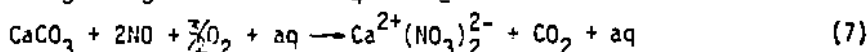
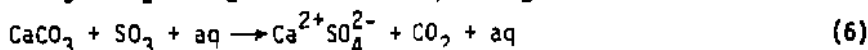
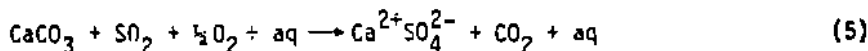
β. Η γυψοποίηση των μαρμάρων λόγω της επίδρασης του αερίου SO_2 απουσία βροχής.

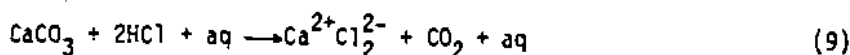
3.4.1. ΟΞΙΝΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΒΡΟΧΗΣ

Το αέριο CO_2 , φυσικό συστατικό της ατμόσφαιρας, προσβάλλει σε υδατικό περιβάλλον το $CaCO_3$ σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



η οποία, είναι πιο έντονη σε αυξημένες συγκεντρώσεις CO_2 και ρυπασμένη ατμόσφαιρα. Μετά το τέλος της βροχής και την εξάτμιση του H_2O το προϊόν (αραγωνίτης) κρυσταλλώνεται. Άλλοι ρύποι (SO_2 , NO_x , HCl) διαλύουν τον ασβεστόλιθο, προκαλώντας απώλεια βάθρους στα μάρμαρα και επιφανειακή αποσάθρωση των μνημείων σύμφωνα με τις αντιδράσεις:





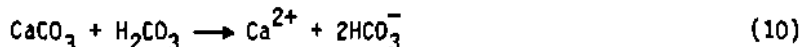
3.4.2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ SO₂ ΑΠΟΥΣΙΑ ΒΡΟΧΗΣ

Η γυψοποίηση των μαρμάρων από την επίδραση του αερίου SO₂ πορσβάλλει τόσο τις εκτεθειμένες όσο και τις προστατευμένες από τη βροχή επιφάνειες. Στρώμα γύψου (CaSO₄ · 2H₂O) πάχους από 1 έως 15 mm έχει παρατηρηθεί στις επιφάνειες κτισμάτων και αγαλμάτων της Ακρόπολης. Ο μηχανισμός της προσβολής δεν είναι πλήρως τεκμηριωμένος. Ένας πρόσφατος μηχανισμός που προτείνεται (14) απαγορεύει ως μη αποτελεσματική τη χρήση παλυμένων προστατευτικών επικαλύψεων ειδικά για την Ακρόπολη.

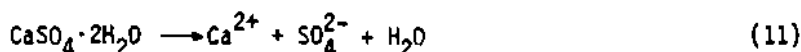
3.5. ΣΕ ΕΔΑΦΟΣ

Ένα μέρος του βρόχινου νερού περνάει κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Η χημική σύσταση του εισερχόμενου βρόχινου νερού, του εδάφους και των υπόγειων νερών μεταβάλλεται. Το φαινόμενο περιγράφεται από ένα πολύπλοκο σχήμα (πίνακας 1) αλληλεπιδράσεων στο οποίο συμμετέχουν διαδικασίες διάλυσης, διάβρωσης πετρωμάτων και ανταλλαγής (15). Η εισερχόμενη στο έδαφος οξύτητα εξουδετερώνεται μερικώς από την απελευθέρωση κατιόντων Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ και Al³⁺ τα οποία κατιόντα απελευθερώνονται από τις αντιδράσεις:

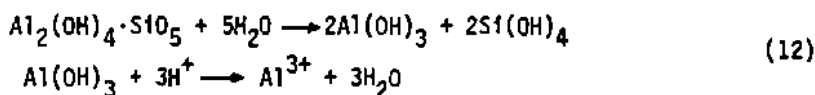
α) Η προσβολή του CaCO₃ από ασθενή και ισχυρά οξέα:



β) Η διάλυση του γύψου:



γ) Η διάβρωση πετρωμάτων όπως του καολίνη:

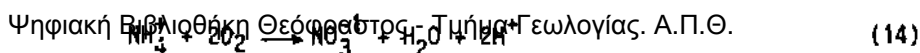


και δ) Η ανταλλαγή ιόντων με το χουμό.

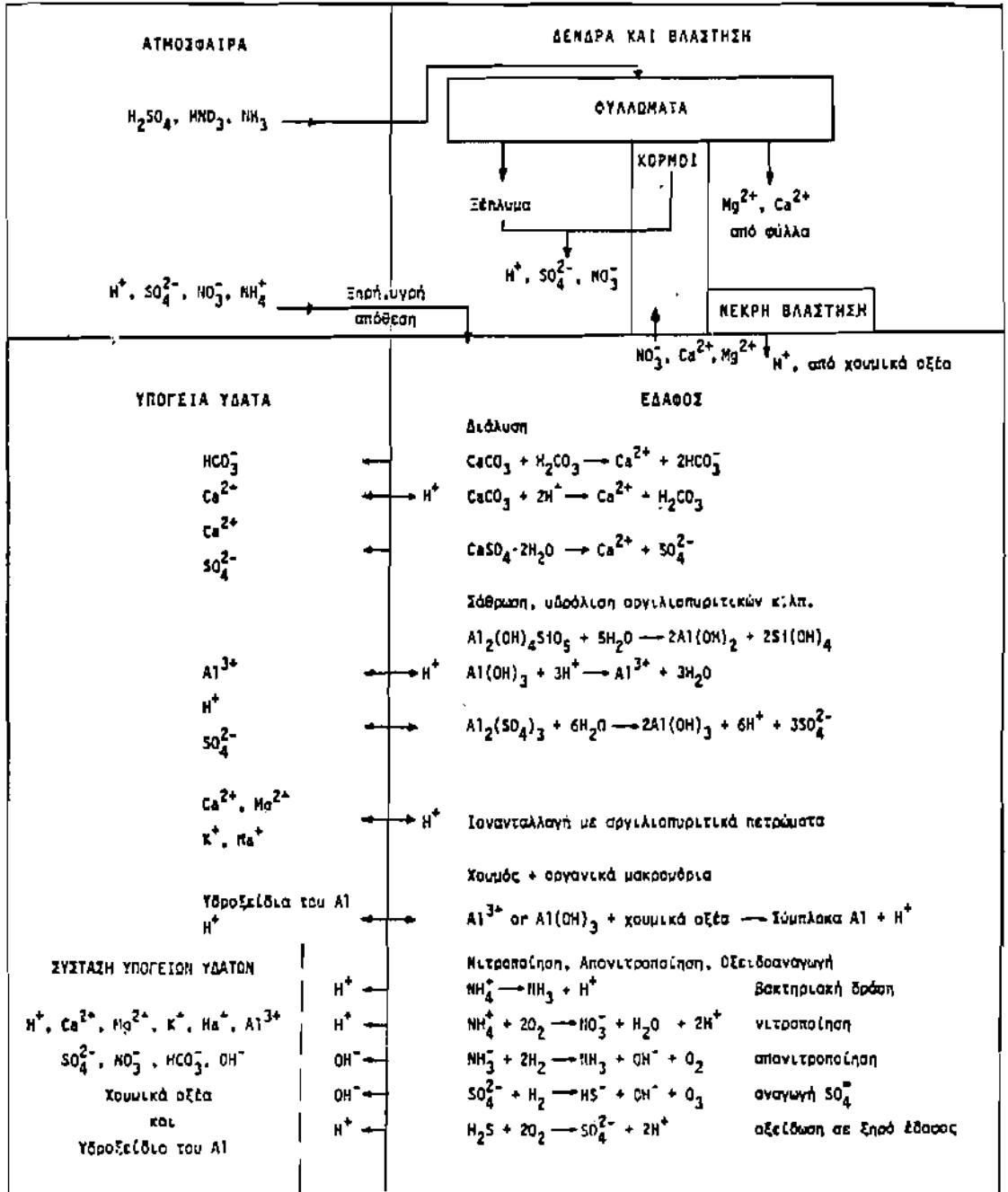
Εξάλλου τα δέντρα και γενικότερα η χλωρίδα απορροφούν ένα μέρος από τα πραναφερθέντα αλκαλικά ιόντα και συντελούν στην αύξηση της οξύτητας. Ακόμα η οξείδωση των θειούχων προς θειικά (αντιδρ. 13) δημιουργεί αποθέματα H⁺ στο έδαφος, έτοιμα να ενεργοποιηθούν με την πρώτη βροχή:



Το NH₄⁺ που προέρχεται από φυτά και λιπάσματα νιτροποιείται με τη δράση των βακτηρίων και προσφέρει επίσης H⁺.



Πίνακας 1. Ακείδωση των μηχανισμών που συμμετέχουν στη ρύθμιση της οξεοβασικής ισορροπίας στο έδαφος και τα υπόγεια νερά (15).



Παρά την ύπαρξη μηχανισμών που ελαττώνουν την οξύτητα (ανανωγή SO_4^{2-} σε S^{-2} , απονιτροποίηση) το γενικό οξύμα έχει ως εξής: Το έδαφος έχει την τάση να εξουδετερώνει την οξύτητα του νερού που εισέρχεται σε αυτό αλλά η δραστηριότητα των φυτών και δέντρων με τη βοήθεια των λιπασμάτων τείνουν να αυξήσουν την οξύτητα του εδάφους και των υπόγειων νερών. Τουτόχρονα το έδαφος γίνεται σαθρό λόγω της διάβρωσης. Το πρόβλημα της αύξησης της οξύτητας παρουσιάζεται εντονότερο σε εδάφη σκληρά ή αμμώδη και φτωχά σε αλκαλικά μέταλλα.

4. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Τα αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης ενός δείγματος βροχής έστω και αν προέρχονται από την εφαρμογή τελειωμάτων μεθόδων και μέσω αναλύσεως δεν έχουν καμιά αξία εφ' όσον το δείγμα δεν είναι προϊόν δειγματοληψίας που να πληρεί πολύ αυστηρές και διεθνώς αποδεκτές προδιαγραφές (16).

Το φαινόμενο της βροχής χαρακτηρίζεται από μεγάλη μεταβλητότητα κατανομής στο χρόνο και στο χώρο, ιδίως σε περιοχές με χαμηλό ετήσιο ύψος βροχοπτώσης. Δείγματα μιας βροχής από διαφορετικούς δειγματολήπτες ακόμα και σε μικρή απόσταση μεταξύ τους παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Για το σαφή καθορισμό της σχέσης μεταξύ των χαρακτηριστικών παραμέτρων της βροχής και της χημικής σύστασης κάθε δείγματος είναι απαραίτητα τα δεδομένα τα σχετικά με το ποσό, την ένταση και τη διάρκεια της βροχής (17).

Στοιχεία σχετικά με την κατανομή του μεγέθους των σταγόνων, των χαλαζοκόκκων ή των υφάδων είναι επίσης απαραίτητα στην εκτίμηση ειδικά των μηχανισμών rain-out, wash-out. Άλλα μετεωρολογικά στοιχεία όπως η ένταση και η διεύθυνση του ανέμου, η θερμοκρασία και η υγρασία του αέρα καθώς και η φύση, η προέλευση και η διαδρομή των αερίων μαζών (18) είναι απαραίτητα συμπληρωματικά στοιχεία για κάθε δείγμα βροχής ώστε να μπορέσει επιπλέον να μελετηθεί και εκτιμηθεί η προέλευση των ρύπων της βροχής.

Το βροχόμετρο αν και είναι το παλαιότερο μετεωρολογικό όργανο είναι εντελώς ακατάλληλο για τη συλλογή δειγμάτων προς χημική ανάλυση. Η κατάλληλη για το σκοπό αυτό συσκευή πρέπει να εκπληρεί τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

α. Μεγάλο άνοιγμα δοχείου συλλογής για να εξασφαλίζει τον απαραίτητο για τη χημική ανάλυση όγκο δείγματος, ακόμα και στις περιπτώσεις μικρού ύψους βροχοπτώσεων.

β. Το δοχείο συλλογής πρέπει να είναι καλυμμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε όταν δεν βρέχει να εμποδίζεται η είσοδος ρύπων ή άλλων ουσιών που θα επηρεάσουν το δείγμα.

γ. Η απελευθέρωση του ανοίγματος του δοχείου συλλογής για να δεχθεί τη βροχή πρέπει να γίνεται αυτόματα και σε ελάχιστο χρόνο μετά την πτώση των πρώτων σταγονιδίων της βροχής, όπως και το κλείσιμο αμέσως μετά το τέλος της βροχής.

δ. Τα υλικά κατασκευής του δοχείου συλλογής πρέπει να είναι ανθεκτικά στο ανοικτό περιβάλλον και να μην έχουν καμιά χημική αλληλεπίδραση με το νερό και τα συστατικά της βροχής.

Εκτός αυτών των προδιαγραφών που αφορούν ειδικά τον συλλέκτη, πρέπει να τηρούνται

με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη σχολαστικότητα και άλλες που έχουν σχέση με την επιλογή της θέσεως όπου θα διεξαχθούν οι δειγματοληψίες. Τέτοιες προδιαγραφές που έχουν αποδεχτεί και συνιστούν διεθνείς οργανισμοί όπως ο ΝΜΟ και ο ΑSΤΗM, περιγράφονται αναλυτικά σε ειδικούς οδηγούς βλέπε π.χ. (19).

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Η προετοιμασία, η φύλαξη και ειδικά οι μέθοδοι χημικής ανάλυσης των δειγμάτων που είναι πολλές και ποικίλες αναπτύσσονται εκτενώς στη διεθνή βιβλιογραφία (20, 21, 22). Σχετικά με το θέμα αυτό μισορούν να διατυπωθούν συνοπτικά τα ακόλουθα:

5.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ - ΦΥΛΑΞΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Κάθε δείγμα βροχής περιέχει τη στερεά και υγρή φάση. Η στερεά φάση περιλαμβάνει τα αδιάλυτα μέσα στο βρόχινο νερό σωματίδια ενώ η υγρή αποτελεί ένα ιοντικό διάλυμα. Οι δύο φάσεις διαχωρίζονται αμέσως μετά τη δειγματοληψία με διήθηση υπό κενό πριν φαινόμενα διάλυσης ή υδρόλυσης αλλοιώσουν τη σύσταση του δείγματος. Τα επί του ηθμού στερεά ζυγίζονται και φυλάσσονται για ορυκτολογική - κρυσταλλογραφική ανάλυση ώστε να μελετηθεί η φύση και στη συνέχεια η προέλευσή τους.

Η υγρή φάση φυλάσσεται σε ψύξη (4°C). Η διατήρηση όμως του δείγματος σε ψύξη δεν το προφυλάσσει για μεγάλο χρονικό διάστημα από διάφορες αλλοιώσεις (21). Γι αυτό το λόγο η χημική ανάλυση πρέπει να γίνεται στο συντομότερο χρονικό διάστημα και ιδιαίτερα οι προσδιορισμοί του pH, της αγωγιμότητας και της οξύτητας.

5.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ pH

Η τιμή του pH συσχετίζεται με τη συγκέντρωση ελεύθερων υδρογονοκατιόντων στο διάλυμα με τη σχέση $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \iff [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$. Ο προσδιορισμός γίνεται ποτενιομετρικά με τη χρήση ηλεκτροδίων και μιλιοβολτομέτρου βαθμονομημένου σε μονάδες κλίμακας pH. Ο προσδιορισμός pH πρέπει να είναι άμεσος. Η χαμηλή ιονική ισχύς των δειγμάτων βροχής δημιουργεί προβλήματα στον προσδιορισμό. Η μέτρηση του pH σε δείγματα βροχής έχει γίνει αντικείμενο διεργαστηριακών μελετών μεταξύ διεθνών οργανισμών. Μετρήσεις pH δεν μπορούν να ανασπερθούν με ακρίβεια μεγαλύτερη του 0.1 περχαμετρικής μονάδας (23).

5.3. ΟΞΥΤΗΤΑ

Οι μετρήσεις του pH παρέχουν πληροφορίες μόνο για τη συγκέντρωση των ελεύθερων H^+ . Η συνολική όμως οξύτητα τα συνολικά δηλαδή πρωτόνια είτε ελεύθερα είτε δεσμευμένα με τη μορφή ισχυρών και ασθενών οξέων είναι πιο αντιπροσωπευτική (24). Οι μετρήσεις οξύτητας δίνουν μια πιο σαφή εικόνα της σχέσης οξύ - βάση τόσο στα δείγματα της βροχής όσο και στους αποδέκτες της. Ο ογκομετρικός προσδιορισμός της οξύτητας με πρότυπο διάλυμα βάσης με το τελικό σημείο καθοριζόμενο από κάποια αλκαλική τιμή pH παρουσιάζει προβλήματα σχετικού σφάλματος, προσδιορισμού του τελικού σημείου, προσρόφησης CO_2 , και χειρισμού της μεθοδολογίας (25). Αντ'αυτής συνιστάται και χρησιμοποιείται διεθνώς, σαν πιο ακριβής ο Υποκατάβιβλος Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης Γραφείο Οξύτητας Συμμετοχών Απλ. Οργανική Οργανολογία Απλ. Οργανική Βιοχημεία Απλ. Οργανική Γεωχημεία

(28, 29).

5.4. ΙΟΝΤΑ

Εκτός από τα ιόντα H^+ οι συγκεντρώσεις άλλων 8 ιόντων (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^{1-} , Cl^{1-}) προσδιορίζονται στα δείγματα βροχής. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων αυτών βρίσκονται στο επίπεδο του ppm. Φωτομετρία, Ατομική απορρόφηση, Ιονική χρωματογραφία και Φθορισμομετρία ακτίνων Χ, συνιστώνται διεθνώς σαν οι πιο αξιόπιστες μέθοδοι προσδιορισμού τους.

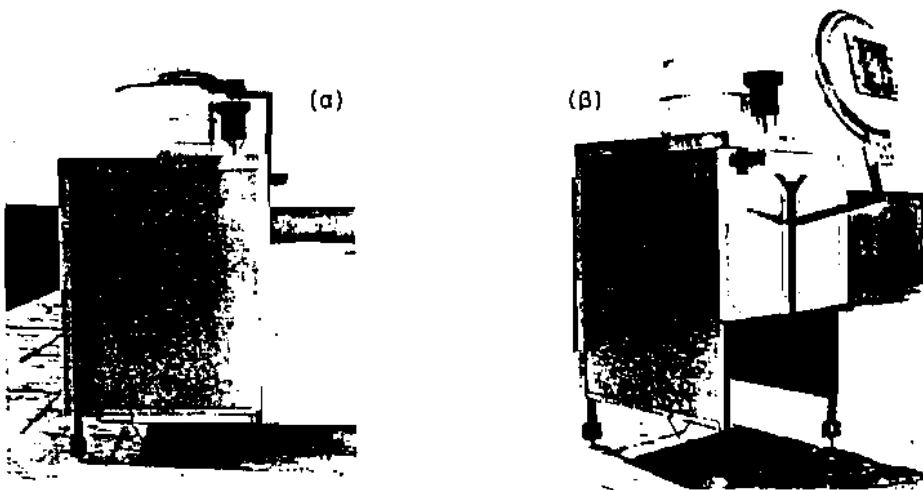
6. ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η διαπίστωση του αν η βροχή είναι ή δεν είναι όξινη σε ένα τόπο είναι απαραίτητη. Είναι προτιμότερο η γνώση μας για το φαινόμενο να προέρχεται από τη συστηματική του παρακολούθηση παρά από τις καταστροφικές του συνέπειες.

Ακόμα κι αν δεν παρατηρηθεί κάποιο οξύ πρόβλημα οι σημερινές συγκεντρώσεις των ρύπων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν σημείο αναφοράς ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου της όξινης επικάλυψης. Στον Ελλαδικό χώρο δεν έχουν αναφερθεί ή τουλάχιστον δημοσιευθεί ανάλογες εργασίες χημικής ανάλυσης της βροχής. Το πρόγραμμα "Δειγματοληψία και χημική ανάλυση της βροχής στην Αθήνα" χρηματοδοτήθηκε από το ΥΒΕΤ για τη χρονική περίοδο Μάρτιος 1986 - Μάρτιος 1987.

6.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Οι δυο συλλέκτες βροχής που χρησιμοποιήθηκαν κατασκευάστηκαν εξ'ολοκλήρου στην Ελλάδα με σχέδια και επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή Ι.Γ. Δικαϊάκου (Σχήμα 1). Για



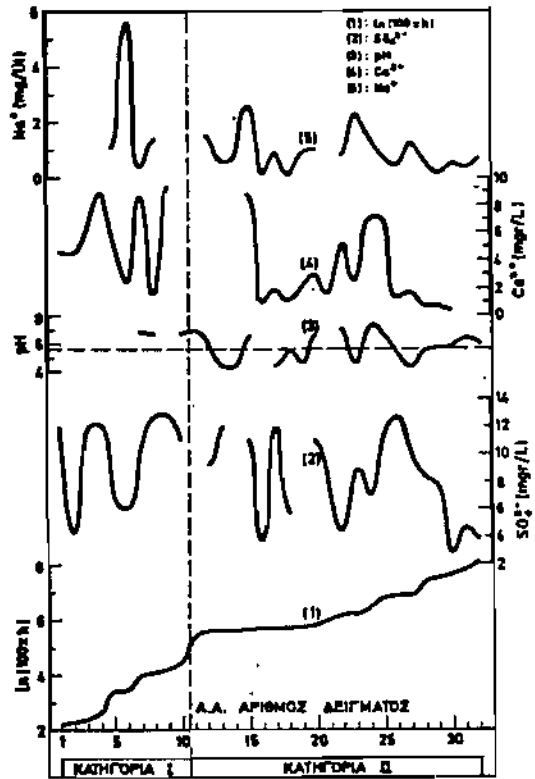
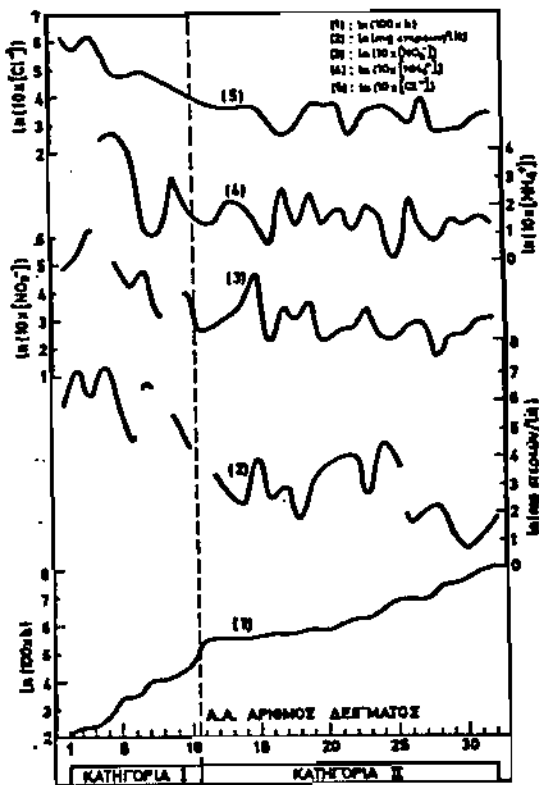
Σχήμα 1. Συλλέκτης βροχής κλειστός (α) και στη φάση απελευθέρωσης του αούγματος του δοχείου συλλογής (β).
 Γεωλογική Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα χημικής ανάλυσης δειγμάτων βροχής για το λεκανοπέδιο της Αττικής και για τη χρονική περίοδο Μάρτιος-Ιούνιος 1986.

