

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



*ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΤΗΝΙΩΤΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

29/5/2009



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΟΝΔΡΟΚΟΥΚΗΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Τι είναι GIS?	6
1.2 Τομείς εφαρμογής των GIS	8
1.3 Άλλοι τομείς εφαρμογής	9
1.4 Ιστορία των Γεωγραφικών Συστημάτων	11
1.5 Περιγραφή Συστήματος GIS	13
1.6 Συστήματα συντεταγμένων και γεωαναφορές	17
1.7 Βασικές έννοιες των άμεσων συστημάτων γεωαναφοράς είναι:	18
1.8 Ορισμοί που αν ασχοληθείς σίγουρα θα ακούσεις	20
1.9 Προγράμματα G.I.S.....	22
1.10 Παραδείγματα GIS.....	25
∅	Π
αραδείγματα εξωτερικού	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Διεύθυνση Επιστολικού Ταχυδρομείου -- Γενικά	36
2.2 Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών – GIS ΕΛΤΑ	37
2.3 Γενική δομή.....	39
2.4 Μηχανογραφικός εξοπλισμός	40
2.5 Λογισμικό για το ΓΣΠ	41
2.6 Γεωγραφική βάση δεδομένων.....	42
2.7 Τα χαρακτηριστικά κλειδιά για την αστική χαρτογράφηση.....	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Λογισμικό βελτιστοποίησης διαδρομών ΕΡΜΗΣ	46
3.2 Εκπαίδευση	48
3.3 Νέο σύστημα αστικής διανομής	49
3.4 Πώς προσδιορίζεται ένας τομέας αστικής διανομής.....	51
3.5 Παραδείγματα	54

3.6 Εντυποκιβώτια	59
3.7 Διαβιβάσεις	61
3.8 Επέκταση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών – GIS.....	63
3.9 Επικαιροποίηση ψηφιακών υποβάθρων	64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Η ΕΕΤΤ αξιοποιεί την τεχνολογία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS).....	70
4.2 Πιλοτικές εφαρμογές του GIS στη ΔΕΘ	72
4.3 Διαχείριση υδάτινων πόρων	76
4.4 Προοπτικές χρήσης των ΓΣΠ στη διαχείριση των υδάτινων πόρων.....	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 Ψηφιδωτό G.I.S. Idrisi.....	82
5.2 Δομή ψηφιδωτών αρχείων.....	83
Ø Αρχεία Τεκμηρίωσης Ψηφιδωτών (Raster Documentation).....	85
Ø Δομή Αρχείων Διανυσματικής Μορφής (Vector File Structure).....	86
Ø Αρχεία Τεκμηρίωσης Αρχείων Διανυσματικής Μορφής.....	88
Ø Αρχείο Τιμών Ιδιοτήτων/Χαρακτηριστικών.....	89
Ø Αρχείο Τεκμηρίωσης Τιμών (Values Documentation File).....	89
5.3 Οργανώνοντας τα δεδομένα	90
Ø GIS Analysis.....	90
Ø DISPLAY Launcher.....	91
Ø Επιπρόσθετες λειτουργίες της εντολής DISPLAY.....	92
Ø Τρισδιάστατη οπτικοποίηση με την εντολή ORTHO.....	93
Ø Λειτουργίες της εντολής DISPLAY.....	94
Ø Υπολογισμός ζωνών επιρροής (buffer zones).....	95
Ø Υπολογισμός εμβαδών.....	96
5.4 Εργαλεία ανάλυσης εικόνων I	97
5.5 Εργαλεία ανάλυσης εικόνων II	98
5.6 Εργαλεία ανάλυσης εικόνων III	100
Ø Η εντολή FILTER.....	100

Ø Φίλτρα εξομάλυνσης ακραίων τιμών ή διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων (smoothing - low pass).....	101
Ø Φίλτρα Adaptive Box (τοπικό φιλτράρισμα υπό προϋποθέσεις).....	101
Ø Φίλτρα ενίσχυσης ακμών, ανίχνευσης ακμών - διέλευσης υψηλών συχνοτήτων.....	102
5.7 Εργαλεία ανάλυσης εικόνων IV.....	103
5.8 Εργαλεία ανάλυσης εικόνων VI.....	104
Ø Μέθοδοι παρεμβολής στο IDRISI.....	104
Ø Εντολή TREND.....	104
Συμπερασματικά	106
Βιβλιογραφία.....	107



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ GIS?



G.I.S:(Geographical Informations Systems) ή (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Γ.Σ.Π) ή (Σύστημα Πληροφοριών Γης Σ.Π.Γ) : Είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης και απεικόνισης πληροφοριών σχετικών με ζητήματα γεωγραφικής φύσης. Ο όρος <<ολοκληρωμένος>> σημαίνει ότι το Γ.Σ.Π αντιμετωπίζεται όχι μόνο ως ένα άθροισμα μηχανημάτων και προγραμμάτων, αλλά ως μία νέα, διαφορετική τεχνολογία. Ένας επιτυχημένος επίσης ορισμός δόθηκε από τον **Carter (1989)** και σύμφωνα με αυτόν Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι <<όλα εκείνα τα πληροφοριακά συστήματα τα οποία εστιάζουν σε χωρικά ενδιαφέροντα και φαινόμενα σε κλίμακες από όλη τη γη μέχρι τη μοναδιαία ιδιοκτησία >> (**Land Parcel**) Επίσης Σύστημα Πληροφοριών Γης είναι ένα εργαλείο για λήψη αποφάσεων νομικής, διοικητικής κοινωνικής και οικονομικής υφής και ένα όργανο για το σχεδιασμό την ανάπτυξη και το σχεδιασμό, το οποίο αποτελείται από μία Βάση Δεδομένων που περιέχει για μία έκταση στοιχεία προσδιορισμένα στο χώρο και τα οποία σχετίζονται με τη γη και από την άλλη (αποτελείται) από διαδικασίες και τεχνικές για τη συστηματική συλλογή, ενημέρωση, επεξεργασία και διανομή των στοιχείων. Η Βάση ενός Σ.Π.Γ είναι ένα ενιαίο σύστημα (γεωγραφικής) αναφοράς, το οποίο επίσης διευκολύνει τη σύνδεση των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με άλλα συστήματα που περιέχουν στοιχεία για τη <<γη>>.