A/A	ΟΓΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ (ml)	ΒΑΡΟΣ ΣΤΕΡΕΩΝ (mg/l)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	pH (25°C)	S (μscm^{-1}) (25°C)	ΘΕΥΤΗΤΑ ($\mu\text{eq/L}$)	NO ₃ ⁻ (mg/L)
1	5	400	0.08	—	—	—	14.5
2	7	1342	0.11	—	—	—	19.3
3	7	571	0.11	—	—	—	53.3
4	8	1550	0.13	—	—	—	—
5	17	588	0.30	—	—	—	15.8
6	19	105	0.31	—	—	—	7.6
7	33	863	0.54	6.9	—	—	11.2
8	36	0.0	0.59	6.8	57.3	—	2.3
9	41	240	0.68	—	—	—	—
10	55	80	0.90	6.8	76.6	—	5.2
11	140	—	2.31	6.9	31.5	—	1.3
12	144	27	2.38	5.9	31.8	—	4.4
13	145	14	2.39	4.6	27.0	—	2.4
14	146	10	2.41	4.4	28.5	—	3.4
15	155	53	2.56	6.6	64.4	—	9.7
16	172	13	2.80	—	12.2	—	0.9
17	170	19	2.80	4.3	42.1	154.2	3.0
18	178	6	2.94	5.4	14.5	—	2.2
19	180	22	2.97	4.6	42.7	101.5	3.4
20	194	24	3.20	6.7	24.6	—	0.9
21	230	—	3.80	—	18.8	—	1.2
22	288	58	4.70	7.0	30.5	—	1.4
23	297	15	4.90	4.5	35.6	—	2.9
24	397	89	6.50	7.4	46.9	—	2.6
25	530	50	8.75	6.6	14.9	—	1.0
26	550	5	9.08	5.4	24.8	77.0	1.7
27	576	7.3	9.51	4.2	27.0	—	1.6
28	900	9	14.9	5.5	7.5	—	0.5
29	1010	4	16.7	5.6	14.2	67.4	1.1
30	1270	1.9	20.1	5.8	9.6	73.3	1.1
31	1480	3.2	24.5	6.4	11.5	58.9	1.8
32	1850	6.5	30.6	6.0	18.5	78.9	1.9

Πίνακας 3 (συνέχεια)

A/A	Cl ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	ΜΕΤΑΛΛΑ (mg/L)			
				Na	K	Mg	Ca
1	48.1	9.9	-	-	0.7	0.47	4.66
2	26.5	2.4	3.1	-	1.2	0.48	4.42
3	52.7	10.1	-	-	0.7	0.54	6.16
4	29.2	10.1	9.44	-	0.8	0.36	8.92
5	11.5	5.3	1.17	-	0.7	0.54	5.03
6	13.3	4.0	5.75	5.6	1.2	0.20	2.40
7	14.0	8.2	0.31	0.4	1.0	0.75	8.70
8	10.9	10.8	0.30	1.4	0.5	0.23	1.76
9	8.9	10.7	2.46	-	0.8	0.24	9.40
10	6.3	9.2	0.78	-	-	-	-
11	5.1	-	0.53	-	1.5	-	-
12	3.9	7.4	0.44	1.5	0.5	0.54	5.04
13	5.0	9.9	0.88	0.6	-	-	-
14	4.0	-	0.78	0.75	0.4	-	-
15	4.1	9.0	0.46	2.6	0.8	0.75	8.81
16	2.0	1.8	0.20	0.2	0.3	0.13	1.06
17	1.3	9.6	1.40	0.8	0.6	0.22	1.80
18	1.8	3.7	0.36	0.1	0.3	0.20	1.27
19	4.0	-	1.23	0.9	1.4	-	-
20	4.0	9.0	0.39	1.0	-	0.21	2.99
21	4.1	5.3	0.67	-	0.4	0.10	1.70
22	3.7	2.4	0.33	0.8	0.6	0.42	5.10
23	5.0	6.8	0.72	2.3	0.8	-	2.60
24	3.6	5.2	0.53	1.3	0.45	7.22	-
25	3.1	8.5	0.07	0.7	0.7	0.55	6.86
26	2.0	9.7	1.0	0.37	0.5	0.19	1.41
27	4.6	7.9	0.35	1.2	0.9	0.37	1.54
28	1.4	6.3	0.19	0.6	-	0.14	0.92
29	1.5	5.8	0.43	0.18	-	0.09	0.76
30	1.70	0.8	0.38	0.5	0.2	0.05	0.56
31	2.5	2.6	0.49	0.4	0.2	-	-
32	2.8	2.0	0.41	0.7	0.4	0.14	1.19



Σχήματα 2 και 3. Απεικόνιση της μεταβολής του pH και των συγκεντρώσεων ιόντων σε συνάρτηση με το ύψος βροχής.

Κατηγορία ΙΙ.

Στη δεύτερη κατηγορία υπάρχουν δείγματα που αντιστοιχούν σε ύψη βροχής από 1 έως 30 mm. Το pH κυμαίνεται μεταξύ μέγιστης 7.4 και ελαχίστης 4.2 με μέση τιμή 5.8 για 23 συνολικά δείγματα. Παρατηρούνται λοιπόν εδώ περιπτώσεις που σε αντίθεση με την πρώτη κατηγορία, το pH ορισμένων δειγμάτων είναι σημαντικά χαμηλό. Δείγματα που αντιστοιχούν σε αρκετά μεγάλα ύψη βροχής (20-30 mm) παρουσιάζουν τιμές pH που κυμαίνονται ελάχιστα γύρω από την τιμή 5.6.

Τά όξινα δείγματα (χαμηλό pH) παρουσιάζουν αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών, χλωριούχων και κυρίως θειικών ιόντων. Υψηλές τιμές pH συνδυάζονται με αυξημένες τιμές μεταλλοίωντων. Οι τιμές συνολικής οξύτητας για δείγματα με υψηλό pH κυμαίνονται μεταξύ 80 και 60 meq H^+ /lit. Οι τιμές αυτές είναι αυξημένες έναντι της θεωρητικής τιμής των 18 meq που αντιστοιχούν σε pH 5.65. Εποληθεύεται λοιπόν για άλλη μια φορά το γεγονός ότι οι απόλυτες τιμές pH δεν δίνουν σαφή εικόνα για το όξινο περιεχόμενο της βροχής.

Αυξανόμενου του ύψους βροχής οι συγκεντρώσεις των ιόντων παρουσιάζουν την τάση

να ελαττώνονται. Οι διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων των ιόντων συσχετίζονται με το βάρος των περιεχομένων στερεών. Χλωριούχα, νιτρικά, ιόντα ασβεστίου και μαγνησίου όπως και αμμωνιακά ιόντα συσχετίζονται στενά με τα στερεά, ενώ η μικρότερη συσχέτιση παρατηρείται για τα θειικά ιόντα. Εάν τα νιτρικά ιόντα βρίσκονται στα δείγματα υπό μορφή νιτρικών αλάτων τότε κύριος υπεύθυνος για την ύπαρξη δειγμάτων με χαμηλό pH είναι τα θειικά ιόντα υπό μορφή θειικού οξέος.

Μεταξύ των διακυμάνσεων των συγκεντρώσεων ορισμένων ιόντων παρατηρούνται ομοιότητες οι οποίες αποδίδονται στην κοινή προέλευση των στοιχείων αυτών. Τέτοιες ομοιότητες παρατηρούνται μεταξύ των συγκεντρώσεων των ιόντων Ca^{2+} , Mg^{2+} των οποίων η παρουσία οφείλεται στα αιωρούμενα στην ατμόσφαιρα σωματίδια κανιλοτού. Παρόμοια παρατήρηση μπορεί να γίνει και για τα ιόντα Na^+ , K^+ και Cl^- των οποίων κοινή πηγή θεωρείται συνήθως η θάλασσα.

Η αγωγιμότητα των δειγμάτων μεταβάλλεται ανάλογα με το περιεχόμενα των τελευταίων σε ιόντα.

6.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ύπαρξη δειγμάτων βροχής με χαμηλό pH αποδεικνύει ότι το φαινόμενο της όξινης βροχής υπάρχει στο λεκανοπέδιο τουλάχιστον της Αττικής.

Οι υψηλές τιμές pH που παρατηρήθηκαν σε ορισμένες περιπτώσεις δικαιολογούνται από την παρουσία ιόντων Ca^{2+} σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα δείγματα αυτά, λόγω της πιθανής ανταλλαγής ελευθέρων πρωτονίων ιαχυρών οξέων με ιόντα αλκαλιμετάλλων από τα αιωρούμενα στην ατμόσφαιρα σωματίδια. Επειδή μια τέτοια διαδικασία περιορίζει τον αριθμό των ελευθέρων πρωτονίων αλλά δεν οδηγεί στην πλήρη εξουδετέρωσή τους, μεταφορές συνολικής οξύτητας θεωρούνται πιο αντιπροσωπευτικές απ'ότι εκείνες του pH.

Αυξημένες τιμές στερεών συνοδεύονται από εντυπωσιακά μεγάλες συγκεντρώσεις ιόντων ιδίως για δείγματα με μικρό ύψος βροχόπτωσης. Τα SO_4^{2-} συσχετίζονται στενά με τα ελεύθερα πρωτόνια (pH), ενώ τα NO_3^- ιόντα ευρίσκονται στα δείγματα περισσότερο με τη μορφή αλάτων παρά σαν HNO_3 .

Η κοινή προέλευση ορισμένων στοιχείων δικαιολογεί τις παρατηρούμενες ομοιότητες στις διακυμάνσεις των συγκεντρώσεών τους.

SUMMARY

The acid rain is examined in this study from a theoretical point of view as well as its environmental impact. The standard methods of chemical analysis of rain are also examined together with the rules and methods of sampling.

The measurements and chemical determinations of pH, conductivity, total acidity and major ion concentrations (NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) which have been made on a number of thirty samples of rain collected in Athens during the period March - June 1986, lead to the following rain conclusions.

I. pH values of 4.4, 4.3, 4.2 indicate that the phenomenon of acid rain can be

considered to be present in the area of Athens.

II. A number of cases with high values of acidity are not associated with low pH values, but with high values of Ca^{2+} concentrations. This fact suggests that an ion exchange mechanism takes place between strong acids and suspended substances of calcium in the atmosphere.

III. Samples of small amount of rain, smaller than 1 mm are associated with high values of ion concentrations (NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Ca^{2+}), high pH values and high values of solid material.

Samples of total amount of rain between 1 to 15 mm are associated either with high or low pH values. Finally the samples with total amount of rain greater than 15mm show pH values very close to 5.6.

IV. Levels of high SO_4^{2-} concentrations (around to 9.0 ppm) are strongly correlated with low pH values (around 4.5 pH units), while the same thing is not happening in case of NO_3^- concentrations.

V. The fact that high or low values of Ca^{2+} concentration are always associated with high or low values of Mg^{2+} concentration respectively, suggests that the origins of both substances are common.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. WARK, K. and WORNER, C.F., 1981: Air pollution its Origin and Control, 2nd ed. Harper and Row publishers, New York, p 28 - 30.
2. LILJESTRAD, H.M. and MORGAN, J.J., 1981: Spatial variations of Acid Precipitation in Southern California, Env. Sci. Tech. Vol 15, No 3, p. 332-339.
3. KASINA, St., 1980: On precipitation acidity in southeastern Poland, Atm. Environ. Vol 14, pp 1217-1221.
4. LEGRANO, M.R., ARISTARAIN, A.I. and DELMAS, R.J., 1982: Acid Titration of Polar Snow, Anal Chem 54, p 1336-1339.
5. HARTE, J., 1983: An investigation of acid precipitation in Qinghai province, China Atm. Environ. Vol 17 pp 403-408.
6. BA CUONG NGUYEN, 1976: Le cycle du soufre, Societe Hydrotechnique de France, XIves journees de l'hydraulique.
7. KELLOGG, W.W., et al., 1972: The sulfure cycle, Science 175, pp 587, 596.
8. SANDER P. and SEINFELD, H., 1976: Chemicals Kinetics of Homogeneous Atmospheric Oxidation of Sulfur dioxide Env. Sci. Techn., vol. 10, p 1114 - 1123.
9. BARBARAY, Br., CONTOUR, J.P. and MOUVIER, G., 1978: Effects of Nitrogen Dioxide and Water Vapor on Oxidation of Sulfur Dioxide over V_2O_5 Particles, Envir. Sci. and Technol., vol. 12, No 12, p 1294 - 1297.
10. CADLE, R.O., 1965: Particle size, Theory and Industrial Applications. Reinhold publishing corporation, New York.

11. Οικονομική και κοινωνική επιτροπή των ευρωπαϊκών κοινοτήτων, ανακοίνωση τύπου, Βρυξέλλες 5 Ιουλίου 1984.
12. BORMAN, F.H., 1983: "Factors confounding evaluation of air pollution stress on forests: pollution input and ecosystem complexity" in Acid Deposition: A Challenge for Europe, Karlsruhe E.E.C., p 150.
13. ELSWORTH, St., 1984: Acid Rain - Pluto Press, p 150.
14. SKOULIKIOIS, TH.N., 1983: Effects of primary and secondary air pollutants and acid depositions on (ancient and modern) buildings and monuments. Proceedings of the E.E.C. symposium: "Acid deposition a challenge" for Europe: Karlsruhe.
15. MASON, B.J., 1984: The current status of research on acidification of surface waters. The Royal Society, 6 Carlton House Terrace London, SW1Y5AG.
16. MASON, B.J., 1984: Ibid, p
17. LANDSBERG, E., 1983: Variability of the Precipitation Process in Time and Space. ASTM STP 823 SA Campbell, ed. pp 3-9.
18. RAYNOR, G.S., and HAYES, V., 1983: Applications of Within - Event Precipitation Chemistry Measurements, *ibid*, pp 50-60.
19. STILL, M.E., 1983: The updating Process in Precipitation Quality Net works, *ibid* pp 84-90.
20. NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH, 1977: Manual for sampling and chemical analysis. Lillestrøm Norway.
21. EPA - 600/4-79-D20, 1979: Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, Cincinnati OH.
22. APHA AWWA WPCF, 1981: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 15th ed. Washington DC.
23. KOCH, N.F. and MARINECO, G., 1981: Simulated Precipitation Reference Materials. Measurement of pH and Acidity. ASTM STP 823 A. Campbell, Ed. pp 10-17.
24. JAJICEK, O.T., 1985: Why Isn't my Rain as Acidic as Yours? Journal of Chemical Education, Vol. 62, p 158 - 159.
25. SHEPPARD, Y., TYREE Jr., 1983: Practical Quality Control of Rainwater Analysis. ASTM, STP 823, S.A. Campbell Ed. p 18 - 23.
26. CRAN G., 1952: Analyst, 77, p 661.
27. LEBERTI A., ROSSANZINI, M. and VICEDOMINI, M. 1972: The determination of Non - volatile Acidity of Rain Water by a Coulometric Procedure, Analyst, 97, p 352 - 356.

Η ΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Υπό
Ι.Γ. ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αστικοποίηση μιας περιοχής δηλαδή η προοδευτική αύξηση της αστικής εκτάσεως, του πληθυσμού, του αριθμού του συνολικού όγκου και του μέσου ύψους των κτιρίων, του αριθμού των τροχοφόρων, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και η παράλληλη συγχρόνως μείωση του ελεύθερου μεταξύ των κτιρίων χώρου και ιδίως των χώρων πρασίνου συνιστά ένα ανθρωπογενή πολυπαραμετρικό κλιματικό παράγοντα του οποίου οι επιπτώσεις στα αστικά κλίματα και βιοκλίματα αντανακλούν ποιοτικά και ποσοτικά τα ιδιαίτερα κάθε φορά αστικά χαρακτηριστικά μεγέθη μιας πόλεως. Και οι επιπτώσεις του παράγοντα αυτού προσδιορίζονται ποιοτικά και ποσοτικά με δυο βασικά μεθόδους και συγκεκριμένα την συγκριτική μέθοδο σύμφωνα με την οποία αναλύονται οι διαφοροποιήσεις που εμφανίζουν τα κλιματικά στοιχεία εντός και εκτός της αστικής περιοχής και με τη μέθοδο προσδιορισμού των τάσεων μεταβολής (trends) που εμφανίζουν τα κλιματικά στοιχεία συναρτήσει του χρόνου εντός της αστικής περιοχής.

Έτσι με βάση αυτές τις δύο μεθόδους ή με συνδυασμό αυτών έχει ευρεθεί ότι η αστική επίδραση στο θερμοκρασιακό καθεστώς είναι στην πλειονότητα των περιπτώσεων θετική, δηλαδή οι θερμοκρασίες του αέρα στις πόλεις είναι υψηλότερες απ'ότι είναι εκτός αυτών. Το φαινόμενο αυτό που είναι γνωστό με τον όρο θερμή νησίδα (Heat Island) ποικίλει σε ένταση αναλόγως του μεγέθους των αστικών παρσμέτρων, του τύπου του μακροκλίματος και των καιρικών καταστάσεων που επικρατούν κάθε φορά. Η ένταση αυτή δηλαδή, η θερμομετρική διαφορά πόλεως - περιαστικών περιοχών που προσδιορίστηκε για ένα μεγάλο π.χ. αριθμό αστικών κέντρων στις Η.Π.Α. εμφανίζει θετικές τιμές που αναλόγως περιπτώσεως και καιρικών συνθηκών μπορεί να φθάσουν μέχρι τη στάθμη των 9 °C (LUDWIG, 1970). Στην περίπτωση όμως των μέσων ετήσιων τιμών της θερμοκρασίας του αέρα η ένταση του φαινομένου της θερμής νησίδας σύμφωνα με εκτιμήσεις του LANDSBERG (1970) κυμαίνεται σε πολύ κατώτερα επίπεδα και συγκεκριμένα μεταξύ των 0.5 και του 1 °C. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του ίδιου επίσης ερευνητού ο βαθμός επίδρασης της αστικοποίησης πάνω σε διάφορα κλιματικά στοιχεία εμφανίζει ποιοτικά και ποσοτικά την ακόλουθη αναλυτικά εικόνα (Πίνακας 1.1).

Εκτός αυτών των επιδράσεων υπάρχουν και άλλης φύσεως επιδράσεις όπως είναι η διαφοροποίηση στην ένταση της τυρβώδους ροής και της κατακόρυφης θερμοβαθμίδας δηλαδή επιδράσεις που οφείλονται κυρίως στην αύξηση του συνολικού όγκου και του μέσου ύψους των

THE URBAN EFFECT ON CLIMATIC AND BIOCLIMATIC REGIME OF ATHENS.

J.G. Dikaiakos, Assoc. Prof. of Climatology, Univers. of Athens. 130 Patission str., Athens 112 51, Greece.

κτιρίων μιας πόλεως και οι οποίες έχουν στη συνέχεια άμεσες επιπτώσεις όχι μόνο στο κλιματικό και βιοκλιματικό καθεστώς αλλά και στο καθεστώς της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι τιμές π.χ. που εμφανίζει η παράμετρος της αεροδυναμικής επιφανειακής τραχύτητας στην τυρβώδη ροή πάνω από τις αστικές περιοχές μέρα και νύκτα είναι σε σχέση με τις τιμές που εμφανίζει η ίδια παράμετρος πάνω από τις αντίστοιχες περιστατικές περιοχές μέχρι και 2.5 φορές μεγαλύτερες (DAVENPORT (1965) Pettit και Root (1965), Slotanl (1962)).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.

Μέσες διαφοροκαλήσεις σε κλιματικά στοιχεία λόγω αστικοποίησης
(κατά LANDSBERG, 1970)

A/A	ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΕΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ
1.	Πυρήνες Συμπυκνώσεως	10 φορές περισσότεροι
2.	Νεφοσκευές ημέρες	5 με 10% περισσότερες
3.	Ομίχλη το θέρος	30% συχνότερη
	Ομίχλη το χειμώνα	100% συχνότερη
4.	Ολικό ύψος βροχής	5 με 10% μεγαλύτερο
5.	Ημέρες με ύψος βροχής < 5 mm	10% περισσότερες
6.	Σχετική υγρασία το θέρος	8% μικρότερη
	Σχετική υγρασία το χειμώνα	2% μικρότερη
7.	Ολική ηλιακή ακτινοβολία	15 με 20% κατώτερη
8.	Ηλιοφάνεια	5 με 15% κατώτερη
9.	Μέση ετήσια θερμοκρασία	0.5 - 1.0°C ανώτερη
10.	Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου	20-30% μικρότερη

Και όλα τα στοιχεία αυτά που αναφέρθηκαν εδώ δεν έχουν βέβαια σκοπό να περιγράψουν λεπτομερώς όλες της επιδράσεις που ασκεί η αστικοποίηση πάνω στα αστικά κλίματα που σε φύση, ποικιλία και βαθμό οι εν λόγω επιδράσεις παρουσιάζουν άλλωστε ένα τεράστιο πράγματι φάσμα αλλά έχουν σκοπό να αποτελέσουν μια ενδεικτική στάθμη αναφοράς για την αξιολόγηση των επιπτώσεων που εμφανίζει η αστικοποίηση του λεκανοπεδίου των Αθηνών πάνω στο κλιματικό και στην συνέχεια στο βιοκλιματικό αυτού καθεστώς.