Ο όρος Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αναφέρεται σε κάθε σύστημα Η/Υ που έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται γεωγραφικά δεδομένα .Δεν περιλαμβάνει μόνο λογισμικό και υλικό αλλά και ειδικές συσκευές για εισαγωγή και δημιουργία χαρτών, καθώς και τα συστήματα επικοινωνιών που απαιτούνται για να συνδέσουν τα διάφορα συστατικά από τα οποία αποτελούνται.

Σε σύγκριση με τους απλούς χάρτες, ένα σύστημα **GIS** έχει το πλεονέκτημα ότι η αποθήκευση των δεδομένων γίνεται χωριστά από την αναπαράστασή τους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα ίδια δεδομένα να μπορούν να αναπαρασταθούν με διαφορετικούς τρόπους. Π.χ. μπορούμε να μεγεθύνουμε τον (ψηφιακό πλέον) χάρτη, να εμφανίσουμε συγκεκριμένες μόνο περιοχές, να κάνουμε υπολογισμούς αποστάσεων μεταξύ τοποθεσιών, να δημιουργήσουμε πίνακες που να δείχνουν τα διάφορα χαρακτηριστικά του χάρτη, να υπερθέσουμε επιπλέον πληροφορία πάνω στο χάρτη, ακόμα και να αναζητήσουμε ποιές είναι οι καλύτερες τοποθεσίες για να ιδρύσουμε τα επόμενα καταστήματά μας! Επιπλέον ένα σύστημα **GIS** έχει όλα εκείνα τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των Η/Υ όπως, διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων εύκολα και γρήγορα κλπ.

Όλα τα δεδομένα σε ένα σύστημα **GIS** είναι γεωκαταχωρημένα, δηλ. συνδεδεμένα με μια συγκεκριμένη γεωγραφική τοποθεσία της επιφάνειας της γης μέσω ενός συστήματος συντεταγμένων. Ένα από τα πιο συνηθισμένα συστήματα γεωγραφικών συντεταγμένων είναι αυτό του γεωγραφικού μήκους και γεωγραφικού πλάτους. Σ' αυτό το σύστημα συντεταγμένων, κάθε τοποθεσία προσδιορίζεται σχετικά με τον ισημερινό και τη γραμμή μηδενικού γεωγραφικού μήκους που περνά από το αστεροσκοπείο **Greenwich** της Αγγλίας. Υπάρχουν πολλά άλλα γεωγραφικά συστήματα συντεταγμένων, και κάθε **GIS** σύστημα θα πρέπει να μπορεί να μετατρέπει τις συντεταγμένες από το ένα σύστημα στο άλλο.

Η χωρική πληροφορία αναπαρίσταται με δυο τρόπους:

Ως διανυσματικά δεδομένα με τη μορφή σημείων, γραμμών και πολυγώνων,

ή

Ως δικτυωτά (**raster**) δεδομένα, οργανωμένα συστηματικά σε κελιά (όπως π.χ. μια ψηφιακή εικόνα).

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (**GIS**) είναι ένα σύνολο αποτελούμενο από εξοπλισμό, λογισμικά, βάσεις δεδομένων και ανθρώπινο δυναμικό, με σκοπό την ικανοποιητική συλλογή, αποθήκευση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και παρουσίαση κάθε είδους γεωγραφικής πληροφορίας. Με δύο λόγια τα **GIS**, είναι εργαλεία λήψης αποφάσεων για κάθε σύνθετο πρόβλημα που σχετίζεται με την χωρική διαδικασία.

1.2 Τομείς εφαρμογής των GIS

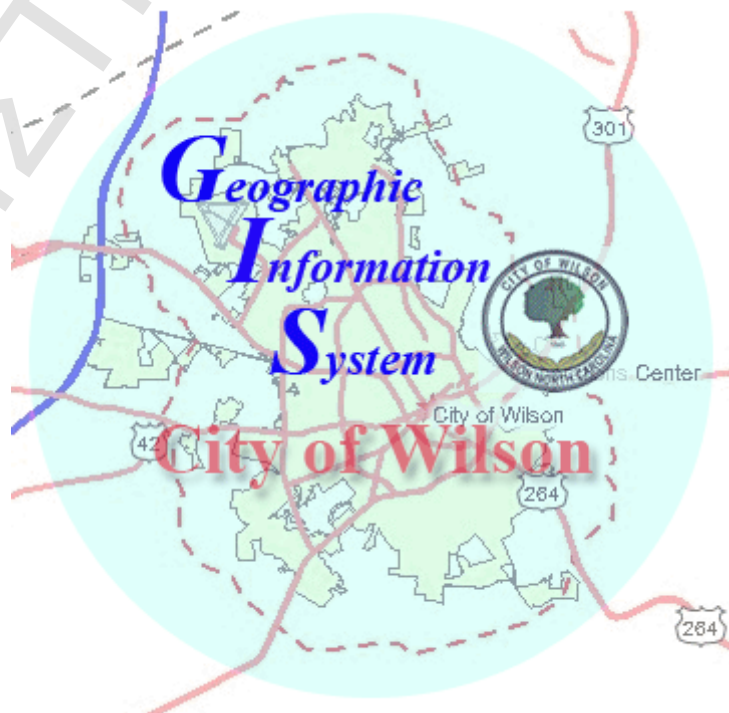
- ✚ Ο.Τ.Α.
- ✚ Συγκοινωνίες
- ✚ Τηλεπικοινωνίες
- ✚ Περιφερειακή Ανάπτυξη
- ✚ Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας
- ✚ Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός
- ✚ Οδικά Δίκτυα
- ✚ Νερά, Δίκτυα Ύδρευσης
- ✚ Υγεία
- ✚ Κτηματολόγιο
- ✚ Πολεοδομία, Χωροταξία
- ✚ Γεωλογία, Εδαφολογία
- ✚ Δάση
- ✚ Στατιστικά
- ✚ Τουρισμός και πολλά άλλα

Με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών δίνονται άμεσες λύσεις σε Υπηρεσίες που έχουν σχέση με την ασφάλεια, όπως είναι η Αστυνομία, το ΕΚΑΒ και η Πυροσβεστική ή ακόμα και στις υπηρεσίες Εθνικής Ασφάλειας και στα σώματα Στρατού.

Επίσης ο σχεδιασμός δικτύων μεταφοράς και συγκοινωνιών, όπως για παράδειγμα το ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ στην Αθήνα, γίνεται με την βοήθεια των GIS.

1.3 Άλλοι τομείς εφαρμογής

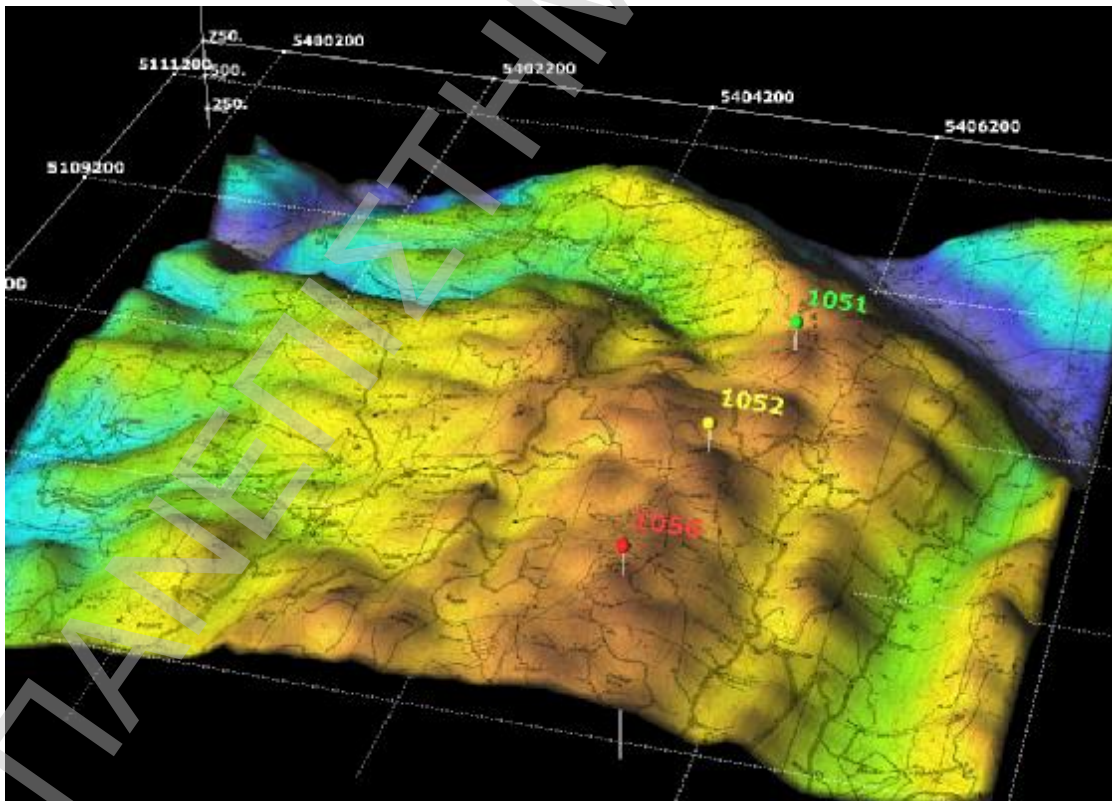
- ✓ Μετεωρολογία
- ✓ Καλλιέργειες ακριβείας
- ✓ Δίκτυα για οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΕΥΔΑΠ)
- ✓ Διαχείριση Στατιστικών Δεδομένων
- ✓ Σχεδιασμό Δικτύων κινητής τηλεφωνίας
- ✓ Τουριστικούς πληροφοριακούς χάρτες
- ✓ Location Based Services
- ✓ Αρχαιολογία
- ✓ Υγεία
- ✓ GIS πεδίου



Στην Ελλάδα, αυτή την στιγμή, οι εγκαταστάσεις των λογισμικών **ArcGIS ArcInfo -ArcView**, βρίσκονται στο Δημόσιο (Υπουργεία, Κτηματολόγιο Κύπρου), στην Τοπική Αυτοδιοίκηση (Περιφέρειες, Νομαρχίες, Δήμοι), στον Ιδιωτικό και Ακαδημαϊκό χώρο.

Λόγω του μεγάλου εύρους των αντικειμένων στα οποία τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών βρίσκουν εφαρμογή, γίνεται εύλογα κατανοητό, ότι υπάρχει πλέον ανάγκη για εξειδίκευση σε νέες τεχνολογίες όπως είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Ανάλογα επίσης αυξάνεται και η ζήτηση σε ανθρώπινο δυναμικό με γνώσεις και εμπειρία στα **GIS** και ειδικά στη χώρα μας διανύουμε την περίοδο ανάπτυξης αυτής της τεχνολογίας και κατά συνέπεια υπάρχουν μεγάλα περιθώρια ευκαιριών επιχειρηματικότητας και απασχόλησης.