Και πριν από την εξέταση των εν λόγω επιδράσεων κρίνεται ακόοιμο να αναφερθούν εδώ εν συντομία στοιχεία που αφορούν στην μεταβολή που εμφάνισαν οι κύριες αστικές παράμετροι των Αθηνών δηλαδή ο πληθυσμός και ο συνολικός όγκος και το μέσο ύψος των κτιρίων κατά τη διάρκεια των ετών του παρόντος αιώνα κατά τη διάρκεια των οποίων η πόλη των Αθηνών γνώρισε κατά καιρούς και συνολικά αμειψώδη πράγματι αύξηση.

Έτσι λοιπόν η Αθήνα στις αρχές του 20ου αιώνα υπήρξε μια μάλλον μικρή αστική περιοχή με πληθυσμό μικρότερο του ενός πέμπτου του εκατομμυρίου. Έκτοτε άρχισε να αυξάνει με επιταχυνόμενο ρυθμό ιδιαίτερα μετά τη μεταπολεμική περίοδο για να καταστεί επί των ημερών μας ένα μεγάλο πράγματι αστικοβιομηχανικό κέντρο με συνολικό πληθυσμό που υπερβαίνει τα 3×10^6 άτομα με συνολική αστική έκταση περί τα $280 \times 10^6 \text{ m}^2$ από τα οποία μάλιστα τα $81 \times 10^6 \text{ m}^2$ είναι πλήρως καλυμμένα από τα κτίρια. Ο συνολικός όγκος έξ άλλου των κτιρίων V και το μέσο ύψος αυτών h κατόπιν ειδικής έρευνας (ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, 1986, ρ. 114) διαπιστώθηκε ότι η απόλυτη αύξηση της μεταβολής του πληθυσμού σύμφωνα με

τις σχέσεις:

$$V = 199 \times P \quad (10^6 \text{ m}^3) \quad (1)$$

$$h = 2.448 \times P \quad (\text{m}) \quad (2)$$

όπου ο πληθυσμός P στις σχέσεις αυτές εκφράζεται σε εκατομμύρια.

Αν λοιπόν ληφθεί υπ' όψη ότι ο πληθυσμός των Αθηνών το 1907 και το 1981 δηλαδή κατά το πρώτο και τελευταίο έτος απογραφής πληθυσμού του 20ου αιώνα παρουσίασε αντίστοιχα τιμές 0.34×10^6 και 2.782×10^6 τότε σύμφωνα με τις σχέσεις (1) και (2) μαζί με τον πληθυσμό τόσο ο συνολικός όγκος όσο και το μέσο ύψος των κτιρίων αυξήθηκαν στο διάστημα 1907 - 1981 κατά 8.2 περίπου φορές.

Αλλά παράλληλα με την τεράστια πράγματι αυτή έκρηξη του πληθυσμού και οικοδομικού όγκου και μάλιστα από μπετόν και οι άλλες αστικές παράμετροι όπως είναι π.χ. ο αριθμός των κυκλοφορούντων οχημάτων, οι εγκαταστάσεις εσωτερικής θέρμανσης και οι πηγές γενικότερα ρύπανσης θα πρέπει αναγκαστικό να σημειώσαν μια αλματώδη επίσης αύξηση και ιδιαίτερα τα τελευταία 30 ή 40 χρόνια.

Είναι επομένως φανερό ότι η απάντηση στο ερώτημα αν άλλαξαν και σε τι βαθμό οι κλιματικές και ιδιαίτερα οι βιοκλιματικές συνθήκες στην Αθήνα λόγω της προαναφερθείσας εξαιρετικά έντονης αστικοποίησης δεν παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον μόνο για το ειδικό επιστημονικό κοινό αλλά και για το ευρύτερο κοινό της πρωτεύουσας αφού μάλιστα αυτό το κοινό εκπροσωπεί το 1/3 περίπου του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας.

Και τούτο ακριβώς επιχειρείται στη συνέχεια να γίνει εδώ με τη βοήθεια όχι της συγκριτικής μεθόδου αλλά της μεθόδου αναλύσεως των διακυμάνσεων και των τάσεων μεταβολής μετά του χρόνου που εμφανίζουν τα διάφορα κλιματικά στοιχεία στον αστικό στίβο του Μετεωρολογικού Ινστιτούτου του Ε.Α.Α. ο οποίος άλλωστε διαθέτει πολλά, συνεχή και μακροχρόνια κλιματολογικά δεδομένα.

II. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

2.1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ.

Όπως προκύπτει από το σχήμα (2.1), οι μέσες ετήσιες τιμές της θερμοκρασίας του αέρα δεν παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση από έτος σε έτος. Η μεγαλύτερη μέση ετήσια τιμή θερμοκρασίας του αέρα που σημειώθηκε στην Αθήνα κατά τη διάρκεια της περιόδου 1868-1978 ήταν 18.9°C , που σημειώθηκε το 1927, και η μικρότερη 16.5°C , που σημειώθηκε το 1884.

Η τάση άλλωστε μεταβολής της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας είναι επίσης μικρή αλλά θετική. Η ευθεία παλινδρομήσεως της θερμοκρασίας αυτής που παρέχεται από τη σχέση 2.1.

$$T = 17.56 + 0.0066 N \quad (2.1)$$

όπου $N = 1, 2, \dots, 111$ (είναι ο αύξοντας αριθμός που αντιστοιχεί στη σειρά των ετών 1868-1978) παρέχει μια αύξηση που για ολόκληρη την περίοδο των 111 ετών δεν ξεπερνά τους 0.73°C . Μικρές είναι επίσης και οι διακυμάνσεις από έτος σε έτος των εποχικών τιμών της θερμοκρασίας του αέρα, όπως επίσης και οι τάσεις αύξησής τους (Σχ. 2.2).

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Από τις ευθείες παλινδρούσεις των εποχικών τιμών της θερμοκρασίας του αέρα στην Αθήνα που παρίστανται από τις σχέσεις:

$$\text{Χειμώνας: } T = 9.358 + 0.012 N \quad (2.2)$$

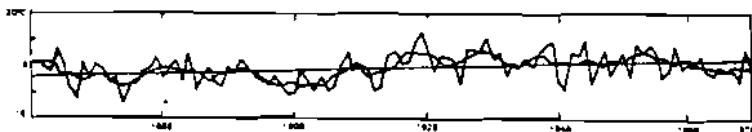
$$\text{Άνοιξη: } T = 15.484 + 0.006 N \quad (2.3)$$

$$\text{Καλοκαίρι: } T = 26.18 + 0.005 N \quad (2.4)$$

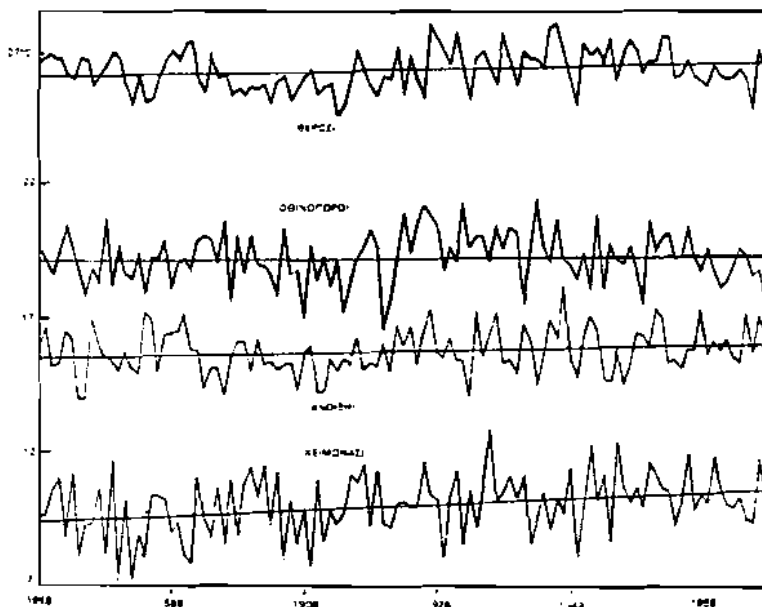
$$\text{Φθινόπωρο: } T = 19.138 + 0.003 N \quad (2.5)$$

προκύπτει, συγκεκριμένα, ότι η αύξηση των εποχικών τιμών της θερμοκρασίας του αέρα κατά την περίοδο 1868-1978 είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση του χειμώνα ($1.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$) από ότι είναι στην περίπτωση της άνοιξης ($0.67 \text{ }^{\circ}\text{C}$), του καλοκαιριού ($0.56 \text{ }^{\circ}\text{C}$) και στην περίπτωση του φθινοπώρου ($0.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

Το γεγονός αυτό ουνηγορεί υπέρ της παραδοχής ότι οι τάσεις που παρουσιάζει η θερμοκρασία του αέρα γενικά σε όλες τις εποχές και ιδίως τον χειμώνα δεν οφείλονται σε γενικότερα ίσως αίτια αλλά στην επέκταση της Αθήνας, αφού η υπεραχμή των θερμοκρασιών της πόλης έναντι εκείνων της υπαίθρου προβλέπεται θεωρητικό να είναι πιο έντονη κατά τη διάρκεια του χειμώνα, παρά κατά τη διάρκεια των άλλων εποχών.



Σχήμα 2.1. Χρονοσειρά (1868-1978) μέσωσ ετήσιων τιμών της θερμοκρασίας του αέρα στην Αθήνα και ευθεία παλινδρούσής τους.



Σχήμα 2.2. Χρονοσειρές (1868-1978) μέσωσ εποχικών τιμών της θερμοκρασίας του αέρα στην Αθήνα και ευθείες παλινδρούσής τους.

Αν όμως γίνει αποδεκτή η άποψη αυτή τότε οι τάσεις μεταβολής που εμφανίζει το θερμοκρασιακό καθεστώς στην Αθήνα σε σχέση με τις ενδεικτικές τιμές αναφοράς του 0.5 και του 1, °C που προαναφέρθηκαν μπορούν να χαρακτηρισθούν πράγματι ως σημαντικές ή ως πολύ σημαντικές ιδιαίτερα στην περίπτωση του χειμώνα.

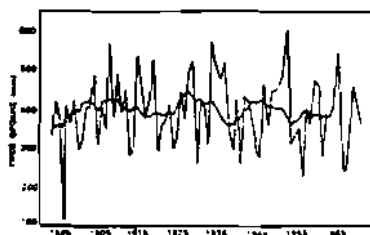
2.2. ΒΡΟΧΗΣ

Σε αντίθεση με τη θερμοκρασία, τα ετήσια ύψη βροχής στην Αθήνα εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις από έτος σε έτος (Σχ. 2.3), χωρίς καμιά όμως σαφή συνολική τάση αύξησης ή μείωσης κατά τη διάρκεια της περιόδου 1895-1974.

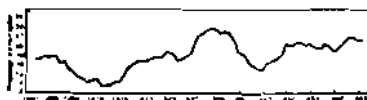
Όπως συγκεκριμένα προκύπτει και από τα στοιχεία του πίνακα 2.1, η δεκαετία 1895-1904 είναι η ξηρότερη απ'όλες τις άλλες, αφού όλα τα ετήσια ύψη βροχής της 10ετίας αυτής κυμάνθηκαν κάτω από τη στάθμη των 400 χιλιοστομέτρων. Από το 1905 παρατηρείται μια

Πίνακας 2.1. Μέσα ύψη βροχής (χιλιοστά ανά δεκαετία στην Αθήνα) για την περίοδο 1895 - 1974.

δεκαετία	μέσο ύψος	δεκαετία	μέσο ύψος
1895 - 1904	347.9	1935 - 1944	415.4
1905 - 1914	421.9	1945 - 1954	402.6
1915 - 1924	391.7	1955 - 1964	379.0
1925 - 1934	394.7	1965 - 1974	383.7



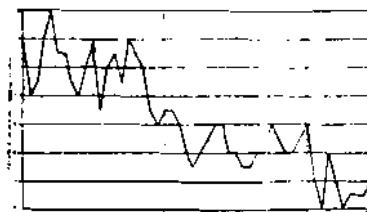
Σχήμα 2.3. Χρονοσειρά (1895 - 1974) μέσων ετήσιων υψών βροχής στην Αθήνα.



Σχήμα 2.4. Χρονοσειρά (1893 - 1971) συνεχών κινητών μέσων τιμών 10ετιών, αριθμού ημερών καταλύδων στην περιοχή της Αθήνας.

Πίνακας 2.2. Μέσες τιμές δεκαετιών και τελευταίας εξαετίας ταχύτητας ανέμου V (m/s) στην Αθήνα για την περίοδο 1901 - 1976.

διάρκεια	V	διάρκεια	V
1901 - 1910	3.83	1941 - 1950	3.32
1911 - 1920	3.54	1951 - 1960	3.65
1921 - 1930	3.52	1961 - 1970	3.22
1931 - 1940	3.50	1971 - 1976	3.00



Σχήμα 2.5. Χρονοσειρά (1931 - 1969) μέσων ετήσιων τιμών ορατότητας 14.00 ώρας προς Επύρα στην Αθήνα (Σταθμός Αστεροσκοπείου), Α.Π.Θ.

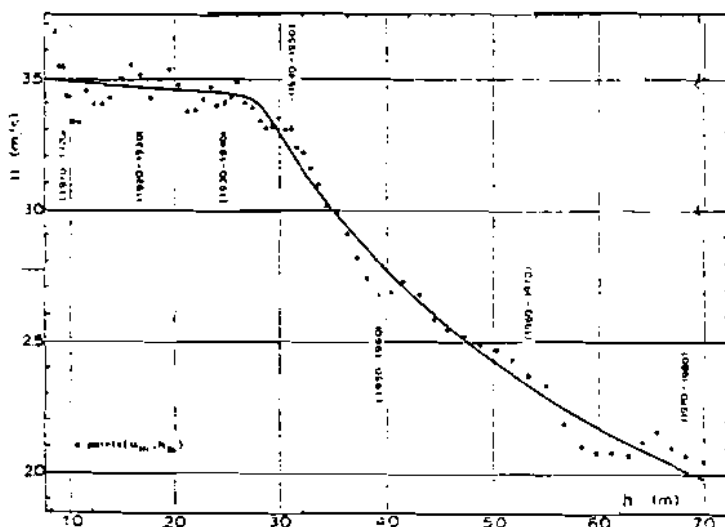
Πράγματι, όπως προκύπτει από τα δεδομένα του Πίνακα 2.2 (ΖΑΜΠΑΚΑΣ, Ι. και Σ., 1972), η ταχύτητα του ανέμου καθ'όλη τη διάρκεια της περιόδου 1901-1976 παρουσιάζει μια σαφή και μεγάλη μείωση, που εμφανίζεται πολύ πιο έντονη κατά τα τελευταία και ιδιαίτερα κατά την τελευταία εξαετία.

Συγκεκριμένο, αν η μέση τιμή των τεσσάρων πρώτων δεκαετιών ληφθεί ως τιμή αναφοράς, τότε η ταχύτητα του ανέμου υποβιβάστηκε κατά τα τελευταία 40 χρόνια κατά 30%. Κατά τη διάρκεια ειδικά της εξαετίας 1971-1976 η μείωση ήταν της τάξεως του 43%.

Και η εξαιρετικά εντυπωσιακή αυτή μείωση φαίνεται καλύτερα στο σχήμα 2.6 όπου απεικονίζεται η χρονοσειρά συνεχών κινητών μέσων τιμών 11ετιών της έντασης του ανέμου που καλύπτει την περίοδο 1908-1981. Η απεικόνιση ειδικά στο σχήμα αυτό γίνεται συναρτήσει του μέσου ύψους των κτηρίων και προσδιορίζεται (DILLON, 1986, p.115) μάλιστα ότι η σχέση που συνδέει τη μεταβολή της ταχύτητας του ανέμου με το ύψος των κτηρίων ή δηλαδή η σχέση:

$$V = 3.768 \cdot 6.27 + h(24.755 + 2.802 \times 10^{-16} \times h^{39})^{-0.015} \quad (\text{m/s})$$

ακολουθεί τόσο πολύ πιστά την όλη μεταβολή ώστε να αποτελεί νόμο.



Σχ. 2.6. Μεταβολή της ταχύτητας του ανέμου V συναρτήσει του μέσου ύψους των κτηρίων h στην Αθήνα κατά τη διάρκεια της περιόδου 1908-1981.

Αν η σχέση αυτή εφαρμοσθεί για τις τιμές 0.83 m και 6.81 m, δηλαδή για τιμές που εμφανίζει το μέσο ύψος των κτηρίων το 1908 και το 1981 αντίστοιχα τότε υπάγεται ότι ενώ κατά το διάστημα της περιόδου 1908-1981 το μέσο ύψος των κτηρίων αυξήθηκε κατά 8.2 περίπου φορές, η ένταση αντίθετα του ανέμου μειώθηκε κατά 43%.

Είναι επομένως φανερό ότι η επίδραση της έντονης αστικοποίησης των Αθηνών πάνω στις ανεμολογικές συνθήκες είναι αναμφισβήτητα αυτοπόδεικτη και αυγχρόνως πολύ σημαντική αφού μόλις α εν λόγω βαθμός επίδρασης υπερβαίνει κατά 10 και πλέον ποσοστιαίες μονάδες τα ανώτατα όρια που έχουν μέχρι τώρα επισημανθεί σε παγκόσμια κλίμακα (Πίνακας 1.1).

Έπειτα από όλα όσα προαναφέρθηκαν μπορεί να διατυπωθεί τώρα σαν γενικό συμπέρασμα ότι η έντονη αστικοποίηση που σημειώθηκε στο λεκανοπέδιο της πρωτεύουσας είχε σαν αποτέλεσμα:

- i. Τη σαφή αύξηση των θερμοκρασιών η οποία είναι πιο σαφής και σημαντική στην περίπτωση των μέσων ετήσιων (0.73°C) και ιδιαίτερα των μέσων χειμερινών τιμών αυτής (1.33°C).
 - ii. Τη σαφή και πολύ σημαντική αύξηση του ετήσιου αριθμού των ημερών καταγίγδας, δηλαδή κατά ποσοστό 26% περίπου.
 - iii. Την πολύ σημαντική ελάττωση της μέσης ετήσιας οροστότητας κατά ένα ποσοστό περίπου 11%, και
 - iv. Την εξαιρετικά μεγάλη και σημαντική εξασθένιση του μέσου ετήσιου πεδίου εντάσεως των ανέμων κατά ποσοστό 43%
- Στην περίπτωση ειδικά των ετησίων υψών βροχής η εν λόγω αστικοποίηση:
- v. Δεν σημείωσε καμιά σαφή επίδραση.

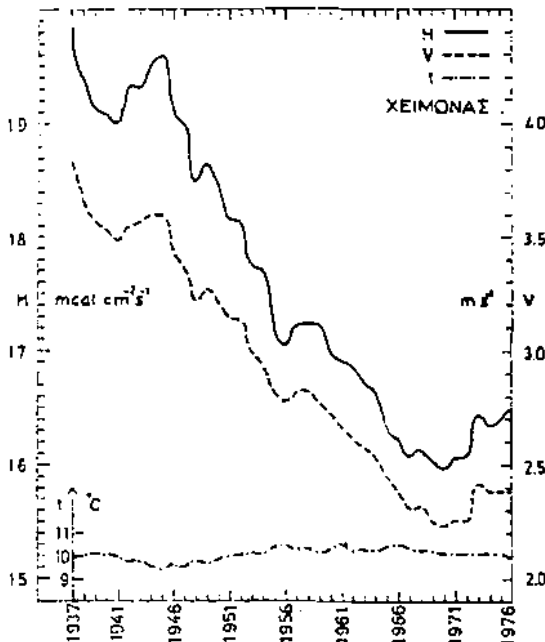
Εδώ βέβαια θα πρέπει να αναφερθεί ότι το θέμα των επιδράσεων της αστικοποίησης, πάνω στο κλιματικό καθεστώς των Αθηνών, δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ολοκληρωμένο με την ανάλυση μερικών μόνον κλιματικών στοιχείων έστω και βασικών όπως έγινε εδώ. Το όλο θέμα αποτελεί άλλωστε στόχα ειδικού προγράμματος που βρίσκεται σε εξέλιξη και μερικά από τα πρώτα συμπεράσματα αυτού εξετάθηκαν εδώ υπό μορφή προκαταρκτικής μελέτης. Για τον αυτό δε λόγο και η ανάλυση της επίδρασης που σημειώνει η αστικοποίηση στο βιοκλιματικό και ειδικότερα στο ανθρωποβιοκλιματικό καθεστώς της Αθήνας και που γίνεται στη συνέχεια εδώ δεν έχει παρά προκαταρκτικό επίσης χαρακτήρα.

III. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

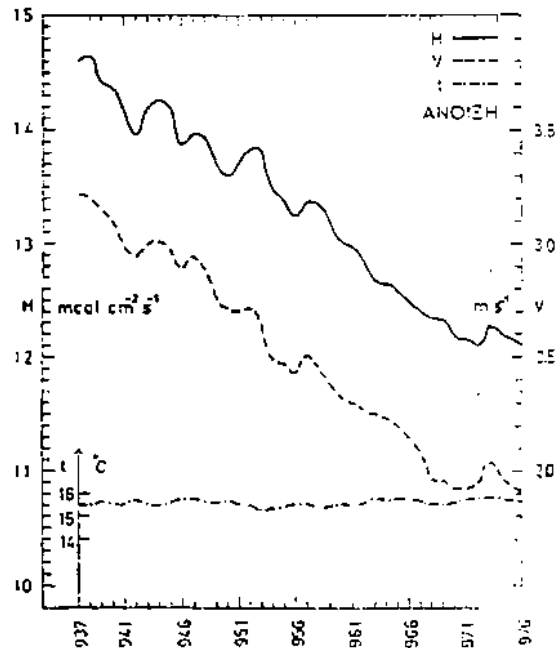
Οι βιοκλιματικές διακυμάνσεις και ιδιαίτερα οι τάσεις αυτών μεταβολής που σημειώνονται λόγω της αστικής επίδρασης της Αθήνας αναλύονται με βάση την ψυκτική ισχύ του αέρα, δηλαδή τον ανθρωποβιοκλιματικό εκείνο δείκτη ο οποίος εκφράζει τα ποσά θερμότητας που αποβάλλει το ανθρώπινο σώμα ανά μονάδα επιφανείας και χρόνου κάτω από δοθείσες συνθήκες θερμοκρασίας και ταχύτητας ανέμου και με τον οποίο εκτιμάται και η ένταση του αισθήματος ψύχους ή θερμότητας που προκαλεί στον άνθρωπο το περιβάλλον του.