Τα τελευταία **14** χρόνια η **Marathon Data Systems** οργανώνει την Συνάντηση Ελλήνων Χρηστών **GIS ArcInfo - ArcView**, όπου συμμετέχουν πάνω από **1000** χρήστες προερχόμενοι από όλους τους παραπάνω φορείς και παρουσιάζουν εργασίες και εφαρμογές που έγιναν με την χρήση **ArcGIS** λογισμικών.



1.4 Ιστορία των Γεωγραφικών Συστημάτων

Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών αναπτύχθηκαν και εξελίχθηκαν μέσα στους αιώνες μέσω δημιουργίας χαρτών και συλλογής γεωγραφικών πληροφοριών και αποθήκευσής τους σε καταχωρητές. Οι πρώτοι γνωστοί χάρτες σχεδιάστηκαν πάνω σε περγαμηνές για να δείξουν τα χρυσορυχεία του Κοπτός κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Ραμσή ΙΙ της Αιγύπτου (1292-1225 π.χ.). Ίσως νωρίτερα, οι Βαβυλώνιοι με επιγραφές σφηνοειδούς γραφής να περιγράφουν τον τότε γνωστό κόσμο. Αργότερα, οι Αρχαίοι Έλληνες συνέταξαν τους πρώτους πραγματικούς χάρτες. Χρησιμοποίησαν ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων γύρω στο 300 π.χ. Περίπου 100 χρόνια αργότερα, ο Έλληνας μαθηματικός, αστρολόγος και γεωγράφος Ερατοσθένης (276-194 π.χ.) έβαλε τα θεμέλια της επιστημονικής χαρτογραφίας. Ένας από τους πιο γνωστούς παγκόσμιους χάρτες δημιουργήθηκε από τον Κλαούντιο Πτολεμαίο στην Αλεξάνδρεια (90-168 μ.Χ.).

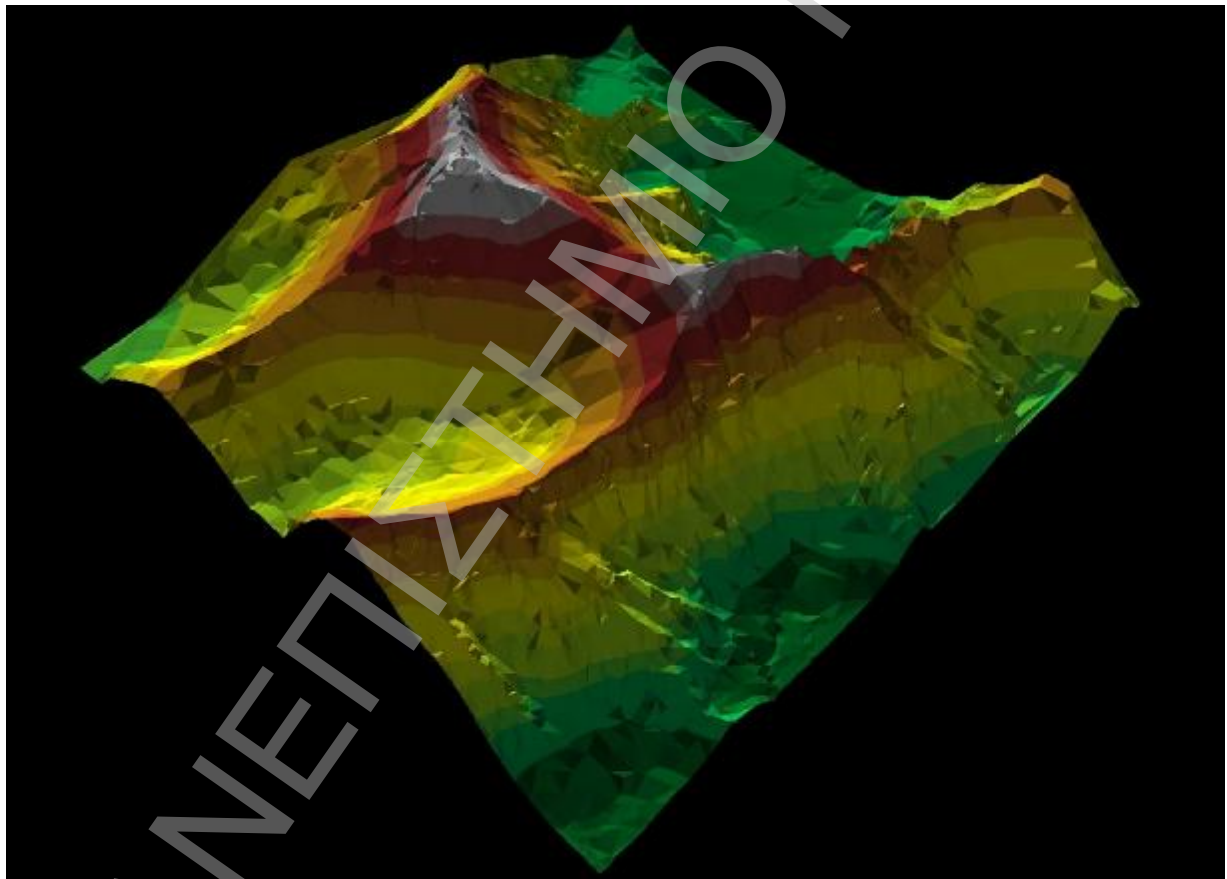
Οι Ρωμαίοι έριξαν μεγαλύτερο βάρος στην καταγραφή και την καταχώρηση γεωγραφικών δεδομένων. Οι όροι **cadastre** (ένας επίσημος καταχωρητής ιδιοκτησίας) και **cadastral** (ένας χάρτης ή έρευνα που δείχνει τα σύνορα ιδιοκτησίας) προέρχονται από τα ελληνικά «κατά στίκον» που σημαίνει «γραμμικός». Οι Ρωμαίοι ήταν οι πρώτοι που εισήγαγαν την έννοια της καταγραφής των ιδιοκτησιών, στο **capitumregistra** (τον καταχωρητή γης). Καθώς οι κοινωνίες οργανώνονταν, π.χ. με την εισαγωγή συστημάτων φορολογίας, η καταχώρηση των ιδιοκτησιών συστηματοποιήθηκε εξ' αρχής για να διασφαλίσει το ετήσιο κρατικό εισόδημα.

Αργότερα, χάρτες σχεδιάστηκαν για να διευκολύνουν τα εμπορικά ακτοπλοϊκά ταξίδια. Οι Άραβες ήταν οι καθοδηγητές χαρτογράφοι του Μεσαίωνα. Η Ευρωπαϊκή χαρτογραφία αναγεννήθηκε με την πτώση της Βυζαντινής αυτοκρατορίας και τη μετάφραση τον 15ο αιώνα του έργου **Geographia** του Κλαούντιου Πτολεμαίου στα Λατινικά που έγινε η τότε υπάρχουσα εικόνα του κόσμου. Παρόλο που η χαρτογραφία παραμελήθηκε, σε πολλές χώρες η καταχώρηση ιδιοκτησιών ευδοκίμησε. Το γνωστότερο παράδειγμα είναι αυτό του Μεγάλου Κτηματολογίου των περιοχών της Αγγλίας που συντάχθηκε το 1086 από τον πρώτο Νορμανδό βασιλιά, Ουίλιαμ τον κατακτητή.

Οι εξερευνήσεις του Μάρκο Πόλο, του Χριστόφορου Κολόμβου, του Βάσκο Ντε Γκάμα κ.ά. είχε σαν αποτέλεσμα, πέραν της ανάπτυξης του εμπορίου, και της δημιουργίας νέων χαρτών. Οι επιτελικοί χάρτες αποτέλεσαν τους καθοδηγητές τόσο για τοπογραφικούς χάρτες ξηράς όσο και για χάρτες πλοήγησης.

Μέχρι το 19ο αιώνα, η γεωγραφική πληροφορία χρησιμοποιούνταν κυρίως στο εμπόριο, στις εξερευνήσεις, για συλλογή φόρων και από το στρατό. Καθώς οι κοινωνίες έγιναν πολυπλοκότερες νέες εφαρμογές αναπτύχθηκαν για τις επερχόμενες υποδομές (τηλεφωνικές γραμμές, σιδηροδρόμους κλπ.). Οι αεροφωτογραφίες επιτάχυναν την πρόοδο της χαρτογράφησης. Η φωτογραμμική, η τεχνική της μέτρησης των αεροφωτογραφιών, αναπτύχθηκε ταχύτητα στις δεκαετίες 1920 και 1930 και κατά το 2ο Παγκόσμιο πόλεμο. Χρησιμοποιείται κυρίως για χάρτες με κλίμακες 1:1500 και 1:50000.

Σήμερα, με τις δυνατότητες που παρέχουν οι Η/Υ, η χαρτογράφηση διατρέχει μια νέα εποχή. Τα δίκτυα Η/Υ, οι εξομοιωτές, η εικονική πραγματικότητα αποτελούν τη τελευταία μόδα στην εξέλιξη των γεωγραφικών συστημάτων.



1.5 Περιγραφή Συστήματος GIS

Σε γενικές γραμμές, ένα σύστημα GIS περιλαμβάνει:

- a) Τεχνικές για εισαγωγή γεωγραφικής πληροφορίας σε ηλεκτρονική μορφή, δηλ. μετατροπή της σε ψηφιακή μορφή,
- b) Τεχνικές για αποθήκευση αυτής της (μεγάλης σε όγκο) πληροφορίας σε συμπιεσμένη μορφή σε ψηφιακά αποθηκευτικά μέσα,
- c) Μεθόδους αυτοματοποιημένης ανάλυσης των γεωγραφικών δεδομένων, αναζήτηση προτύπων, συνδυασμό διαφορετικών ειδών δεδομένων, δυνατότητα μετρήσεων, εύρεση των συντομότερων διαδρομών και πολλά άλλα,
- d) Μεθόδους πρόβλεψης των αποτελεσμάτων πιθανών σεναρίων, όπως π.χ. της επίδρασης της αλλαγής του κλίματος στη βλάστηση,
- e) Τεχνικές αναπαράστασης των δεδομένων σε μορφή χαρτών, εικόνων κλπ.
- f) Δυνατότητες για έξοδο των αποτελεσμάτων σε μορφή αριθμών και πινάκων.

Ένα σύστημα GIS επιτρέπει πράξεις πάνω σε χωρικά δεδομένα, δηλ. χρησιμοποιώντας γεωγραφικά μήκη και πλάτη. Παράδειγμα μιας τέτοιας πράξης είναι: «Ποιες πόλεις βρίσκονται λιγότερο από **1000** χλμ. η μία από την άλλη;». Επιτρέπει δηλ. τον προσδιορισμό των χωρικών σχέσεων ανάμεσα στα χαρακτηριστικά (**features**) του χάρτη. Επιπλέον συνδέει χωρικά δεδομένα με γεωγραφική πληροφορία για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του χάρτη. Η πληροφορία αποθηκεύεται ως ιδιότητες (**attributes**) του γραφικά παρουσιαζόμενου χαρακτηριστικού σε μια Βάση Δεδομένων. Για κάθε χαρακτηριστικό αποθηκεύονται τρεις βασικές πληροφορίες στη ΒΔ: η γεωγραφική πληροφορία, η προβολή (**projection**) πάνω στην οποία εκφράζεται η γεωγραφική πληροφορία και οι ιδιότητές του. Για κάθε χαρακτηριστικό του χάρτη αποθηκεύονται ακόμα στη ΒΔ του GIS οι εξής πληροφορίες: τι χαρακτηριστικό είναι, που βρίσκεται και πως σχετίζεται με άλλα χαρακτηριστικά.