Στην όλη ανάλυση μαζί με την ψυκτική ισχύ συνεκτιμάται και η συμβολή του θερμοκρασιακού και ανεμολογικού καθεστώτος πάνω στις βιοκλιματικές διακυμάνσεις και τάσεις μεταβολής που προαναφέρθηκαν. Στο σημείο όμως αυτό θα πρέπει για λόγους ευχερούς κατανοήσεως των αποτελεσμάτων της ανάλυσης που ακολουθεί να σημειωθεί ότι αύξηση ή ελάττωση των τιμών της ψυκτικής ισχύς σημαίνει ότι το περιβάλλον γίνεται αισθητά ψυχρότερο ή θερμότερο αντίστοιχα.

Έτσι λοιπόν από την όλη πορεία που εμφανίζει η ψυκτική ισχύς του ατμοσφαιρικού αέρα (Σχ. 3.1) συνάγεται το συμπέρασμα ότι η επίδραση της αστικοποίησης στο βιοκλιματικό καθεστώς πάνω από την Αθήνα είναι πολύ σημαντική. Το ατμοσφαιρικό περιβάλλον του χειμώνα στην Αθήνα έγινε αισθητά θερμότερο κατά 3 περίπου μονάδες ψυκτικής ισχύος περί το τέλος της χρονικής περιόδου 1932-1981. Το αυτό επίσης συμβαίνει και στην περίπτωση της άνοιξης (Σχ. 3.2) του καλοκαιριού (Σχ. 3.3) και του φθινοπώρου (Σχ. 3.4). Οι τάσεις και



Σχ. 3.1. Χρονοσειρά (1932-1981) συνεχών κινητών μέσων τιμών ημεσίων ψυκτικής ισχύος H , ταχύτητας ανέμου V και θερμοκρασίας t στην Αθήνα το χειμώνα.



Σχ. 3.2. Χρονοσειρά (1932-1981) συνεχών κινητών μέσων τιμών ημεσίων ψυκτικής ισχύος H , ταχύτητας ανέμου V και θερμοκρασίας t στην Αθήνα την Άνοιξη.

το συνολικό εύρος διολίσθησης του περιβάλλοντος προς την κατεύθυνση θερμότερων συνθηκών περιβάλλοντος όχι μόνον σαφείς είναι αλλά και εντυπωσιακά σημαντικές. Και η διολίσθηση που σημειώνεται το χειμώνα σημαίνει ότι το ψυχρό περιβάλλον του χειμώνα έχει γίνει σήμερα πιο ήπιο από ότι ήταν τούτο προ 50 περίπου ετών. Το αυτό επίσης συμβαίνει και στην περίπτωση του δροσερού περιβάλλοντος των μεταβατικών εποχών της άνοιξης και του φθινοπώρου. Τα δροσερά ή ελαφρώς θερμά περιβάλλοντα της άνοιξης και του φθινοπώρου έγιναν προς το τέλος της υπ'όψη περιόδου πιο ήπια δροσερά ή πιο ευχάριστα θερμά λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης. Αντίθετα το θερμό θερινό περιβάλλον έγινε πιο έντονα θερμό επομένως και περισσότερο δυσάρεστο λόγω επίσης του ίδιου φαινομένου. Και τούτο μπορεί να υποστηριχθεί πολύ εύκολα ότι συμβαίνει λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης αν ληφθεί υπ'όψη το γεγονός 1) ότι η ψυκτική ισχύς είναι φθίνουσα συναρτήσεως της θερμοκρασίας και αύξουσα συνάρτησης της ταχύτητας του ανέμου, 2) ότι όπως ευρέως η μεν θερμοκρασία και όλες τις εποχές πλην του φθινοπώρου εμφανίζει στατιστικώς σαφή τάση αύξησης η δε ταχύτητα του ανέμου σημαντικώς ελάττωσε καθ'όλησ αντεπίστα τις εποχές, 3) ότι οι τάσεις

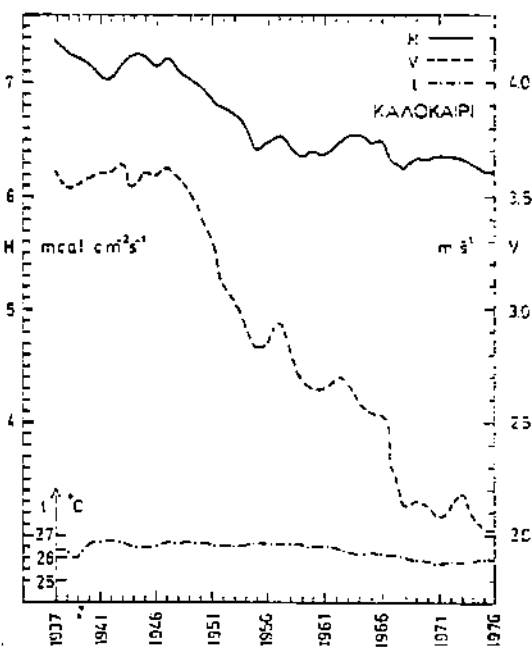
αυξήσεως της θερμοκρασίας και ιδιαίτερα της μείωσης της ταχύτητας του ανέμου βρέθηκαν ότι είναι καθαρώς αποτέλεσμα της αστικοποίησης του λεκανοπεδίου των Αθηνών, και 4) ότι οι συντελεστές συσχέτισης ψυκτικής ισχύος - ταχύτητας ανέμου όπως φαίνεται στον πίνακα 3.1 εμφανίζουν θετικές και πολύ υψηλές τιμές σε όλες τις εποχές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

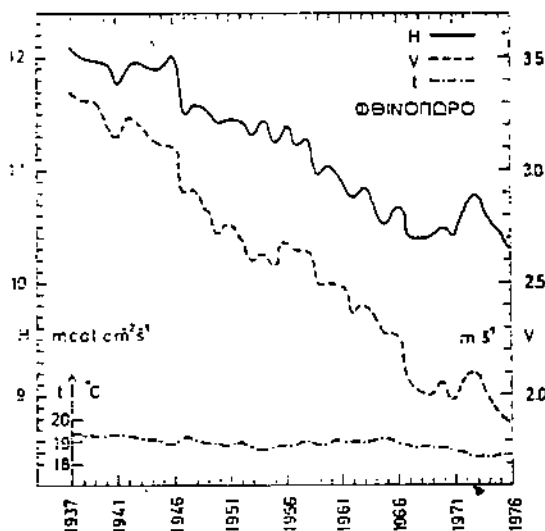
Συντελεστές συσχέτισης Ψυκτικής Ισχύος - Ταχύτητας Ανέμου ($r_{H,V}$) και Ψυκτικής Ισχύος - Θερμοκρασίας ($r_{H,t}$).

	$r_{H,V}$	$r_{H,t}$
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	+0.99	-0.61
ΑΝΟΙΞΗ	+0.98	-0.37
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	+0.98	+0.62
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	+0.94	+0.49

Οι πολύ μικρές και επομένως ασήμαντες στοτιστικές τιμές του συντελεστού συσχέτισης Ψυκτικής Ισχύος - θερμοκρασίας και οι πολύ υψηλές αντίθετα τιμές συντελεστού συσχέτισης Ψυκτικής Ισχύος - Ταχύτητας ανέμου σημαίνουν ακόμη ότι μεταξύ θερμοκρασίας και ταχύτητας ανέμου ο παράγων άνεμος είναι αποκλειστικά σχεδόν και ο αποφασιστικός παράγων διαφοροποίησης και τάσεως υποβάθμισης των ανθρωποβιοκλιματικών συνθηκών στην Αθήνα λόγω ακριβώς του έντονου φαινομένου της αστικοποίησης.



Σχ. 3.3. Χρονοσειρά (1932-1981) συνεχών μηνιαίων τιμών 11ετιών ψυκτικής ισχύος H, ταχύτητας ανέμου V και θερμοκρασίας t για το καλοκαίρι.



Σχ. 3.4. Χρονοσειρά (1932-1981) συνεχών μηνιαίων τιμών 11ετιών ψυκτικής ισχύος H, ταχύτητας ανέμου V και θερμοκρασίας t για το φθινόπωρο.

Αν τέλος ληφθεί υπ' όψη ότι η φύση και ιδιαίτερα ο βαθμός της αστικής υποβάθμισης των κλιματικών και βιοκλιματικών συνθηκών της Αθήνας που προαναφέρθηκε βασίστηκε σε κλιματικά στοιχεία του σταθμού του Ε.Α.Α. που βρίσκεται 63 m περίπου πάνω από τη μέση στάση οροφής των κτηρίων της πρωτεύουσας τότε είναι φανερό ότι σε κατώτερα ύψη από αυτό και μάλιστα μέσα στις στάθμες που ζει και κινείται ο Αθηναϊκός πληθυσμός ο υπ' όψη υποβιβασμός θα πρέπει να έχει ίσως προσλάβει δραματικές πράγματι διαστάσεις.

SUMMARY

The urban effect on climatic and bioclimatic regimes of Athens is examined in this study. For this examination, the time-series which show the annual and seasonal values of air temperature wind speed cooling power and the annual ones of rainfall, thunderstorms and visibility over central Athens in recent years are analysed and in

TABLE I.

Average change in urban, climatic and bioclimatic elements caused by urbanization.

ELEMENT	PERIOD	TOTAL TREND OF CHANGE	
		Difference (final - initial value)	Comparison (with initial value)
Population	1907-1981	2.442×10^6	7.18 times more
Total Volume of Buildings	"	$487 \times 10^6 \text{ m}^3$	"
Bulk height " "	"	5.99 m	"
Annual temperature	1868-1978	0.73 °C	
Winter temperature	1868-1978	1.33 °C	
Spring "	"	0.67 "	
Summer "	"	0.56 "	
Autumn "	"	0.33 "	
Annual wind speed	1901-1974		43% less
Winter " "	1937-1981		38% less
Spring " "	"		40% less
Summer " "	"		44% less
Autumn " "	"		55% less
Winter cooling power	"	-3.32 kcal/cm ² sec	
Spring " "	"	-2.49 "	
Summer " "	"	-1.16 "	
Autumn " "	"	-1.80 "	
Annual rainfall	1895-1974	(no significant change)	
Annual days of thunderstorm	1893-1971		28% more
Annual visibility	1931-1980		11% less

certain cases in connection with the evolution which show the population total volume and bulk height of the buildings of Athens at the same time. The results which are summarized in table I., express with no doubt that a significant or even very significant urban effect on the climatic and bioclimatic regimes takes place and develops over Athens.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

DAVENPORT, A.G. 1968. Η Εξέλιξη της Μετεωρολογίας στην Αθήνα. Μετεωρολογικά στοιχεία. Πρ

Symp. wind effects on struct., Univ. Toronto Press, 19-82.

ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, J.G., 1986: The law of evolution of the wind speed over central Athens. Journal of Meteorology. Vol. 11, No 108, P. 114 and p. 115.

ΖΑΜΠΑΚΑΣ, Ι.Δ. καί ΓΚΙΝΗΣ, Σ.Χ., 1976: 'Επίδρασις τῆς ἀστικοποιήσεως τοῦ λεκανοπεδίου Ἀθηνῶν ἐπὶ τῆς ἐντάσεως τοῦ ἐπιφανειακοῦ ἀνέμου. Δελτ. Ἑλλην. Μετεωρ. Ἐταιρείας, Τεύχος 1^ο, Τόμος 1^{ος}, σελ. 41-45.

LANDSBERG, H.E., 1970: Climates and urban planning. W.M.O. Techn. Note No 108, p.p. 366-374.

LUDWING, F.L., 1970: Urban temperature fields. W.M.O., Techn. Note No 108, pp 80-112.

PETTIT, R.B. and ROOT, R.G., 1965: Vertical wind shear in the boundary layer. CIR-4345, TEC. 950, Met. Branch Toronto, p. 35.

SHIODANI, M., 1962: The relationship between wind profiles and stabilities of the air layer in the outskirts of the city. J. Met. Soc. Japan, 40, p. 315-329.

**"ΣΥΜΒΩΔΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΕΥΡΟΥΣ
ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ".**

Από τους :
Γ. ΓΚΟΥΤΣΙΔΟΥ - Υ. ΜΑΚΡΟΓΙΑΝΝΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως είναι γνωστό η θερμοκρασία του αέρα είναι ο βασικότερος και ουσιαστικότερος παράγοντας του κλίματος ενός τόπου.

Στην προκειμένη περίπτωση τονίζουμε ότι η θερμοκρασία του αέρα καθορίζει τα όρια της γεωγραφικής εξάπλωσης των οργανισμών, και ασκεί επίσης μια θεμελιώδη επίδραση στη συμπεριφορά των οργανισμών, αφού ρυθμίζει το σύνολο των λειτουργιών τους.

Πολλές έρευνες έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλη επίδραση των ημερήσιων μεταβολών της θερμοκρασίας στη συμπεριφορά των οργανισμών [1,2,6]. Ιδίως αίτερα οι άκρες τιμές της θερμοκρασίας και σε τελική ανάλυση το εύρος των τιμών αυτών επηρεάζει όλα τα έμβια όντα σε ότι αφορά τους βιολογικούς τους κύκλους. Η θερμοκρασία του αέρα, σαν μέγεθος υψίσταται φυσικά, περιοδικές μεταβολές με βασική αιτία την κίνηση της Γης γύρω από τον ήλιο, ο οποίος αποτελεί τη βασική πηγή ενέργειας της ατμόσφαιρας της Γης μας. Η διαφορά μεταξύ των τιμών της μέγιστης και ελαχίστης θερμοκρασίας μιας μέρας ονομάζεται, ως γνωστόν, ημερήσια θερμομετρικό εύρος (Η.Θ.Ε.).

Οι παράγοντες που κυρίως επηρεάζουν τις τιμές αυτού του Η.Θ.Ε γενικά είναι : Το γεωγρ. πλάτος, η εποχή, η θέση (θαλάσσιος ή χερσαίος χώρος), η νέφωση, η βλάστηση, το υψόμετρο κ.ά.

Στην περίπτωση δε που θεωρούμε τη μέση μέγιστη και την μέση ελάχιστη τιμή της θερμοκρασίας για έναν συγκεκριμένα μήνα τότε η διαφορά των τιμών αυτών μας δίνει το μέσο Η.Θ.Ε του μήνα αυτού.

Στην παρούσα εργασία μελετούμε το μέσο Η.Θ.Ε από την άποψη της Γεωγραφικής του κατανομής και της ετήσιας κύμανσης των τιμών του σ' ολόκληρο τον Ελλαδικό χώρο.

* **"CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE MEAN DIURNAL TEMPERATURE RANGE IN THE AREA OF GREECE.**

G. Goutsidou : Lecturer

Y. Makrogiannis : Assist. Professor.

University of Thessaloniki

Department of Meteorology

Thessaloniki - 54006

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

1. Υλικό - μέθοδος.

Το βασικό υλικό της εργασίας αυτής αποτέλεσαν οι μέσες μηνιαίες μέγιστες και μέσες μηνιαίες ελάχιστες τιμές της θερμοκρασίας του αέρα για ένα δίκτυο 35 μετεωρολογικών σταθμών, που καλύπτουν ικανοποιητικά ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο. (χάρτης 1,2). Οι τιμές αυτές αναφέρονται στην περίοδο 1951-78 και πάρθηκαν από τα αρχεία της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ). [7]

Υπολογίσαμε λοιπόν, με βάση τις παραπάνω τιμές για κάθε μήνα όλης της θεωρούμενης περιόδου και για κάθε Μετεωρολογικό σταθμό χωριστά το μέσο Η.Θ.Ε.

Πρέπει βέβαια, να αναφερθεί ότι σε μερικούς από τους 35 σταθμούς η παραπάνω χρονοσειρά δεν ήταν πλήρης. Οι ελλείψεις όμως θεωρούνται ασήμαντες και δεν αλλάζουν έτσι την πραγματικότητα σε ότι αφορά τις μέσες αυτές τιμές του Η.Θ.Ε.

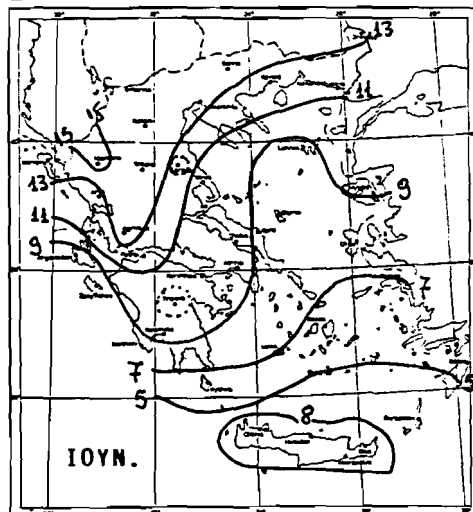
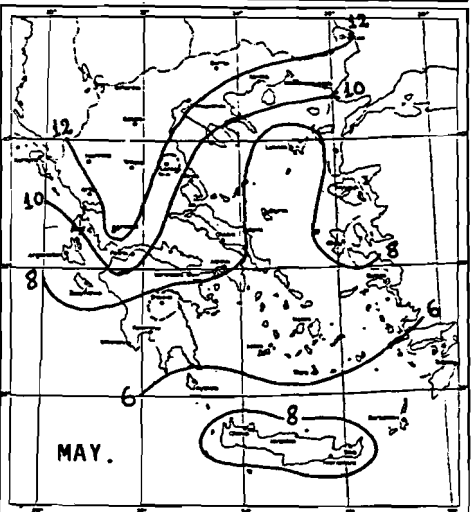
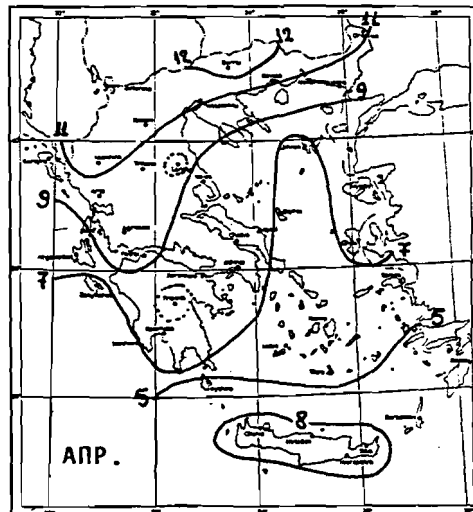
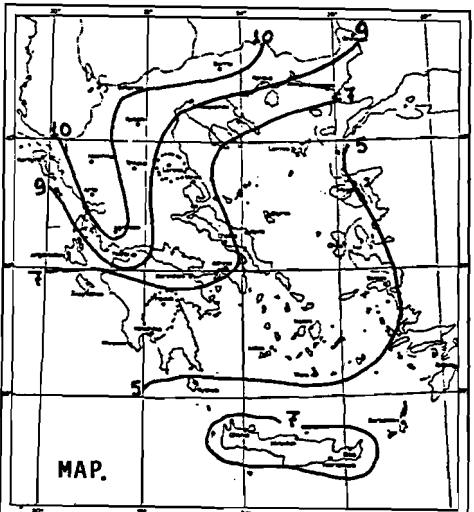
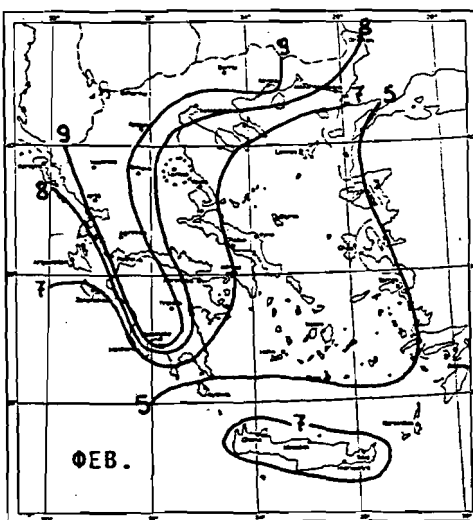
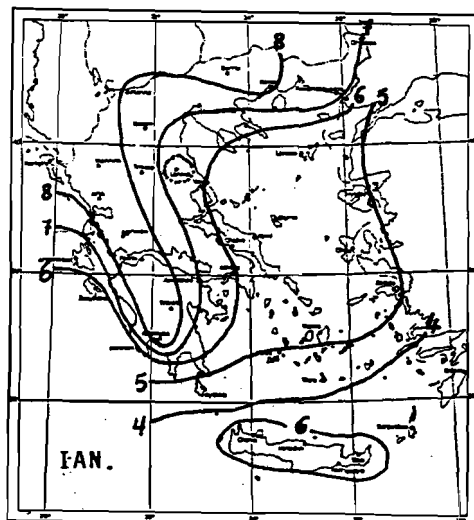
2. Η Γεωγραφική κατανομή του μέσου Η.Θ.Ε.

Στους χάρτες 1 και 2 απεικονίζεται η ανά μήνα γεωγραφική κατανομή του μέσου Η.Θ.Ε σ' ολόκληρο τον Ελλαδικό χώρο.

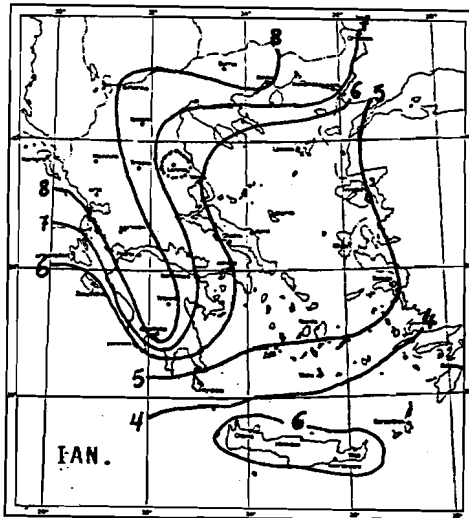
Όπως παρατηρούμε, η εικόνα των ισοθερμών (χαραγμένες ανά 2° ή 1°C) πάνω στους χάρτες αυτούς, είναι για όλους τους μήνες σχεδόν ομοιόμορφη. Δηλαδή, σ' όλους τους μήνες διαπιστώνεται μια αύξηση των τιμών του μέσου Η.Θ.Ε από τη θάλασσα προς τη χέρσο με κύριο άξονα από ΝΑ προς ΒΔ.

Ο νησιωτικός και παραλιακός χώρος εμφανίζει τιμές σαφώς μικρότερες του χερσαίου τόσο τη χειμερινή όσο και τη θερινή περίοδο του έτους. Αυτά φυσικά ήταν αναμενόμενο γιατί κατά τη διάρκεια της ημέρας τα ποσά της θερμότητας που διατίθενται για την αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια, είναι σχετικά μικρότερα στον θαλάσσιο γενικά χώρο έναντι αυτών της χέρσου, επειδή ακριβώς ένα μεγάλο ποσοστό της εισερχόμενης στο χώρο αυτό ολικής ηλιακής ακτινοβολίας καταναλώνεται για την εξάτμιση μεγάλων ποσότητας θαλάσσιου νερού ή μεταφέρεται αλλού με τις οριζάντιες και κατακόρυφες κινήσεις των θαλασσίων μαζών. Έτσι, λοιπόν, οι μέγιστες τιμές θερμοκρασίας είναι μικρότερες στο θαλάσσιο χώρο έναντι αυτών της χέρσου.

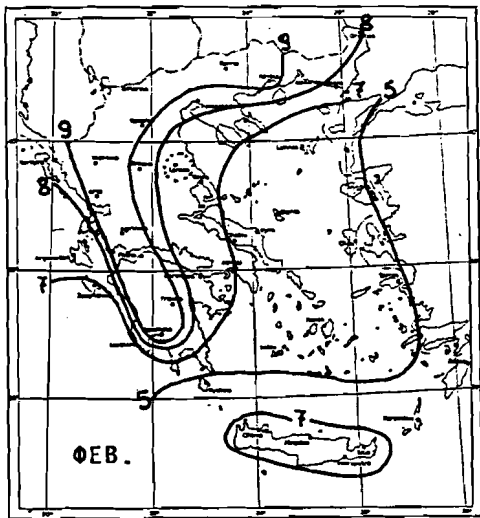
Κατά τη διάρκεια της νύκτας εξάλλου το πλούσιο σε υδρατμούς κατώτερο στρώμα της τροπόσφαιρας πάνω από τον θαλάσσιο χώρο, εμποδίζει σημαντικά την έντονη νυκτερινή γήϊνη ακτινοβολία και έτσι η θερμοκρασία δεν πέφτει σημαντικά όπως συμβαίνει στη χέρσο με αποτέλεσμα το Η.Θ.Ε να είναι πράγματι για όλους τους μήνες του έτους μικρότερο στο θαλάσσιο γενικά χώρο



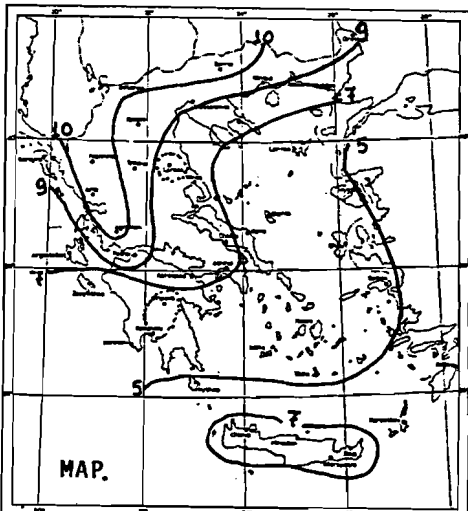
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.
 Χάρτης 1. Η ανά μήνα γεωγραφική κατανομή του μέσου Η.Θ.Ε στον ελλαδικό χώρο.
 (Οι αριθμοί εκφράζουν °C).



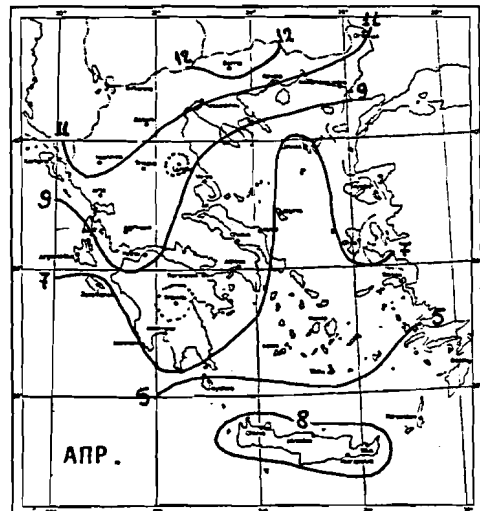
ΙΑΝ.



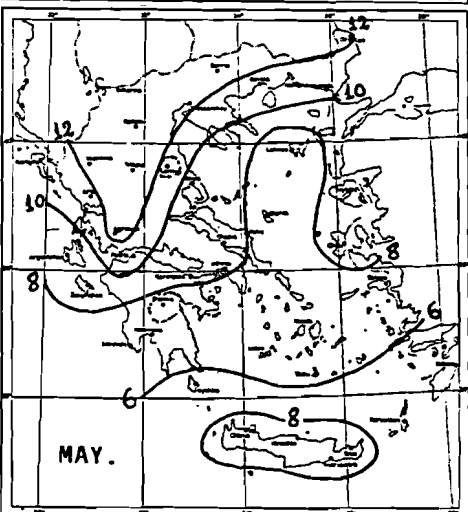
ΦΕΒ.



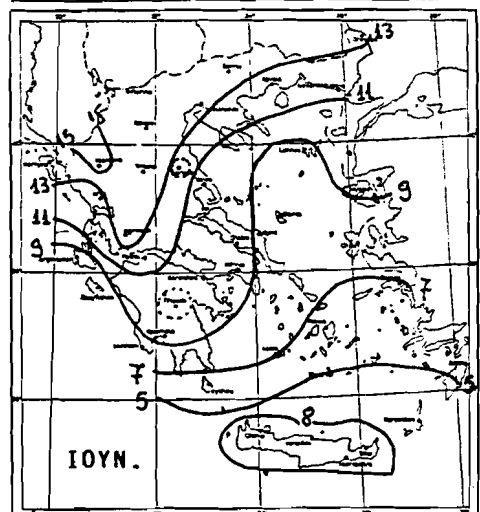
ΜΑΡ.



ΑΠΡ.



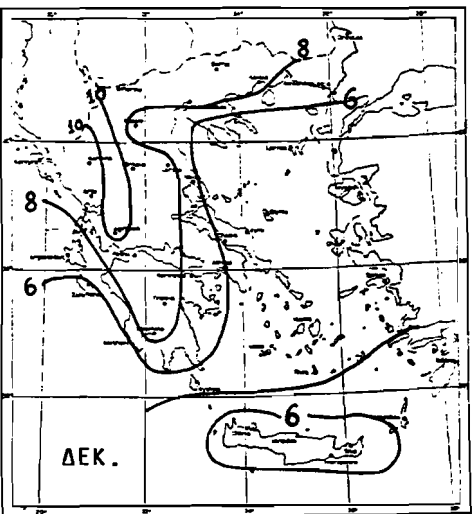
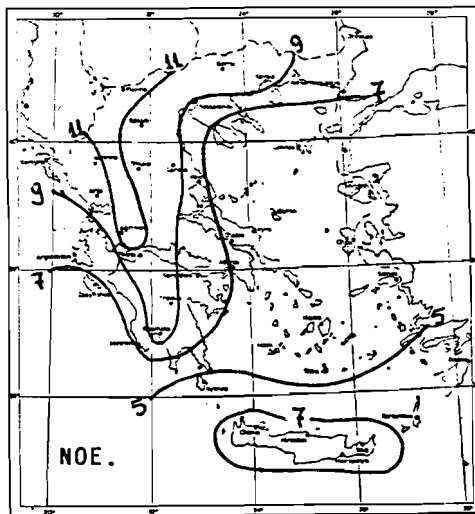
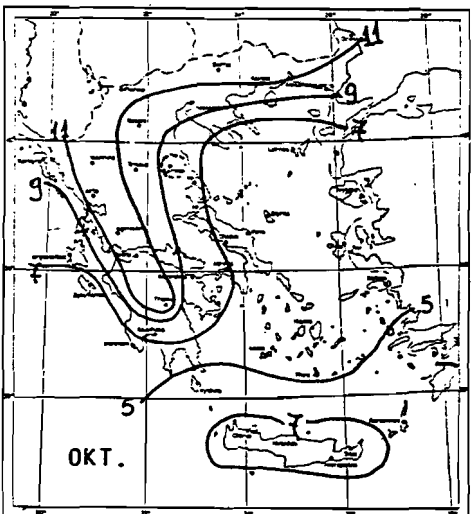
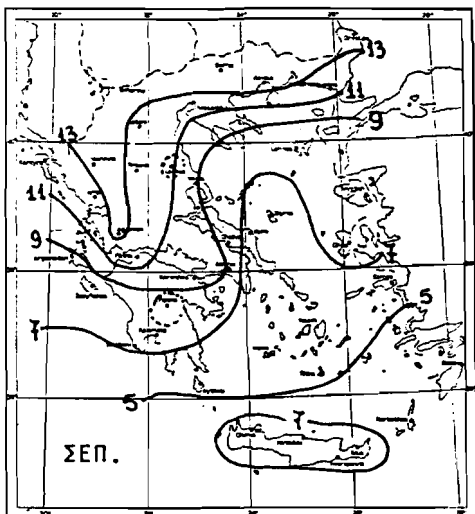
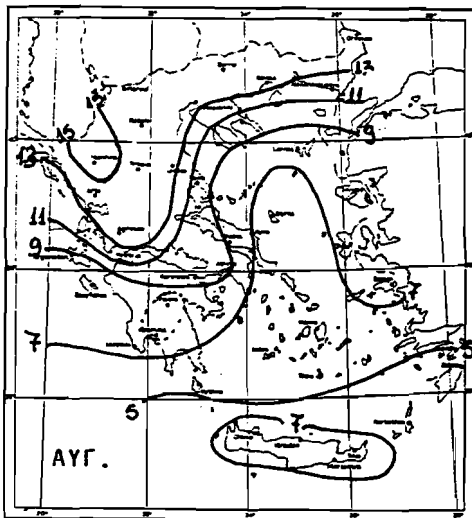
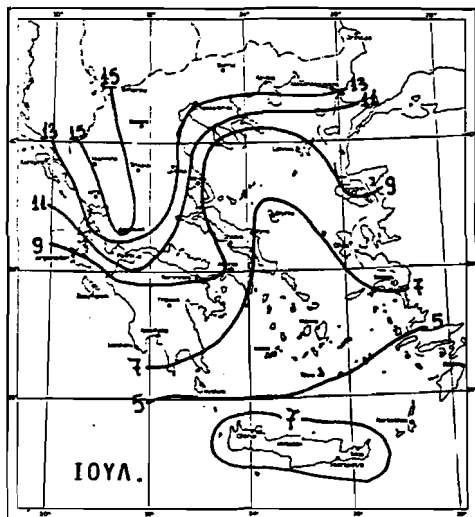
ΜΑΥ.



ΙΟΥΝ.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

χάρτης 1. Η ανά μήνα γεωγραφική κατανομή του μέσου Η.Θ.Ε στον ελαδικό χώρο. (Οι αριθμοί εκφράζουν °C).



Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

χάρτης 2 Η ανά μήνα γεωγραφική κατανομή του μέσου Η.Θ.Ε στον ελληνικό χώρο. (Οι αριθμοί εκφράζουν °C).

έναντι αυτού στη χέρσο. Βέβαια κατά τους θερινούς μήνες σ'ότι αφορά την παραπάνω εικόνα συμβάλλουν και οι ετησίες άνεμοι.

Ειδικότερά, παρατηρούμε (πίνακας 1 και χάρτες 1 και 2) ότι τα νησιά του Ιονίου Πελάγους εμφανίζουν τόσο τη χειμερινή όσο και την θερινή περίοδο, μεγαλύτερες τιμές Η.Θ.Ε έναντι αυτών του Αιγαίου Πελάγους. Στο Αιγαίο βέβαια, κατά τη θερινή κυρίως περίοδο διαπιστώνεται μια τάση αύξησης των τιμών του Η.Θ.Ε από Νότο προς Βορρά ενώ οι ανατολικές ακτές εμφανίζονται με περισσότερο αυξημένες τιμές έναντι αυτών του Κεντρικού και Βόρειου Αιγαίου. (Πίνακας 1). Κατά τη χειμερινή περίοδο σ'όλο το κυρίως Αιγαίο έχουμε μάλλον ένα ομοιόμορφο καθεστώς τιμών Η.Θ.Ε.

Η κατανομή των ισοθέρμων παρουσιάζει σ'όλους τους μήνες τέτοια εικόνα ώστε να μην μπορούμε να διακρίνουμε κάποια μεταβολή των τιμών του Η.Θ.Ε με το γεωγραφικό πλάτος.

Ωστόσο δεχόμενοι ότι, η παράμετρος αυτή αποτελεί έναν δείκτη ηπειρωτικότητας (σχετικά αυξημένες τιμές) ή ωκεανικότητας (σχετικά ελαττωμένες τιμές) [10] μπορούμε να πούμε, στη βάση της γεωγραφικής κατανομής των τιμών της παραμέτρου αυτής (Χάρτες 1 & 2) ότι : η μεν ωκεανικότητα μέσα στο θαλάσσιο γενικά ελλαδικό χώρο αυξάνει από Βορρά προς Νότο ενώ η ηπειρωτικότητα μέσα στο χερσαίο ελλαδικό χώρο παρουσιάζει τάση αύξησης από Ανατολικά προς τα Δυτικά και εμφανίζεται σαφώς μεγαλύτερη κατά μήκος της οροσειράς της Πίνδου. Είναι δε, χαρακτηριστική η νησίδα ηπειρωτικότητας την περιοχή της Λάρισας και της Τρίπολης.

Ο παραλιακός, επίσης, χώρος της Κρήτης παρουσιάζει ιδιομορφία και δεν ακολουθεί τους παραπάνω κανόνες που, όπως είπαμε, διέπουν το καθεστώς των τιμών του Η.Θ.Ε στο κυρίως Αιγαίο Πέλαγος.

Τέλος, στη βάση της γεωγραφικής αυτής κατανομής των τιμών του Η.Θ.Ε μπορούμε γενικά, να πούμε ότι, οι τιμές του Η.Θ.Ε κυμαίνονται:

(α) Κατά τη χειμερινή περίοδο (ΟΚΤ.-ΜΑΡΤ.) για μεν τη χέρσο από ($7-12^{\circ}\text{C}$) για δε τη νησιωτική και παραλιακή χώρα από ($4-8^{\circ}\text{C}$).

(β) Κατά τη θερινή περίοδο (ΑΠΡ.-ΣΕΠΤ.) για μεν τη χέρσο από ($11-16^{\circ}\text{C}$) για δε τη θαλάσσια και παραλιακή χώρα από ($4-10^{\circ}\text{C}$). (Πίνακας 1).

3. Ετήσια κύμανση του μέσου Η.Θ.Ε

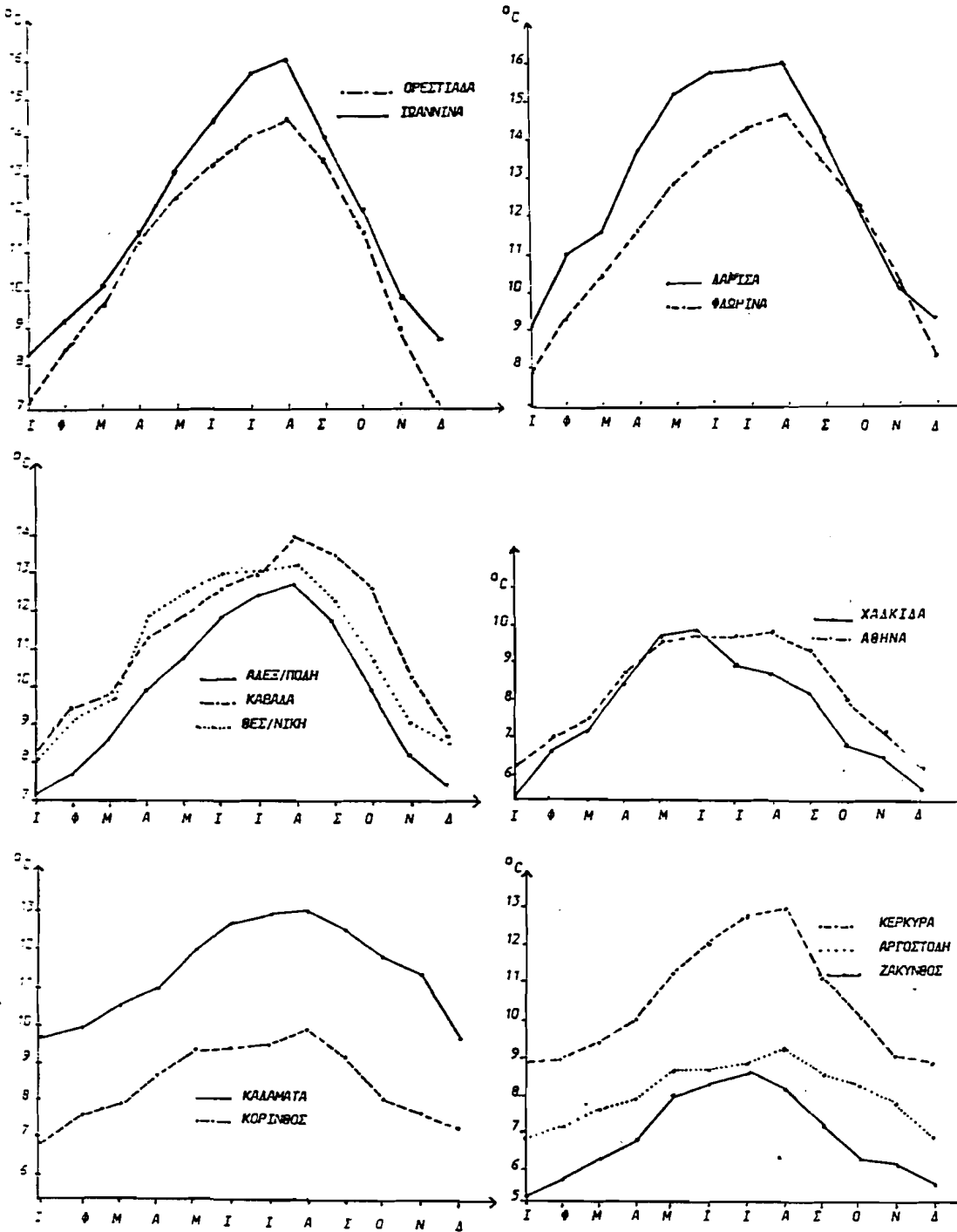
Στον Πίνακα 1, παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες τιμές (περίοδος 1951-78) του μέσου Η.Θ.Ε στον ελλαδικό χώρο. (35 μετεωρολογικοί σταθμοί).

Στα σχήματα 1 και 2 εξάλλου, απεικονίζεται η ετήσια κύμανση του μέσου Η.Θ.Ε για κάθε σταθμό, στη βάση βέβαια, των τιμών του πίνακα 1.

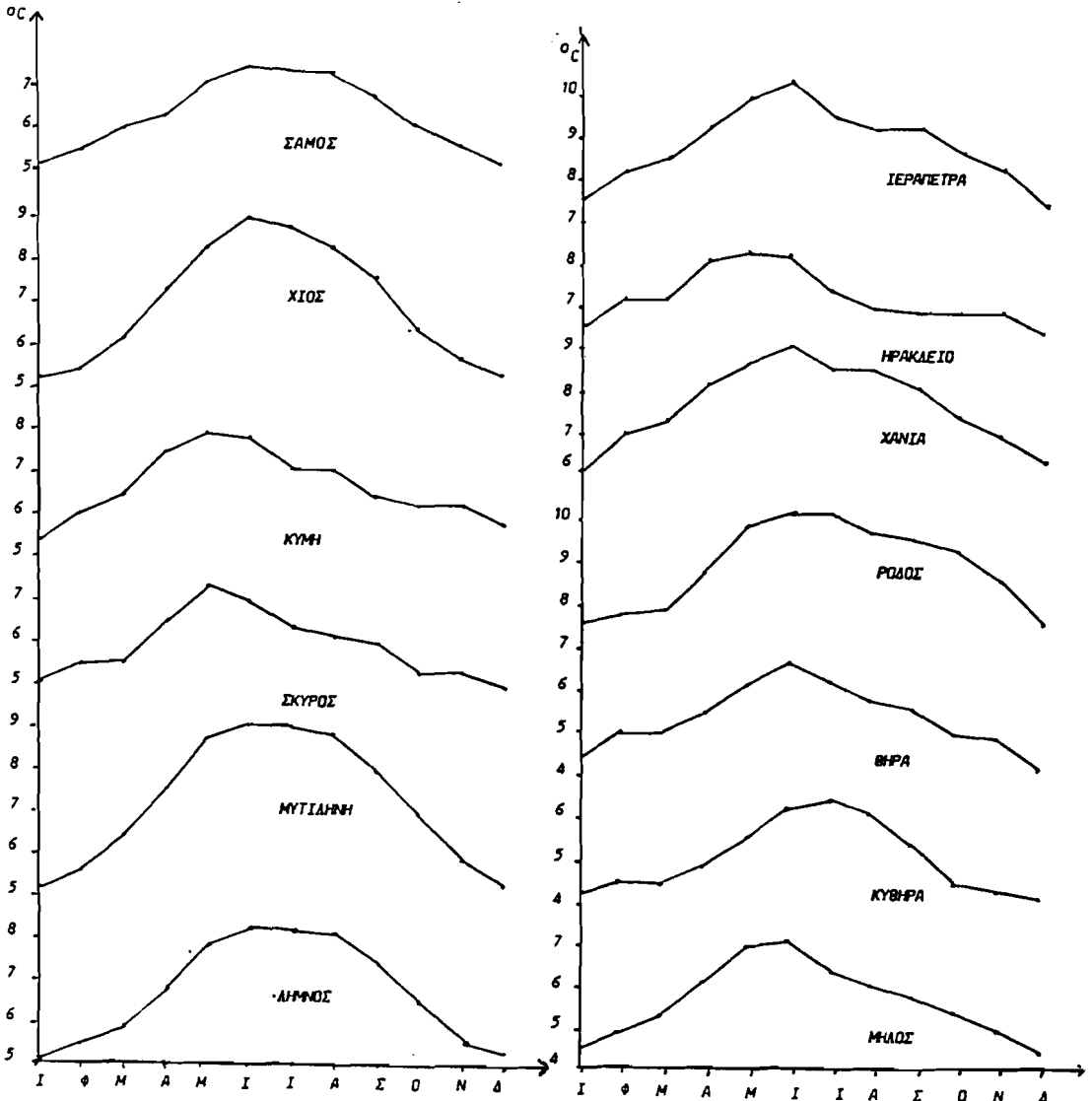
Όπως παρατηρούμε, (Πίνακας 1, Σχήματα 1 & 2) σ'όλη τη χώρα, θαλάσ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Οι μέσες μηνιαίες τιμές του μέσου Η.Θ.Ε. στον
στον Ελλαδικό χώρο (περίοδος: 1951-1978).