Πέραν της δυνατότητας σχεδίασης/χειρισμού χαρτών, ένα σύστημα **GIS** μπορεί να συνδέει εξωτερικές ΒΔ με αντικείμενα που ανήκουν στο χάρτη. Αυτή η σύνδεση επιτρέπει σε όποιες αλλαγές γίνονται στις ΒΔ να φαίνονται αμέσως στο χάρτη καθώς και να μπορούμε να κάνουμε ερωτήσεις στη ΒΔ απευθείας από το χάρτη. Επίσης, διαθέτει ένα σύνολο από εργαλεία που μπορούν να διαχωρίσουν τα διάφορα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στις εξωτερικές ΒΔ, εμφανίζοντας π.χ. αντικείμενα ή περιοχές που ικανοποιούν συγκεκριμένα κριτήρια με διαφορετικά χρώματα ή σχήματα.

Ένα σύνολο από χαρακτηριστικά (π.χ. όλο το οδικό δίκτυο) θεωρούνται ως ένα στρώμα (**layer**). Στην πραγματικότητα οι ψηφιακοί χάρτες δεν είναι τίποτε άλλο από μια συλλογή από στρώματα. Φανταστείτε αυτά τα στρώματα ως διαφάνειες όπου κάθε στρώμα περιέχει ένα διαφορετικό μέρος του χάρτη. Τα στρώματα τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο και μας επιτρέπουν να δούμε όλες τις όψεις του χάρτη την ίδια χρονική στιγμή. Π.χ. ένα στρώμα θα μπορούσε να περιέχει τα σύνορα των χωρών της γης, ένα άλλο στρώμα να περιέχει σύμβολα που να αναπαριστούν τις πρωτεύουσες, ένα τρίτο στρώμα μπορεί να περιέχει τις εθνικές οδούς κλπ. Τοποθετώντας αυτές τις διαφάνειες τη μια πάνω στην άλλη δημιουργούμε έναν πλήρη χάρτη. Το **GIS** σύστημα συνδυάζει διάφορα στρώματα για να απαντήσει σε συγκεκριμένες χωρικές ερωτήσεις. Χαρακτηριστικά που σχετίζονται μεταξύ τους, όπως π.χ. ποτάμια και κανάλια, θα μπορούν να εμφανίζονται σε ένα στρώμα, ενώ υποδομή, όπως δρόμοι, να εμφανίζονται σε άλλο στρώμα. Όταν κάποια χαρακτηριστικά δεν ενδιαφέρουν το χρήστη σε κάποια χρονική στιγμή, θα μπορεί να τ' αποκρύπτει εμφανίζοντας μόνο την πληροφορία που τον ενδιαφέρει.

Όπως είπαμε, οι χάρτες σ' ένα **GIS** σύστημα αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή σε μια βάση δεδομένων. Σ' αυτή τη ΒΔ αποθηκεύονται δυο είδη πληροφορίας (ή αλλιώς, η πληροφορία που αποθηκεύεται σ' ένα **GIS** έχει δυο ιδιότητες - χωρικές και περιγραφικές):

Χωρική πληροφορία που περιγράφει την τοποθεσία και το σχήμα των γεωγραφικών χαρακτηριστικών και τις χωρικές σχέσεις τους με άλλα χαρακτηριστικά, και περιγραφική πληροφορία που αφορά τα χαρακτηριστικά.

Η χωρική πληροφορία αποθηκεύεται με τη μορφή τριών βασικών χαρακτηριστικών: του σημείου, της γραμμής και του πολυγώνου. Η περιγραφική πληροφορία εμφανίζεται με τη μορφή συμβόλων και ετικετών πάνω στο χάρτη. Η δύναμη του συστήματος βασίζεται στη δυνατότητα που έχει να συνδυάζει αυτά τα δυο είδη πληροφορίας.

Συνοψίζοντας έως εδώ, ένα χαρακτηριστικό (**feature**) του χάρτη αποτελείται από ιδιότητες (**attributes**). Ένα GIS αποθηκεύει τα χαρακτηριστικά σε πίνακες ,έτσι ώστε κάθε γραμμή του πίνακα να αποτελεί ένα χαρακτηριστικό του χάρτη, και κάθε στήλη μια ιδιότητα αυτού του χαρακτηριστικού. Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν τις ίδιες ιδιότητες και επομένως ο πίνακας αποτελεί ένα στρώμα (**layer**) καθώς είναι ένα σύνολο από ίδια χαρακτηριστικά. Το σύνολο όλων αυτών των πινάκων (στρωμάτων), από τα οποία αποτελείται ο χάρτης, αποθηκεύεται στην GIS Βάση Δεδομένων.

Όποιος έχει δουλέψει με ΒΔ θα είναι οικείος με την ιδέα της *εγγραφής*. Μια εγγραφή είναι ένα σύνολο από στήλες που περιέχουν σχετική πληροφορία. Π.χ., μια ΒΔ πελατών θα περιέχει μια εγγραφή για κάθε πελάτη και θα περιέχει στήλες για το όνομα, τη διεύθυνση κλπ. του πελάτη. Ένα χαρακτηριστικό είναι απλά μια εγγραφή που συνδυάζει δεδομένα σε μορφή πίνακα και γεωγραφική πληροφορία. Κάθε εγγραφή περιλαμβάνει αρκετές στήλες με δεδομένα καθώς και μια αναφορά σε γεωμετρική πληροφορία που περιγράφει το σχήμα και την τοποθεσία κάθε χαρακτηριστικού. Τα δεδομένα σε μορφή πίνακα ονομάζονται *ιδιότητες* και τα γεωμετρικά δεδομένα *γεωμετρία*. Αυτοί οι δυο τύποι δεδομένων αποτελούν το χαρακτηριστικό.