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
1 ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ	7.0	8.4	9.6	11.3	12.4	13.3	14.1	14.5	13.5	11.5	8.9	7.0
2 ΣΕΡΡΑΙ	8.2	9.3	10.5	12.4	13.0	13.3	14.3	14.5	14.0	12.6	9.7	8.3
3 ΦΛΩΡΙΝΑ	7.9	9.3	10.4	11.6	12.8	13.7	14.3	14.6	13.4	12.2	10.2	8.3
4 ΚΟΖΑΝΗ	7.8	9.2	9.5	11.3	12.6	13.4	13.9	14.1	12.6	10.9	9.0	7.7
5 ΛΑΡΙΣΑ	9.0	11.0	11.5	13.7	15.2	15.8	15.8	15.9	14.1	12.1	10.1	9.3
6 ΤΡΙΚΑΛΑ	7.5	8.7	9.8	10.9	12.2	13.4	13.5	13.5	12.4	10.6	9.7	8.3
7 ΙΩΑΝΝΙΝΑ	8.3	9.1	10.1	11.4	13.1	14.4	15.7	16.0	14.0	12.1	9.8	8.7
8 ΑΡΤΑ	8.6	9.6	10.2	10.2	11.6	12.4	13.3	13.3	12.2	11.5	9.9	8.6
9 ΑΓΡΙΝΙΟ	9.5	10.2	10.7	11.8	13.1	14.4	15.5	15.6	14.0	12.1	11.0	10.0
10 ΤΡΙΠΟΛΗ	8.3	9.1	10.3	12.1	14.3	15.3	15.4	15.4	14.1	11.9	10.6	8.1
11 ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ	7.1	7.7	8.6	9.9	10.8	11.9	12.5	12.8	11.8	9.9	8.2	7.5
12 ΚΑΒΑΛΑ	8.3	9.4	9.8	11.3	11.9	12.6	13.0	14.1	13.5	12.6	10.3	8.8
13 ΘΣ/ΝΙΚΗ	8.1	9.2	9.7	11.9	12.5	13.0	13.0	13.2	12.3	10.6	9.0	8.5
14 ΒΟΛΟΣ	6.5	7.6	7.8	8.6	8.8	9.0	9.0	9.0	9.0	8.5	8.1	7.5
15 ΧΑΛΚΙΔΑ	5.5	6.7	7.2	8.5	9.7	9.8	8.9	8.7	8.2	6.8	6.5	5.7
16 ΑΘΗΝΑ	6.3	7.0	7.5	8.7	9.5	9.7	9.7	9.8	9.3	8.0	7.1	6.2
17 ΚΟΡΙΝΘΟΣ	6.8	7.6	7.8	8.7	9.4	9.4	9.5	9.8	9.2	8.0	7.6	7.2
18 ΠΑΤΡΑ	8.8	9.1	9.8	10.2	10.8	11.1	11.9	12.5	12.1	11.2	10.2	9.2
19 ΚΑΛΑΜΑΤΑ	9.6	9.9	10.5	10.9	12.0	12.7	12.9	13.0	12.5	11.8	11.4	9.7
20 ΖΑΚΥΝΘΟΣ	5.2	5.7	6.2	6.8	8.0	8.3	8.6	8.1	7.2	6.3	6.1	5.6
21 ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	6.7	7.1	7.5	7.8	8.6	8.6	8.7	9.1	8.5	8.1	7.6	6.5
22 ΚΕΡΚΥΡΑ	8.8	8.8	9.3	10.0	11.2	12.0	12.7	12.7	11.1	10.0	9.0	8.8
23 ΛΗΜΝΟΣ	5.1	5.5	5.8	6.7	7.8	8.2	8.1	8.1	7.3	6.4	5.4	5.2
24 ΜΥΤΙΛΗΝΗ	5.2	5.6	6.4	7.5	8.7	9.0	8.9	8.8	7.9	6.8	5.8	5.2
25 ΣΚΥΡΟΣ	5.0	5.5	5.5	6.4	7.3	7.0	6.3	6.1	5.9	5.3	5.3	4.9
26 ΚΥΜΗ	5.4	6.0	6.4	7.4	7.9	7.9	7.1	7.0	6.4	6.2	6.2	5.7
27 ΧΙΟΣ	5.2	5.3	6.1	7.2	8.2	8.9	8.7	8.2	7.5	6.3	5.6	5.2
28 ΣΑΜΟΣ	5.2	5.4	5.9	6.2	7.0	7.2	7.1	7.1	6.7	5.9	5.5	5.1
29 ΜΗΛΟΣ	4.6	5.0	5.3	6.2	7.0	7.1	6.4	6.2	5.9	5.5	5.1	4.5
30 ΚΥΘΗΡΑ	4.2	4.5	4.4	4.9	5.6	6.3	6.4	6.2	5.4	4.5	4.3	4.1
31 ΘΗΡΑ	4.4	5.1	5.0	5.5	6.2	6.7	6.3	5.8	5.6	5.0	4.9	4.2
32 ΡΟΔΟΣ	7.6	7.8	7.9	8.8	9.9	10.2	10.2	9.7	9.6	9.3	8.6	7.6
33 ΗΡΑΚΛΕΙΟ	6.5	7.2	7.2	8.1	8.3	8.2	7.4	7.0	6.9	6.9	6.9	6.4
34 ΧΑΝΙΑ	6.2	7.2	7.4	8.3	8.7	9.2	8.6	8.6	8.2	7.5	7.0	6.4
35 ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ	7.5	8.2	8.5	9.2	9.9	10.3	9.4	9.2	9.2	8.6	8.3	7.4



Σχήμα 1. Ετήσια κλίμαση του μέσου Η.Θ.Ε σε διάφορους σταθμούς της χώρας (χερσαίους, παραλιακούς και νησιωτικούς).



Σχήμα 2. Ετήσια κύμανση του μέσου Η.Θ.Ε των νησιών του Αιγαίου Πελάγους.

σια και χειραία, οι τιμές του μέσου Η.Θ.Ε εμφανίζουν απλή κύμανση με μέγιστο το θέρος και ελάχιστο τον χειμώνα. Οι αυξημένες τιμές του μέσου Η.Θ.Ε του θέρους έναντι αυτών του χειμώνα είναι χαρακτηριστικό όλων των μέσων γεωγραφικών πλατών όπου υπάρχουν διάκριτες οι τέσσερες εποχές του έτους.

Πιο συγκεκριμένα, όλοι οι χειραίοι και παραλιακοί σταθμοί της χώρας καθώς και τα νησιά του Ιοννίου (εκτός από τη Ζάκυνθο) παρουσιάζουν απλή ετήσια κύμανση με μέγιστο τον Αύγουστο και ελάχιστο το Δεκέμβριο ή Ιανουάριο.

Στο νησιωτικό χώρο του Αιγαίου παρατηρούμε παρέκλιση του κανόνα αυτού. Διαπιστώνεται εκεί μέγιστο κυρίως, τον Ιούνιο αλλά και το Μάιο και τον Ιούλιο.

Πιο συγκεκριμένα στους σταθμούς του Ανατολικού και Νότιου Αιγαίου έχουμε μέγιστο τον Ιούνιο ενώ στο Κεντρικό Αιγαίο τον Μάιο. Το ελάχιστο εμφανίζεται και στο χώρο αυτό το Δεκέμβριο ή Ιανουάριο.

Ως προς τις σχετικές συχνότητες % εμφάνισης των άκρων τιμών της απλής αυτής ετήσιας κύμανσης σ'όλη τη χώρα ισχύουν τα παρακάτω (Πίνακας 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Σχετικές συχνότητες (%) εμφάνισης των άκρων τιμών της απλής ετήσιας κύμανσης του μέσου Η.Θ.Ε στον Ελλαδικό χώρο.

Μέγιστο	τον ΑΥΓΟΥΣΤΟ	ποσοστό	51,5%	του συνόλου των σταθμών			
"	" ΙΟΥΝΙΟ	"	34,2%	"	"	"	"
"	" ΜΑΙΟ	"	11,4%	"	"	"	"
"	" ΙΟΥΛΙΟ	"	2,9%	"	"	"	"
Ελάχιστο	τον ΙΑΝΟΥΑΡΙΟ	"	65,7%	"	"	"	"
"	" ΔΕΚΕΜΒΡΙΟ	"	34,3%				

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Τα συμπεράσματα της παραπάνω μελέτης είναι :

(1) Σε ότι αφορά το μέσο Η.Θ.Ε, καθόλο το έτος, ο νησιωτικός και παραλιακός χώρος της χώρας μας, εμφανίζει τιμές σαφώς μικρότερες αυτών του χειραίου. Οι τιμές αυτές είναι : α) Για την χειμερινή περίοδο $4-8^{\circ}\text{C}$, για τη νησιωτική και παραλιακή χώρα και $7-12^{\circ}\text{C}$ για τη χέρσα β) Για τη θερινή περίοδο $4-10^{\circ}\text{C}$ και $11-16$ αντίστοιχα.

(2) Τα νησιά του Ιοννίου Πελάτους εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές μέσου Η.Θ.Ε έναντι αυτών του Αιγαίου καθόλο το έτος. Στο Αιγαίο επικράσθητα δια-

πιστώνεται κατά τη θερινή κυρίως περίοδο μια τάση αύξησης από Νότο προς Βορρά και οι Ανατολικές ακτές έχουν μεγαλύτερες τιμές μέσου Η.Θ.Ε από το Κεντρικό και Βόρειο Αιγαίο.

(3) Δεν διαπιστώνεται κανόνας μεταβολής του μέσου Η.Θ.Ε με το γεωγραφικό πλάτος.

(4) Η ετήσια κύμανση του μέσου Η.Θ.Ε είναι απλή με μέγιστο τον Αύγουστο (χέρας) ή Ιούνιο (θάλασσα) και ελάχιστο τον Δεκ. ή Ιαν. Με άλλα λόγια, η κύμανση αυτή υπακούει στο γενικό κανόνα που διέπει όλα τα μέσα γεωγραφικά πλάτη όπου εμφανίζονται οι τέσσερες διάκριτες εποχές του έτους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

1. ANGOURIDAKIS V., and ΜΑΚΡΟΓΙΑΝΝΙΣ Γ. : "The Discomfort Index in Thessaloniki-Greece". *Inter. Journal of Biometeorology*, Vol. 26, No.1, p.p.53-59, 1982.
2. BALAFOUTIS, Ch. : "Cooling power during the warm season at various elevations in Norther Greece". *Meteorologika* No.60, Thessaloniki, 1976.
3. CHALLENGOR, P., and CARTER, D. : "Monthly extreme air temperatures at Rothamsted". *Journal of Climatology*, Vol.3, p.p.395-404, 1983.
4. FLOCAS, A., and ARSENI, A. : "On the annual variation of air temperature in Thessaloniki". *Meteorologika*, No.39, Thessaloniki, 1974.
5. FLOCAS, A., GILES, B., ANGOURIDAKIS, V.: "On th estimation of annual and monthly mean values of air temperature over Greece, using stepwise multiple Regresion Analysis". *Arch. Met. Geoph. Biocl. Ser. B.32*, p.p.287-295, 1983.
6. ΙΑΚΩΒΑΚΗ, Π., ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, Χ. : "Επιφανειακή κατανομή των τιμών ισχύος αποψήξεως στην Ελλάδα". *Δημοσιεύματα Εργαστηρίου Κλιματολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών*, No.16, 1983.
7. Ε.Μ.Υ : *Μηνιαίο Κλιματικό Δελτίο*. Αθήνα, 1951-78
8. KALR T.R. : "Intraseasonal Variability of Extremely Cold and Warm months in the Contiguous United State". *Journal of Clim. and Applied Meteorology*. Vol.24, No.3, pp.215-27, 1985.
9. KARL, T.R et al: "Decreasing Diurnal Temperature Range in the United States". *Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας*. Α.Π.Θ.

ted States and Canada from 1941 through 1980". *Journal of Clim. and Applied Meteor.* Vol.23, No.11, p.p.1489-1504, 1984.

10. ΚΟΤΙΝΗ-ΖΑΜΠΑΚΑ, Σ. : "Συμβολή στην κατά μήνα μελέτη του κλίματος της Ελλάδας. Διδακτορική Διατριβή, Θεσ/νίκη, 1983.

SUMMARY.

In this paper we study the mean Diurnal Temperature Range (D.T.R) in the area of Greece from the Geographical distribution and annual variation point of view, for the period 1951-78.

We found that the values of (D.T.R) over the continental area ($7-12^{\circ}\text{C}$ for the winter time and $11-16^{\circ}\text{C}$ for the summer time) are greater than these over the coastal and island area ($4-8^{\circ}\text{C}$ for the winter and $4-10^{\circ}\text{C}$ for the summer time).

The values over the Ionian Sea islands are also greater than these over the Aegean Sea island.

The mean annual course presents a single fluctuation with maximum in August (continental area) or in June (island area) and minimum in Dec. on Jan.

THE PECULIARITIES OF CYPRUS CLIMATE
ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΕΣ ΤΟΥ ΚΥΠΡΙΑΚΟΥ ΚΑΙΜΑΤΟΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Κλιματολόγος

General

Cyprus situated at latitude 35° North and longitude 33° East, and surrounded by the Eastern Mediterranean Sea has an intense Mediterranean climate with the typical seasonal rhythm strongly marked in respect of temperature, precipitation and weather generally. Hot dry summers from mid-May to mid-September and rainy, rather changeable, winters from mid-November to mid-March are separated by short autumn (part of September, October and part of November) and spring (part of March, April and part of May) seasons of rapid change in weather conditions.

In summer the island is mainly under the influence of a shallow trough of low pressure extending from the great continental depression centred over southwest Asia. It is a season of high temperatures with almost cloudless skies. Precipitation is almost negligible but isolated thundery showers sometimes occur which give precipitation amounting to less than 5% of the total in the average year.

In winter Cyprus is near track of fairly frequent small depressions which cross the Mediterranean Sea from west to east between the continental anticyclone of Eurasia and the generally low pressure belt of north Africa. These depressions give periods of disturbed weather usually lasting for one to three days and produce most of the annual precipitation the average fall from December to February being about 60% of the year's total.

The central Troodos massif, rising to 1951 metres and, to a less extent, the long narrow Kyrenia range, with peaks of about 1000 metres, play an important part in the meteorology of Cyprus. Precipitation, temperature and winds are the most important meteorological elements the patterns of which are determined by these morphological features.

The main climate characteristics are the following:

1. Mean annual temperatures at sea-level are in the range 18.0°C - 19.7°C and this apparently wide range is a major feature of the climate of the island.
2. Precipitation is unevenly distributed over the surface of prevailing SW winds (up to 500 m.m.) receive on the whole greater amounts while a rain-shadow area exists in western Mesaoria (less than 300 m m. in places).

Rain falls mainly during late autumn and winter months (November-March) and summers are virtually dry except for infrequent thunderstorms inland and over the mountains.

3. All parts of Cyprus enjoy a very sunny climate especially in lowland and eastern districts (over 75% of the possible amount, and over 90% in the summer months). Western coasts and the mountains receive lower amounts but still well over 50% even on the highest peaks.

4. Over the eastern Mediterranean the prevailing gradient winds are SW to E in winter, W to NE in spring, W to N in summer and W to NE in autumn, of rather moderate strength and rarely reaching gale force (c.f. Aegean islands)

Local winds are also important, like the anabatic and katabatic winds in mountain areas and land and sea-breezes in coastal areas due to local heating effects.

5. Sea-temperatures are high throughout the year ranging between 16°C in late winter-early spring to 28°C in late summer-early autumn in northern and eastern coastal areas.

Peculiarities of Cyprus climate:

The main peculiarities of Cyprus climate can be identified as follows:

1. The warmest summers experienced on northern and eastern coasts compared to those of southern and western coasts.

This phenomenon becomes very apparent when one examines the mean monthly temperatures in four typical stations. ($^{\circ}\text{C}$)

	<u>JUNE</u>	<u>JULY</u>	<u>AUGUST</u>	<u>SEPTEMBER</u>
(North coast)-Kyrenia -	24.5	27.3	27.9	25.3
(East coast)- Famagusta -	25.3	27.7	27.9	25.1
(South coast)- Limassol -	24.4	26.2	26.7	24.6
(West coast)- Paphos -	23.6	25.7	26.5	24.7

The reasons for this apparent discrepancy can be traced to:

(a) The presence of the heated landmass of Asia Minor to the north of the island of Cyprus and the relative narrowness of the channel between them.

This accentuates the continental influences and tends to unify the Asia Minor landmass with the island's central plain.

On the other hand southern and western coasts come under the influence of much stronger maritime influences due to the stretch of sea to the south (over 400km to northern Egypt) and the west (over 800km to Crete).

(b) The general current circulation in the Eastern Mediterranean. The water flow anticlockwise round the north African coast northwards along the Levant coast and then eastwards along the Cilician coast.

Thus cooler water enters the Eastern Mediterranean near the Libyan coast and as it moves eastwards picks up heat and reaches its great heat content in the Gulf of Alexandretta where mean temperatures for August reach 29°C.

Consequently sea-temperatures along the north coast and the Gulf of Famagusta reach 28-29°C in late August whereas those of waters off Paphos barely reach 26°C.

2. The lower mean monthly minima of temperature in western Mesaoria compared with the rest of the central plain

Despite its proximity to Morphou Bay (15km) western Mesaoria experiences lower minimum temperatures than central and eastern parts of the plain for most of the year.

(°C)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
<u>Western Mesaoria</u>													
Morphou	5.5	5.3	6.2	8.2	12.0	15.6	18.2	18.5	16.1	13.1	10.00	7.5	11.3
Xeros	5.8	5.4	5.9	8.2	12.4	15.8	18.1	18.4	16.3	13.8	10.6	7.5	11.5
<u>Central Mesaoria</u>													
Nicosia	5.4	5.4	7.00	10.1	14.4	18.6	21.2	21.4	18.4	14.5	10.7	7.5	12.9
Margo	5.2	5.2	6.5	9.2	13.0	17.0	19.8	20.0	17.2	13.6	10.0	6.6	11.4
<u>Eastern</u>													
Ayios Nicolaos	6.2	5.9	6.8	9.7	13.8	18.0	20.7	21.1	18.4	14.8	11.00	7.9	12.9

Of special interest is the case of Xeros station on the coast, at the head of the valley. This location experiences mean annual minimum temperatures about 2-3 degrees C lower than on the western coasts and 1-2 degrees C lower than those of the central plain.

This phenomenon extends northwards and covers the whole of Western Mesaoria tending to become weaker as one moves northward and eastward.

The causes of this peculiarity can be said to be the following:

- (a) The fact that there lies on the lee-ward side of the Troodos mountains and consequently the moderating influence of the sea is not brought inland by off-shore winds.
- (b) The presence of a series of valleys running N-S, channeling cold air from upper slopes down the valley axis to the plain and coast areas.

These katabatic winds are especially pronounced during stable periods and are a night-phenomenon.

Consequently temperature inversions tend to be more frequent and more pronounced in this western part of Mesaoria south of ^{of which} the highest elevations of the Troodos mountains are located compared to the central part of Mesaoria where mountain elevations are lower and valleys are not so well-defined as in the western part of the plain.

3. The lower precipitation received in western Mesaoria compared with the rest of the central plain.

Besides experiencing lower night temperatures than the rest of the plain Western Mesaoria receives lower precipitation amounts exhibiting all the characteristics of a rain shadow area.

The following statistics are indicative of the fact.

PRECIPITATION AMOUNTS RECEIVED (mm)

Western-Mesaoria.

STATION	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
Xeros	69	40	40	11	7	1	0	0	1	25	28	67	289
Astromeritis	62	37	36	9	11	2	0	1	4	25	31	79	297

Central Mesaoria

Nicosia	68	40	38	19	21	10	1	3	10	30	30	81	351
Margo	61	41	38	16	24	5	1	1	7	25	26	78	325
Angastina	53	38	34	17	26	9	1	2	6	26	32	77	321

Eastern Mesaoria

Fanagusta	78	48	39	16	15	3	0	0	3	30	48	112	392
Ay.Nicolaos	76	49	35	14	14	3	1	0	3	33	41	111	380

Western Mesaoria receives the lowest precipitation amounts than any other region in Cyprus, i.e. less than 300mm annually compared with 320-350 in central and eastern parts of Mesaoria plain.

This phenomenon can be attributed to the fact that it is located on the leeward side of the Troodos mountains effectively being a rain-shadow area.

In winter the prevailing winds come from the southwest and consequently southern and western coasts and mountain slopes receive the brant of the precipitation.

The central and eastern parts of Mesaoria plain receive slightly greater amounts of precipitation due to the fact that the prevailing moisture laden southwesterlies have to cross the Troodos mountains at lower elevations and thus retain rather more of their moisture compared to further west where they have to cross elevations between 1300-1950m.

Conclusion

The main peculiarities of the Cyprus climate have been identified and reasons have been put forward as to their possible causes.

Further study is required for confirming the stated hypotheses with the analysis of other climatological parameters, e.g. wind direction, wind force frequencies during the 24-hour period through the year.

The present study can be considered as the foundation of a different approach to the topoclimatic classification of Cyprus.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλιματολογία της Κύπρου είναι ένας τομέας σχετικά παρθένος για τον ερευνητή. Παρά την πληθώρα των στατιστικών στοιχείων που υπάρχουν για τις διάφορες κλιματολογικές παραμέτρους και τους διάφορους θεματικούς χάρτες, εντούτοις η ανάλυση τους φαίνεται ελλιπής.

Στην παρούσα εργασία έγινε μια προσπάθεια για εντόπιση των κυριότερων ιδιομορφιών του κλίματος της Κύπρου ως προς τις σπουδαιότερες παραμέτρους (π.χ. θερμοκρασία, βροχόπτωση).

Παρά την περιορισμένη της έκταση η Κύπρος παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις στη μέση ετήσια θερμοκρασία (13.0° - 19.7° Κελσίου) και στη βροχόπτωση (280 - 1200 εκατοστά ετησίως)

Παρουσιάζεται επίσης το φαινόμενο ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία της βόρειας ακτής είναι ψηλότερη από αυτές που παρατηρούνται στις νότιες και δυτικές ακτές.