Μία άλλη σημαντική έννοια είναι αυτή της τοπολογίας. *Τοπολογία* ονομάζεται η μαθηματική διαδικασία βάση της οποίας ορίζονται χωρικές σχέσεις. Προσδιορίζονται δηλ. οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων χαρακτηριστικών. Τρεις τοπολογικές έννοιες είναι: ο σύνδεσμος (κόμβος), ο ορισμός της περιοχής (το πολύγωνο) και η γειτνίαση.

Τα *θέματα (themes)* μας επιτρέπουν να αλλάξουμε προγραμματιστικά την εμφάνιση ορισμένων ή όλων των χαρακτηριστικών ενός στρώματος βασιζόμενοι σε συγκεκριμένα κριτήρια. Πρότυπα και τάσεις που είναι σχεδόν αδύνατο να ανιχνευθούν σε λίστες δεδομένων αποκαλύπτονται ξεκάθαρα όταν χρησιμοποιείται θεματική σκίαση για αναπαράστασή τους στο χάρτη. Ένας χάρτης σκιάζεται θεματικά χρησιμοποιώντας δεδομένα από ένα στρώμα. Το πιο κοινό παράδειγμα θεματικού χάρτη είναι ο χάρτης καιρού. Οι κόκκινες περιοχές δηλώνουν ζέστη, οι μπλε κρύο. Οι θεματικοί χάρτες αναπαριστούν τα δεδομένα με χρωματικές αποχρώσεις, πρότυπα, σύμβολα ή γεμίματα και μπορεί κάποιος να δημιουργήσει διαφορετικούς θεματικούς χάρτες με αυτά τα αντικείμενα βασιζόμενος στα δεδομένα του.

Η αναζήτηση, τέλος, είναι μια από τις πιο σημαντικές δυνατότητες ενός GIS. Επιτρέπει την ανάκτηση συγκεκριμένων δεδομένων βασισμένη σε γεωγραφική πληροφορία.

Ένα GIS σύστημα μπορεί να απαντήσει στους παρακάτω τύπους ερωτήσεων:

- με βάση την *τοποθεσία*, δηλ. τι βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία;
- με βάση μια *συνθήκη*, δηλ. η εύρεση μιας τοποθεσίας που ικανοποιεί συγκεκριμένες συνθήκες,
- με βάση κάποιες *τάσεις*, δηλ. τι άλλαξε μετά από κάποιο χρονικό διάστημα;
- με βάση κάποια *πρότυπα (patterns)* π.χ. χρονική καθυστέρηση όταν κυριαρχούν συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες με βάση κάποια *μοντελοποίηση*, δηλ. «τι θα συνέβαινε εάν» ερωτήσεις.



1.6 Συστήματα συντεταγμένων και γεωαναφορές

Προτού ανόμοια γεωγραφικά δεδομένα χρησιμοποιηθούν σε ένα GIS, θα πρέπει να αναφερθούν σε ένα κοινό σύστημα. Υπάρχουν πολλά συστήματα γεωαναφορών που περιγράφουν τον πραγματικό κόσμο με διαφορετικούς τρόπους και με διαφορετική ακρίβεια. Ως *γεωαναφορά (georegistration)* ορίζεται η τοποθέτηση των αντικειμένων στον δισδιάστατο ή τρισδιάστατο χώρο. Υπάρχουν δυο βασικές μέθοδοι γεωαναφοράς:

Τα συνεχή συστήματα γεωαναφοράς

και

Τα διακριτά συστήματα γεωαναφοράς.

Στα συνεχή συστήματα γεωαναφοράς γίνεται συνεχής μέτρηση της θέσης των φαινομένων σε σχέση με ένα σημείο αναφοράς χωρίς απότομες αλλαγές ή διακοπές. Τα δεδομένα χαρακτηρίζονται από την *ανάλυσή τους (resolution)* και την *ακρίβειά τους (precision)*. Τα συνεχή συστήματα γεωαναφοράς χωρίζονται με τη σειρά τους σε *άμεσα* και *σχετικά*.

Τα άμεσα περιλαμβάνουν:

1. Τα συστήματα συντεταγμένων στην καμπύλη επιφάνεια της γης
2. Τις γεωκεντρικές συντεταγμένες και
3. Τις ορθογώνιες συντεταγμένες

Τα σχετικά περιλαμβάνουν:

- I. Πολικές συντεταγμένες,
- II. Οριζόντιες αποστάσεις, και
- III. Μετρήσεις κατά μήκος οδικών δικτύων