Η δυτική Μεσαορία χαρακτηρίζεται επίσης σαν περιοχή με σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και ετήσιες βροχοπτώσεις σε σύγκριση με τις κεντρικές της και τις ανατολικές της περιοχές.

BIBLIOGRAPHY

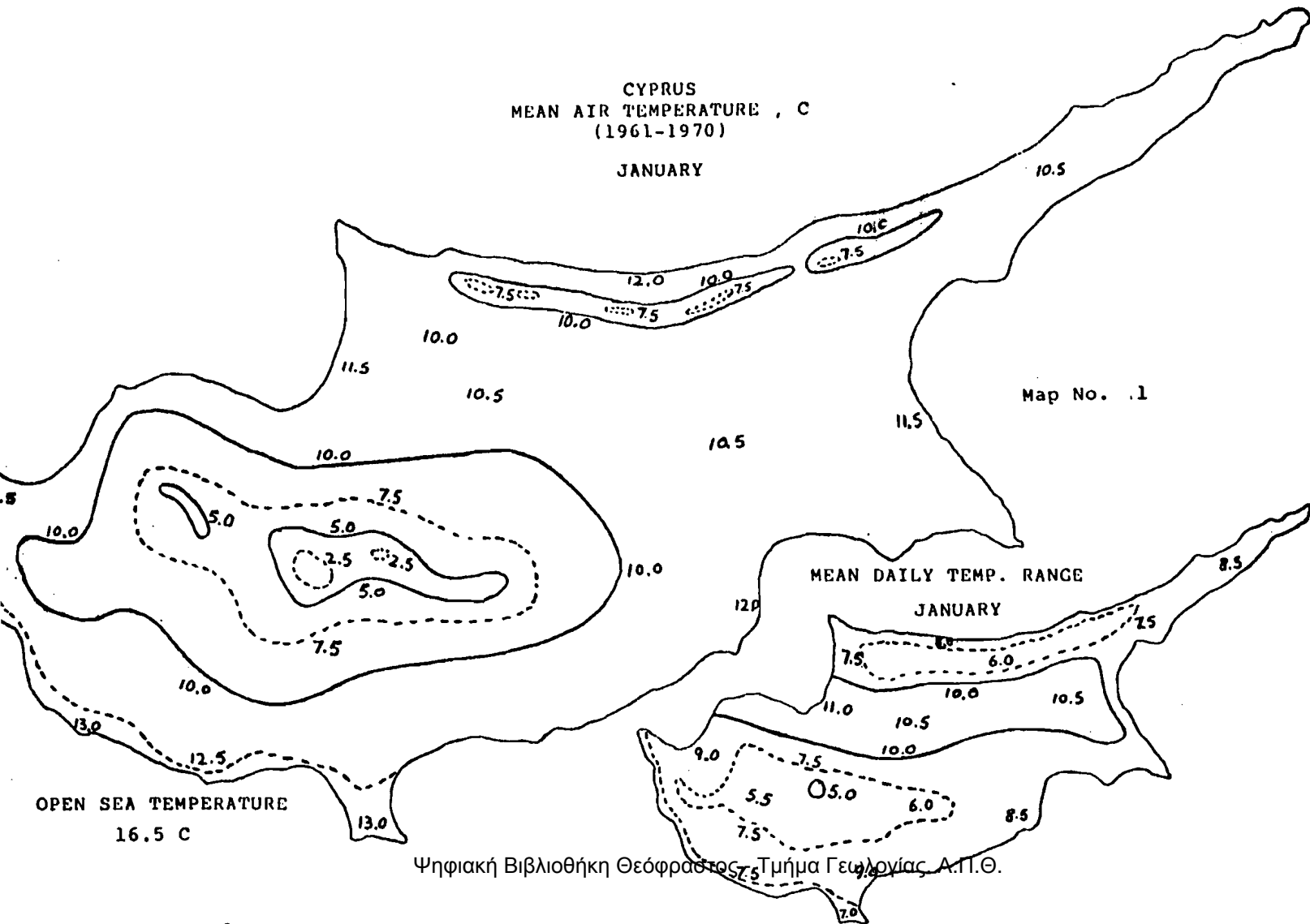
MET.OFFICE , UK

Weather in the Mediterranean Vol. I Q II

Meteorological Paper Series of Cyprus Meteorological ServiceMet. Paper No. 1Some Studies of the Amount of Precipitation in Cyprus. December 1977.
Revised. December 1985.Met. Paper No. 3Surface Air Temperatures in Cyprus.
December 1972. Revised December 1985.
Second Edition.Met. Paper No. 6Local Climates of Cyprus. April 1975.
Revised January 1984. Second Edition.Met. Paper No. 7Basic Meteorological Features in Cyprus.
September 1976. Revised October 1986.
second Edition.

CYPRUS
MEAN AIR TEMPERATURE , C
(1961-1970)

JANUARY



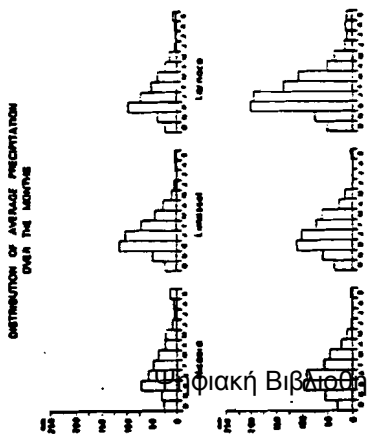
OPEN SEA TEMPERATURE
16.5 C

Map No. .1

MEAN DAILY TEMP. RANGE
JANUARY

METEOROLOGICAL SERVICE

AVERAGE ANNUAL PRECIPITATION MAP (IN MM) (1951-1980) OF CYPRUS



ANNUAL PRECIPITATION AVERAGED OVER DISTRICTS AND THE ISLAND

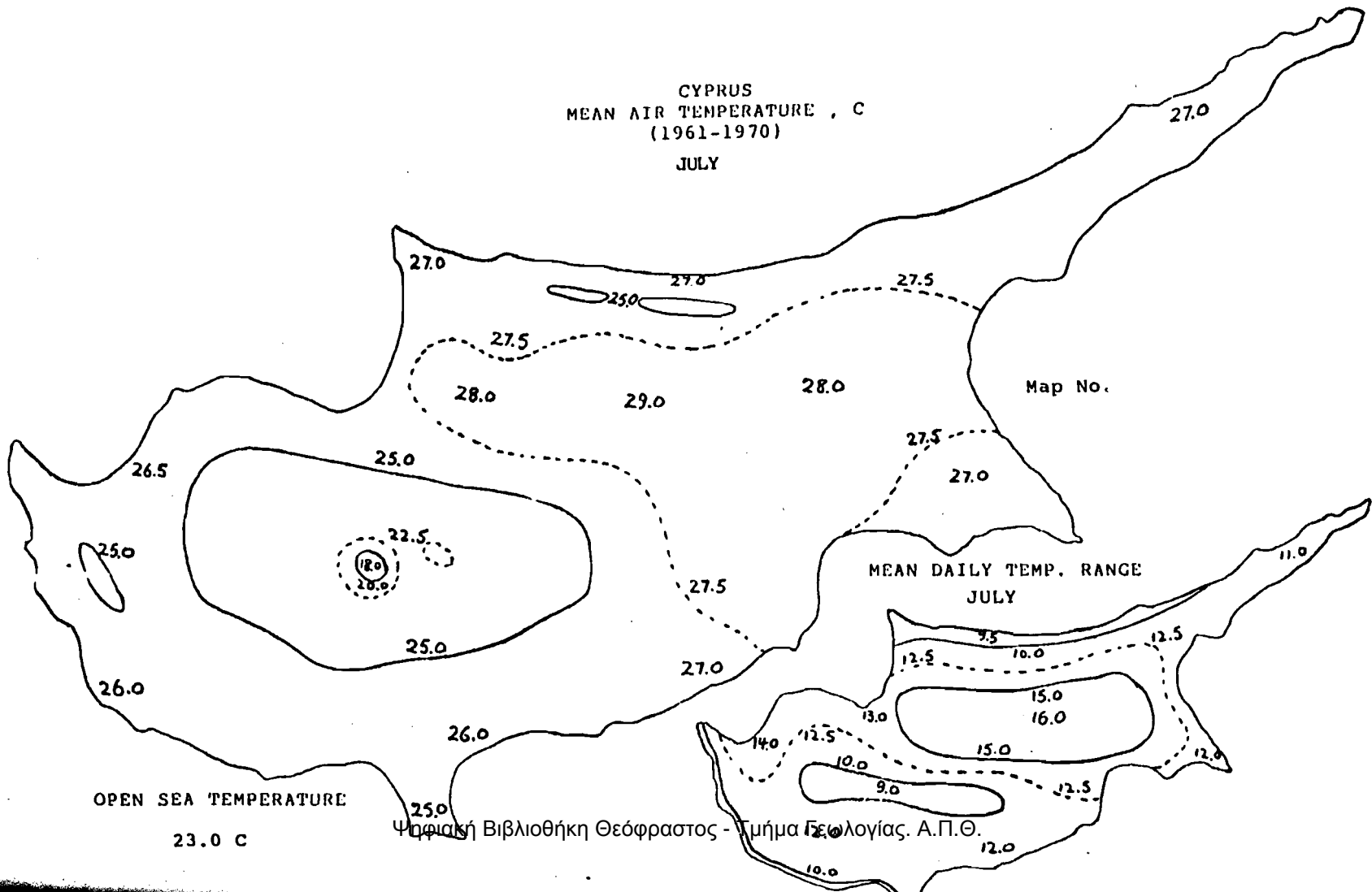
District	Annual Average (mm)
WESTERN COAST AND KYRENIA MOUNTAINS	214
LAOAS MOUNTAINS	476
ISLAND AVERAGE	500
NORTHERN MOUNTAIN SLOPES	476
WESTERN MOUNTAINS	476
CENTRAL MOUNTAINS	500
EASTERN MOUNTAINS	500
SOUTHERN MOUNTAINS	500
WESTERN MOUNTAIN SLOPES	476
EASTERN MOUNTAIN SLOPES	476
SOUTHERN MOUNTAIN SLOPES	476
SOUTHWESTERN MOUNTAINS	476
SOUTHWESTERN COAST	476
SOUTHWESTERN MOUNTAINS	476
SOUTHWESTERN COAST	476
WINDLIS ISLAND	600



Map No. 2

Επιστημονική Βιβλιοθήκη Θεόδωρατος - Τμήμα Γεωγραφίας, Α.Π.Θ.

CYPRUS
MEAN AIR TEMPERATURE , C
(1961-1970)
JULY



Map No.

MEAN DAILY TEMP. RANGE
JULY

OPEN SEA TEMPERATURE
23.0 C

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ
(ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΟΥ EMBERGER)

από τους
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΜΑΧΑΙΡΑ και ΧΡΗΣΤΟ ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κλίμα αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα διαμόρφωσης του περιβάλλοντος γιατί κατευθύνει όλους τους άλλους, με τη διάβρωση, με την επίδραση του στα εδάφη, στη χλωρίδα και στην πανίδα. Είναι ο παράγοντας ο οποίος άμεσα ή έμμεσα ασκεί την κυριότερη επίδραση στην εγκατάσταση, σε μια γεωγραφική περιοχή, κάθε μορφής ζωής και ιδιαίτερα του ανθρώπου.

Το κλίμα της Ελλάδας έχει κατά καιρούς μελετηθεί από διάφορους ερευνητές, τόσο περιγραφικά (9,10,11,12,14) όσο και δυναμικά (12). Μερικοί επίσης ερευνητές ασχολήθηκαν με τη μελέτη του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου εφαρμόζοντας διάφορες μεθόδους, τα αποτελέσματα δε αυτών των εργασιών αναφέρονται είτε στη σχέση κλίμα-άνθρωπος (1,2,7) είτε σε εκείνη κλίμα-βλάστηση (8,13).

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια πρώτη προσπάθεια χαρτογράφησης και περιγραφής του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου εφαρμόζοντας τη μέθοδο του Emburger και των συνεργατών του (3,4,5,6). Πρόκειται για μια συνθετική έκφραση του Μεσογειακού κλίματος η οποία είναι ικανή για να χαρακτηρίσει την Ήρασία, δηλαδή τις βιοκλιματικές ζώνες. Σύμφωνα με αυτήν, η ζωή των φυτών εξελίσσεται ανάμεσα σε δύο θερμικούς πόλους, τη μέση ελάχιστη του ψυχρότερου μήνα (m) και τη μέση μέγιστη του θερμότερου μήνα (M). Έτσι, σαν μια πρώτη προσέγγιση ένας Μεσογειακός σταθμός είναι τόσο περισσότερο Ήρως όσο το πηλίκο $\frac{P}{\frac{M+m}{2}}$ είναι μικρότερο. Επειδή στην παραπάνω σχέση δε φαίνεται πιο είναι το θερμομετρικό εύρος, γιαυτό γίνεται εισαγωγή του όρου ($M-m$). Αυτή η εισαγωγή του όρου ($M-m$) έχει το πλεονέκτημα να λαμβάνεται υπόψη στο πηλίκο ο βαθμός ηπειρωτικότητας και

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU BIOCLIMAT DU TERRITORE GREC. APPLICATION DE LA MÉTHODE D'EMBERGER.

Panagiotis Maheras et Christos Balafoutis

Institut de Météorologie et de Climatologie

Université de Thessalonique - Θεσσαλονίκη - Ελλάδα
Γηφιακή Επιβίωση - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

η ατμοσφαιρική υγρασία, δηλαδή η εξάτμιση. Το βροχοθερμικό πηλίκο παίρνει λοιπόν την τελική μορφή

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} (M-m)} \quad \text{ή} \quad Q_2 = 2000P/M^2 - m^2$$

όπου P οι μέσες ετήσιες βροχοπτώσεις σε mm, και οι θερμοκρασίες εκφράζονται σε απόλυτους βαθμούς Κελβίν (°K).

Σύμφωνα με αυτή τη σχέση, κατά ένα γενικό τρόπο, ένα μεσογειακό κλίμα είναι τόσο λιγότερο ξηρό όσο το πηλίκο Q_2 είναι πιο μεγάλο. Κατά τον Emberger σε κάθε τιμή του βροχοθερμικού πηλίκου ή του βιοκλιματικού δείκτη αντιστοιχεί διαφορετική οικολογική τιμή, ανάλογα με τα μεγέθη των θερμοκρασιών που παίρνουν μέρος στον υπολογισμό του Q_2 . Οι τιμές του m είναι οι σπουδαιότερες από όλες τις θερμοκτικές παραμέτρους. Κατά ένα γενικό τρόπο το m εκφράζει αρκετά καλά το βαθμό και τη διάρκεια του παγετού, γιατί όσο μικρότερη είναι η τιμή του m τόσο ο παγετός είναι μεγαλύτερος σε διάρκεια και σε ένταση. Η σύγκριση των στοιχείων του κλίματος με τα στοιχεία της μεσογειακής βλάστησης και ειδικότερα της Β. Αφρικής (Μαρόκο, Τυνησία) οδήγησε τον Emberger και τους συνεργάτες του στο σχεδιασμό ενός ορθογώνιου κλιμογράμματος (όπου στον άξονα του Χ είναι οι τιμές του m και στον άξονα του Ψ εκείνες του Q_2) το οποίο χώρισαν σε χαρακτηριστικές ζώνες τις "βιοκλιματικές ζώνες βλάστησης".

2. ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΣ.

Χρησιμοποιήσαμε κυρίως τα στοιχεία του δικτύου της ΕΜΥ 84 σταθμών (περίοδος 1930-1975). Στο δίκτυο αυτό προσθέσαμε τα στοιχεία άλλων 11 σταθμών, της Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας (περίοδος 1950-1973). Έτσι, συνολικά, χρησιμοποιήσαμε 95 σταθμούς για τους οποίους υπολογίσαμε το πηλίκο Q_2 από τη σχέση: $Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$. Στη συνέχεια, με βάση τις αντίστοιχες τιμές του Q_2 και m τοποθετήσαμε κάθε σταθμό πάνω στο θερμοβροχομετρικό διάγραμμα, στο οποίο οι τιμές του Q_2 δίνονται σε λογαριθμική κλίμακα ενώ εκείνες του m σε δεκαδική. Σύμφωνα με τον Emberger και τους συνεργάτες του (3,4,6), εάν $m > 7$ δεν υπάρχει παγετός ή είναι πολύ σπάνιος κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Εάν $3 < m < 7$ παρατηρείται ασθενής παγετός, εάν $0 < m < 3$ ο παγετός παρατηρείται συχνά, μερικές φορές δε είναι έντονος και τέλος εάν $m < 0$ ο παγετός έχει μεγάλη συχνότητα και ένταση.

Το βιοκλίμα δύο ή περισσότερων σταθμών, τοποθετημένων επάνω στο θερμοβροχομετρικό διάγραμμα, είναι τόσο περισσότερο παρόμοιο όσο οι σταθμοί βρίσκονται όλο και πλησιέστερα τον άλλον. Θα πρέπει δε να αναφερθεί

οτι τα όρια που έχουν χαραχτεί επάνω στο διάγραμμα δεν είναι αυστηρά καθορισμένα. Έτσι, το βιοκλίμα των Κυθήρων (σχήμα 1) μοιάζει πολύ περισσότερο με εκείνο της Νάξου παρά της Ικαρίας αν και οι σταθμοί των Κυθήρων και της Ικαρίας βρίσκονται στην ίδια βιοκλιματική ζώνη (υπόυγη) ενώ η Νάξος βρίσκεται στην υπόξηρη ζώνη.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

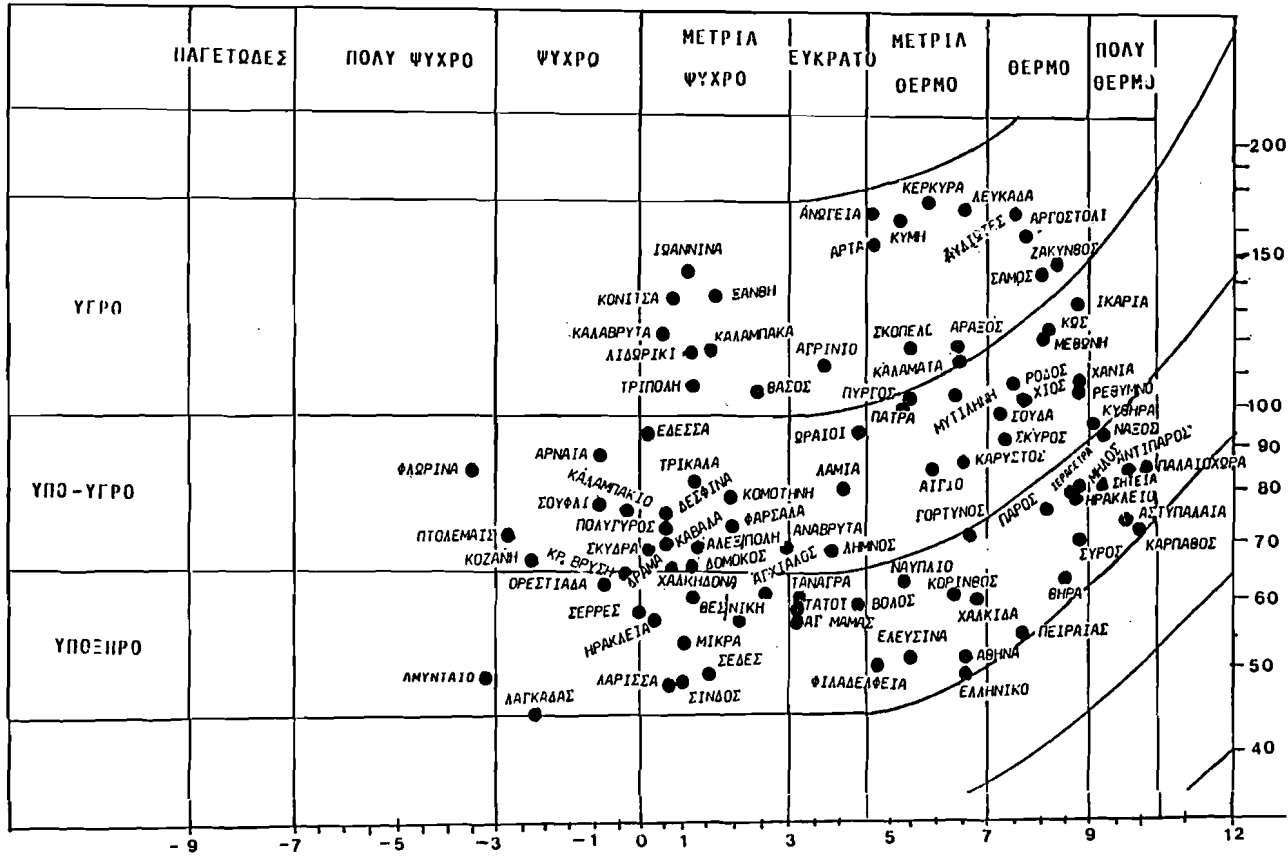
Σύμφωνα με το σχήμα 1 ο Ελληνικός χώρος (και σύμφωνα με τα δεδομένα των σταθμών που χρησιμοποιήθηκαν) περιορίζεται ανάμεσα στην υπόξηρη και στηνυγρή βιοκλιματική ζώνη. Δηλαδή, συνολικά, παρατηρούνται τρεις βιοκλιματικές ζώνες: υπόξηρη, υπόϋγρη, υγρή. Είναι πολύ πιθανό οτι στον Ελληνικό χώρο μπορεί να υπάρχει και τέταρτη βιοκλιματική ζώνη, η υπέρυγη, ιδιαίτερα στους προσήνεμους σταθμούς μεγάλους υψομέτρου.

Η χαμηλότερη τιμή του Q_2 παρατηρείται στο σταθμό του Λαγκαδά (44.2) ενώ η υψηλότερη παρατηρείται στο σταθμό της Κέρκυρας (172.2). Οι δύο ζώνες: υπόξηρη και υπόϋγρη περιλαμβάνουν σχεδόν τον ίδιο αριθμό σταθμών (38 και 37 αντίστοιχα) ενώ η υγρή ζώνη περιλαμβάνει πολύ λιγότερους σταθμούς (20). Όσον αφορά τις θερμικές διαβαθμίσεις των βιοκλιματικών ζωνών, αυτές είναι πολύ περισσότερες από τρεις. Πραγματικά, στον Ελληνικό χώρο μπορεί κανείς να βρει 7 διαβαθμίσεις που εκτείνονται από το πολύ ψυχρό μέχρι το πολύ θερμό. Σαν ψυχρότερος σταθμός εμφανίζεται εκείνος της Φλώρινας με $m = -3.4^{\circ}\text{C}$ ενώ σαν θερμότερος εκείνος της Παλαιοχώρας με $m = 10.1^{\circ}\text{C}$. Η κατανομή του πλήθους των σταθμών κατά θερμική διαβάθμιση είναι η ακόλουθη:

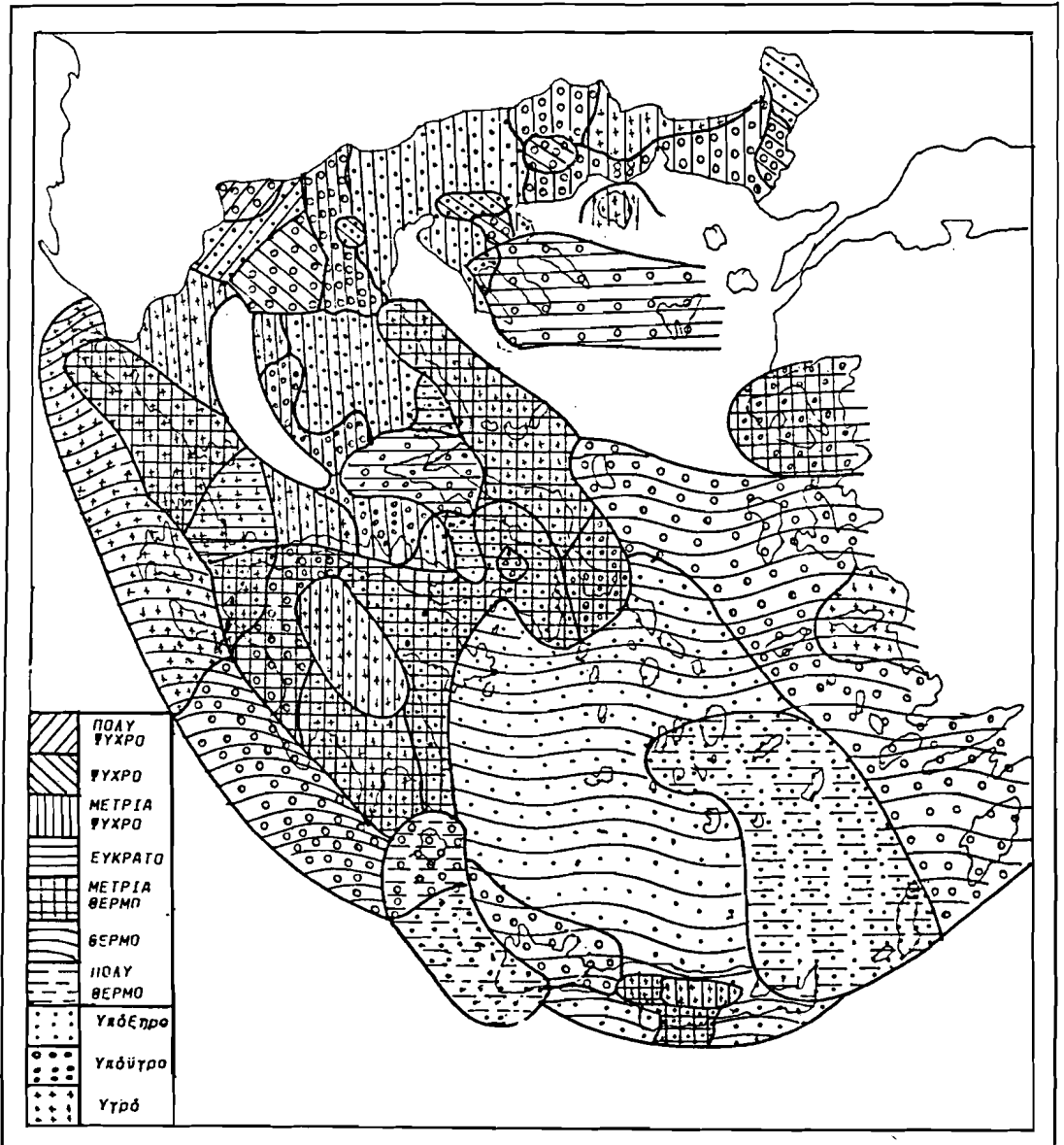
α. Πολύ ψυχρή	2	(σταθμοί)
β. Ψυχρή	9	"
γ. Μέτρια ψυχρή	28	"
δ. Εύκρατη	8	"
ε. Μέτρια θερμή	21	"
στ. Θερμή	20	"
ζ. Πολύ θερμή	7	"

Η χαρτογράφηση των βιοκλιματικών ζωνών και των θερμικών τους διαβαθμίσεων μας έδωσε το σχήμα 2 όπου φαίνεται η γεωγραφική έκταση που καλύπτει κάθε ζώνη και κάθε θερμική διαβάθμιση. Όπως διαπιστώνεται από το σχήμα αυτό, δεν γίνεται χαρτογράφηση της περιοχής της Πίνδου και του Β. Αιγαίου λόγω της μικρής πυκνότητας του Μετεωρολογικού δικτύου.

Αρχίζοντας την περιήγησή από την υπόξηρη βιοκλιματική ζώνη βλέ-



Σχῆμα 1. Κατανομή των κλιματικών ζωνών στην Ελλάδα. Τμήμα Γεωγραφίας Α.Π.Θ.



Σχήμα 2. Γεωγραφική κατανομή των κλιματικών ζωνών, στον ελληνικό χώρο κατά EMBERGER.

πουμε ότι αυτή καλύπτει ολόκληρο σχεδόν το νότιο Αιγαίο, την Ανατολική Πελοπόννησο, την Αττική, μέρος της Φωκίδας και μέρος του Ευβοϊκού κόλπου. Την συναντούμε επίσης, στην Κεντρική Θεσσαλία, στη Δυτική Μακεδονία (περιοχή Αμυνταίου), σ'ολόκληρη σχεδόν την Κεντρική Μακεδονία και μέρος της Ανατολικής, και τέλος στο ακρότατο σημείο της Βόρειας Θράκης (περιοχή Ορεστιάδας). Μια σύγκριση με τον βροχομετρικό χάρτη της Ελλάδας δείχνει ότι η υπόξηρη βιοκλιματική ζώνη συναντάται στις περιοχές όπου παρατηρούνται τα ελάχιστα μέσα ετήσια βροχομετρικά ύψη.

Η υπόξηρη ζώνη συναντάται στο ΝΔ, ΝΑ και Ανατολικό Αιγαίο εκατέρωθεν της υπόξηρης, με δύο περιοχές που εκτείνονται η πρώτη από τη Δυτική Κρήτη μέχρι τη Δυτική και Βόρεια Πελοπόννησο και η δεύτερη από τη Ρόδο μέχρι τη Σκύρο και τη Μυτιλήνη, εκτός από την περιοχή της Σάμου. Την βρίσκουμε, επίσης, σε ένα μέρος της Βοιωτίας και Φθιώτιδας, στη νότια Εύβοια, στη Νότια Θεσσαλία, στη Δυτική Μακεδονία (Φλώρινα-Κοζάνη - Έδεσσα) στην Κεντρική και Νότια Χαλκιδική και στη Λήμνο, στην Ανατολική Μακεδονία και τέλος στη Νότια, Κεντρική και Ανατολική Θράκη.

Τέλος, η υγρή ζώνη εμφανίζεται στους προσήνεμους σταθμούς μεγάλου υψομέτρου της Κεντρικής Κρήτης, της Κεντρικής και Νότιας Πελοποννήσου (Μεσσηνία-Αρκαδία) σ'ολόκληρη τη Δυτική Ελλάδα που βρίσκεται βορειότερα της Ζακύνθου, την ξαναβρίσκουμε στις Δυτικές ακτές του Αιγαίου από τον Όλυμπο μέχρι την Κύμη (ανατολικές κλιτείες Ολύμπου, Όσσας, Πηλίου, Σκόπελος κ.λ.π.), στη νήσο Σάμο και τέλος στη Βόρεια περιοχή της Θράκης κατά μήκος της Ροδόπης. Είναι προφανές ότι η υγρή βιοκλιματική ζώνη καλύπτει τις περιοχές όπου παρατηρούνται τα μεγαλύτερα μέσα ετήσια βροχομετρικά ύψη, σαν αποτέλεσμα της επίδρασης του υψομέτρου και του προσανατολισμού των κλιτύων στα δεδομένα της ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας, που για κάθε περιοχή είναι διαφορετική.

Η κατανομή των θερμικών διαβαθμίσεων είναι πολύπλοκότερη από ότι εκείνη των βιοκλιματικών ζωνών:

Η πολύ ψυχρή συναντάται μόνο στη ΒΔ Μακεδονία στην περιοχή της Φλώρινας και Αμυνταίου σαν αποτέλεσμα της επίδρασης του υψομέτρου, της ηπειρωτικότητας και του γεωγραφικού πλάτους.

Η ψυχρή εμφανίζεται στη Δυτική Μακεδονία, νοτιότερα της πολύ ψυχρής (περιοχή Κοζάνης-Πτολεμαΐδας), στην περιοχή της πρώην λίμνης Γιανιτσών, στις λεκάνες του Λαγκαδά και των Σερρών, στην Κεντρική ορεινή Χαλκιδική, και στη ΒΑ Θράκη (περιοχή Ορεστιάδας-Σουφλίου).

Η μέτρια ψυχρή που περιλαμβάνει το μεγαλύτερο αριθμό σταθμών, παρατηρείται στην Κεντρική και Ανατολική Μακεδονία, σ'ολόκληρη σχεδόν τη Θράκη, στην Κεντρική και Δυτική Θεσσαλία, στη Β.Α. Ήπειρο.

ρο, δυτικά και ανατολικά της Πίνδου, στην Ακαρνανία και στη Φωκίδα (Λιδωρίκι) και τέλος στην Αρκαδία.

Η ε ύ κ ρ α τ η έχει μικρότερη γεωγραφική έκταση και συναντάται στη Νότια Χαλκιδική, στη Λήμνο, στην Ακαρνανία (Αγρίνιο), στη Νότια Ήπειρο, στη Φθιώτιδα και στο Βόρειο άκρο της Εύβοιας.

Η μ έ τ ρ ι α θ ε ρ μ ή καταλαμβάνει αρκετά μεγάλη έκταση. Πραγματικά, αυτή καλύπτει ολόκληρη σχεδόν τη Δυτική Ελλάδα (εκτός από την Κεφαλονιά και τη Ζάκυνθο), τη ΒΔ και Ανατολική Πελοπόννησο, την Κεντρική Κρήτη, τις Ανατολικές ακτές του κορμού της Ελλάδας από τον Όλυμπο μέχρι την Κάρυστο, ολόκληρη σχεδόν την Εύβοια και τη Λέσβο.

Η θ ε ρ μ ή καλύπτει, επίσης, αρκετά μεγάλη έκταση. Όπως θα το περίμενε κανείς βρίσκεται στο Νότιο Αιγαίο όπου καλύπτει ολόκληρη τη θαλάσσια περιοχή που εκτείνεται από την Κρήτη μέχρι την Άνδρο (εκτός από την περιοχή που εκτείνεται από τη Ρόδο μέχρι τη Σάμο και από εκεί μέχρι τη Σκύρο και τη Χίο. Απαντάται, επίσης, σ' ολόκληρο σχεδόν το Ιόνιο και τη ΝΔ Πελοπόννησο, δηλαδή στη θαλάσσια περιοχή που περιλαμβάνεται ανάμεσα στη Μεθώνη και στην Κέρκυρα.

Τέλος, την π ο λ ύ θ ε ρ μ ή τη βρίσκουμε στο Κεντρικό - Νότιο Αιγαίο όπου καλύπτει αρκετά μεγάλη έκταση: από την Ανατολική Κρήτη και την Κάρπαθο μέχρι τη Νάξο. Επίσης, καλύπτει την περιοχή που εκτείνεται από τη Δυτική Κρήτη μέχρι τα Κύθηρα.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Η σύντομη περιγραφή του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου σύμφωνα με τη μέθοδο του Emburger έδειξε ότι η χώρα μας παρουσιάζει ένα μωσαϊκό βιοκλιμάτων, κυρίως κατά μήκος και κατά πλάτος του ηπειρωτικού της κορμού παρά στη νησιωτική Ελλάδα. Σε γενικές γραμμές μπορεί κανείς να διακρίνει ότι η κατανομή των βιοκλιματικών ζωνών είναι περισσότερο συνάρτηση του υψόμετρου και του προσανατολισμού των κλιτύων σε σχέση με την κυκλοφορία της ατμόσφαιρας παρά σε συνάρτηση οποιουδήποτε άλλου παράγοντα. Αντίθετα, οι θερμοικές διαβαθμίσεις είναι συνάρτηση περισσότερο παραγόντων από τους οποίους φαίνεται να επικρατούν η μεταβολή του γεωγραφικού πλάτους, η ηπειρωτικότητα και το υψόμετρο.

Υπάρχουν ακόμη πολλά σημεία και προβλήματα τα οποία πρέπει να ερευνηθούν και να αναλυθούν για να δώσουμε μια καλύτερη εικόνα του Ελληνικού βιοκλίματος. Η τοποθέτηση π.χ. των βιοκλιματικών ζωνών και των θερμοικών τους διαβαθμίσεων επάνω σε ένα διάγραμμα με άξονες το υψόμετρο και το γεωγραφικό πλάτος θα έδειχνε πολύ καλύτερα την επίδραση των δύο αυ-

τών παραγόντων στην κατανομή των βιοκλιμάτων. Θα πρέπει, επίσης, να εξεταστεί η από έτος σε έτος μεταβλητότητα του κλίματος, τα προβλήματα που αφορούν το θερμικό ισοζύγιο και εκείνο των ακτινοβολιών, καθώς και εκείνα που αφορούν την εξατμισοδιαπνοή και τα αποτελέσματα αυτής στην κατανομή της φυσικής βλάστησης και στην παραγωγή της. Ελπίζουμε να επανέλθουμε πολύ σύντομα στα διάφορα αυτά προβλήματα για μια καλύτερη συμβολή στη μελέτη του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.

Γίνεται εφαρμογή της μεθόδου του Emberger με σκοπό τη χαρτογράφηση του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου. Περιγράφονται οι τρεις βιοκλιματικές ζώνες και οι 7 θερμικές τους διαβαθμίσεις που περιλαμβάνονται. Ξαν κυριότερος παράγοντας του βιοκλίματος αναφέρονται το υψόμετρο και ο προσανατολισμός των κλιτύων σε σχέση με την κυκλοφορία της ατμόσφαιρας, το γεωγραφικό πλάτος και η ηπειρωτικότητα.

RESUMÉ.

En appliquant la méthode proposée par Emberger on fait la cartographie du bioclimat grec. On fait la description de trois (3) étages bioclimatiques ainsi que de sept (7) variantes thermiques rencontrées en Grèce. Les facteurs principaux qui déterminent le bioclimat grec sont: l'altitude et l'orientation du relief et des pentes par rapport à la circulation atmosphérique, la latitude et la continentalité.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BALAFOUTIS Ch. - MAKERAS P., 1983.: The bioclimatic conditions over Greece by using air-enthalpy.
An. der Meteor. Nr. 20, pp. 113-114.
2. BALAFOUTIS Ch. - ARSENI-PAPADIMITRIOU A., 1983.: Geographical distribution of physioclimatic regimes over Greece.
Conf. of the 2nd Intern. Symp. on Thermal and mineral waters geother. Biocl. and Therapy Tourism of the SPA Loutraki Greece. Abstracts.
3. DAGET P., 1977. Le bioclimat Méditerranéen. Analyse des formes cli-
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

- matiques par le système d'Emberger.
Vegetagio. Vol. 34.2, pp. 87-103.
4. DAGET P. - DAVID P.; 1982.: Essai de comparaison de diverses approches climatiques de la Méditerranéité.
Ecologia Méditerranæa. T.VIII-1982. Fase. 1-2. pp. 33-48.
 5. EMBERGER L., 1930.: Sur une formule applicable en Géographie botanique.
C.R.Ac.Sc. 191: pp. 389-390.
 6. EMBERGER L., 1971.: Travaux de botanique et d'écologie, Masson, Paris, 520 P.
 7. ΙΑΚΟΒΑΚΙ P.L. - ΚΑΡΑΓΟΥΝΙΣ M.N., 1984.: Bioclimatic Analysis of Greece and relation of the Biotropic influence of the Bioclimate on Human Health, Geographia Médica, 14, Intern. Geogr. Union Ungarian Geogr. Soc.
 8. ΙΑΚΩΒΑΚΗ Π.Α. - ΤΣΕΛΕΠΙΔΑΚΗ Η., 1975.: Κλιμογράμματα και δείκτες Εηρότητας εις τον Ελληνικόν χώρον.
Δημ. Εργ. Κλιματ. Παν. Αθηνών, Ν^ο 8, Αθήνα.
 9. ΚΟΤΙΝΗ - ΖΑΜΠΑΚΑΣ Σ., 1983.: Συμβολή στην κατά μήνα μελέτη του κλίματος της Ελλάδας.
Διδ. Διατριβή. Θεσσαλονίκη.
 10. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΣ Η., 1938. Το κλίμα της Ελλάδος. Αθήνα.
 11. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΣ Η., 1982.: Το κλίμα της Ελλάδος, Επίτομη. Αθήνα.
 12. ΜΑΗΕΡΑΣ P., 1983.: Climatologie de la mer Egée et de ses marges continentales.
Thèse de Doct. d'Etat. Atelier de Reprod. de Thèses de Lille III.
 13. ΜΑΗΕΡΑΣ P. - ΒΑΛΑΦΟΥΤΙΣ Ch., 1983.: Factorial analysis of the aridity index in Greece-Climatograms.
An. der Meteor. Nr. 20, pp. 94-95.
 14. ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΗΣ Χ., 1977.: Συμβολή εις την μελέτην του κλίματος της Μακεδονίας και της Δυτικής Θράκης.
Διατριβή επί Διδακτορία, Θεσσαλονίκη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ Α΄ ΤΟΜΟΥ

	Σελίδα
Χαιρετισμός Προέδρου Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας Στρατηγού Δ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ	7
Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ Δικηγόρος. Σύντομος Ιστορία της εξέ- λιξης της Γεωγραφίας	11
Α. ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ - ΖΑΜΑΝΗ Καθ. Γεωλογικού Τμήματος Πανε- πιστημίου Αθηνών. Φυσική Γεωγραφία: Κοινωνική Ε- πιστήμη	25

I. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

ΔΟΥΖΙΝΑ Α. Έλληνες Γεωγράφοι του 18ου αιώνα	33
ΠΛΟΥΜΙΔΗ Γ. Ελληνικά σχολικά εγχειρίδια Γεωγραφίας ..	48
ΠΙΠΕΡΙΔΗ Π. Σύγχρονες τάσεις της διδασκαλίας της Γεω- γραφίας και προϋποθέσεις για την επίτευξή τους στην Ελλάδα	52
ΚΑΔΗ Μ. Συγκριτική αξιολόγηση των εγχειριδίων Γεω- γραφίας που χρησιμοποιούνται στα σχολεία της Ελ- λάδας	55
ΣΜΟΚΟΒΙΤΗ Δ. Η σπουδαιότητα της στρατιωτικής Γεωγρα- φίας και η προβληματική της διδασκαλίας της	66
ΙΒΑΝΤΣΟΥ Γ. Τα υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδας και η σχέση τους με τα Γεωγραφικά διαμερίσματα	78

II. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

ΦΑΣΟΥΛΑ ΣΠ. Οι σιδηρόδρομοι στην Ελλάδα	93
ΤΖΙΑΦΕΤΑ Γ., ΤΖΟΥΓΑ Ι. Περιφερειακός πληθυσμιακός σχεδιασμός. Η περίπτωση της Ελλάδας	138
ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ Η. Η χωρική κατανομή του πληθυσμού και της απασχόλησης στην περιφέρεια πρωτεύουσας, 1971- 1981	161

ΙΒΑΝΤΕΟΥ Γ. Μια σύντομη στατιστική ανάλυση των ακτών της Ελλάδας και η τουριστική τους αξιολόγηση	185
---	-----

III. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

ΒΑΒΛΙΑΚΗ Ε., ΣΩΤΗΡΙΑΔΗ Α. Συμβολή των τοπογραφικών χαρτών στη γεωλογική έρευνα	197
ΚΑΡΚΑΝΗ Σ., ΠΑΡΘΕΝΗ Κ., ΒΑΡΟΥΦΑΚΗ Σ., ΜΟΥΤΣΟΥΛΑ Μ. Λογισμικό σύστημα επεξεργασίας και ταξινόμησης δορυφορικών εικόνων	211
ΚΑΤΣΙΜΠΟΥΛΑ ΣΤ., ΜΗΛΙΑΡΕΣΗ Γ., ΤΣΙΝΑ Β., ΦΥΡΙΟΣ Γ. Μαθηματική μελέτη της κατά βάθος διάβρωσης και συσχέτισή της με τη Γεωδυναμική	238
ΑΣΤΑΡΑ Θ. Χρήση των μη επανδρωμένων ερευνητικών δορυφόρων 1ης και 2ης γενιάς στις Γεωεπιστήμες - Παραδείγματα από την Ελλάδα	255

IV. ΚΛΙΜΑ

ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ Ι., ΝΑΣΤΟΥ Π. Ο βαθμός επίδρασης του πεδίου εντάσεως του ανέμου στις ανθρωποβιοκλιματικές συνθήκες του Αιγαίου το θέρος	281
ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ Ι., ΤΣΙΤΟΥΡΗ Χ. Όξινη βροχή, επιπτώσεις και οι πρώτες εκτιμήσεις αυτής στον Ελλαδικό χώρο.	297
ΔΙΚΑΙΑΚΟΥ Ι. Η αστική επίδραση στο κλιματικό και βιοκλιματικό καθεστώς της Αθήνας	314
ΓΚΟΥΤΣΙΔΟΥ Γ., ΜΑΚΡΟΓΙΑΝΝΗ Τ. Συμβολή στη μελέτη του ημερησίου θερμομετρικού εύρους στον Ελλαδικό χώρο	326
ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ Α. Ιδιομορφίες του Κυπριακού κλίματος.	337
ΜΑΧΑΙΡΑ Π., ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΗ ΧΡ. Συμβολή στη μελέτη του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου (Εφαρμογή της μεθόδου του EMBERGER)	349