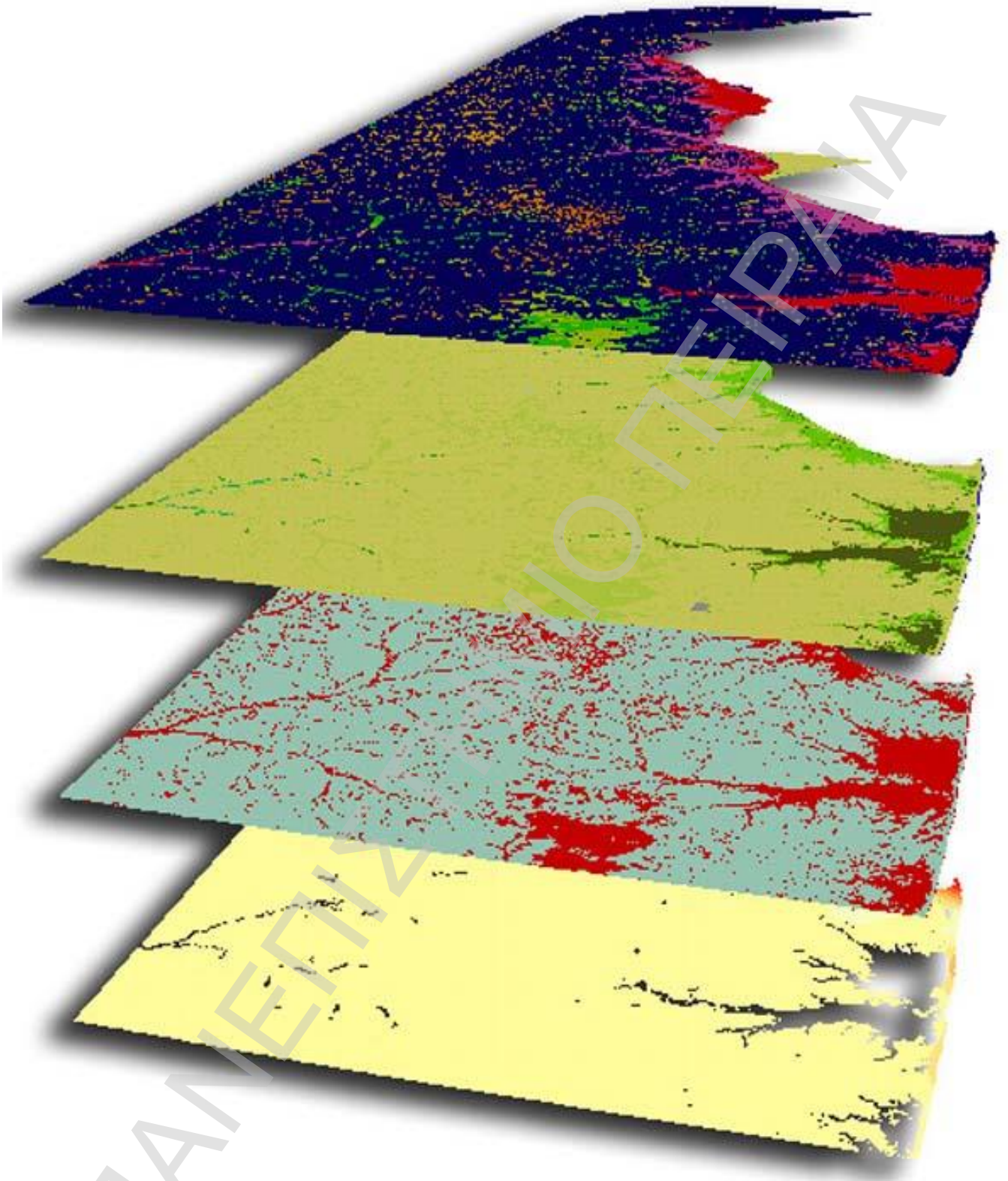
1.7 Βασικές έννοιες των άμεσων συστημάτων γεωαναφοράς.

Το *χωροσταθμικό σημείο (datum)*. Όπως γνωρίζουμε, η γη δεν είναι σφαιρική αλλά περισσότερο ελλειψοειδής. Διάφορα ελλειψοειδή έχουν προταθεί εξαρτώμενα από το με πόσο μεγάλη ακρίβεια περιγράφουν το μέγεθος της γης. Ένα χωροσταθμικό σημείο είναι ένα μοντέλο (ελλειψοειδές) της γης που χρησιμοποιείται για γεωδαιτικούς υπολογισμούς. Το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο χωροσταθμικό σημείο σήμερα είναι το **WGS84 (World Geodetic System 1984)**.

Η *προβολή χάρτη (projection)*. Τα διάφορα γεωαναφορικά δεδομένα μπορούν να αποτυπωθούν πάνω στο χάρτη μόνο όταν αναφερθούν στο επίπεδο και όχι στην καμπύλη επιφάνεια της γης. Διάφορες προβολές της σφαιρικής επιφάνειας της γης στο επίπεδο έχουν προταθεί και χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: *κυλινδρικές* (π.χ **Mercator, UTM** κ.ά.), *κωνικές* και *αζιμουθιακές* προβολές. Κάθε προβολικό σύστημα εισάγει λάθη στις αποστάσεις, το σχήμα των περιοχών κλπ.

Το *σύστημα συντεταγμένων*. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της επιφάνειας της γης είναι το *γεωγραφικό μήκος* και το *γεωγραφικό πλάτος*. Σ' αυτό το σύστημα συντεταγμένων οι αποστάσεις θα πρέπει να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας σφαιρική γεωμετρία και την ακτίνα της γης. Πολλές χώρες έχουν εθνικά συστήματα συντεταγμένων που τους επιτρέπουν να περιγράφουν τις περιοχές με μονάδες μήκους σχετικά με ένα σημείο αναφοράς. Τα συνηθέστερα χρησιμοποιούν ορθογώνιες συντεταγμένες με μειονέκτημα την αναπόφευκτη εισαγωγή λάθους. Για να περιοριστεί το λάθος τα συστήματα αυτά περιορίζονται σε μικρές περιοχές. Για μεγαλύτερες περιοχές πολλά τέτοια συστήματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μετατοπισμένα το ένα σε σχέση με τα άλλα. Πολλά συστήματα **GIS** προσφέρουν δυνατότητες μετατροπής από ένα σύστημα συντεταγμένων σε άλλο, βασισμένα σε κοινά σημεία στα δυο συστήματα. Το πιο γνωστό σύστημα συντεταγμένων είναι το **UTM (Universal Transverse Mercator Grid)**.

Τέλος, το *γεωειδές*, η επιφάνεια που περνά από τα σημεία της γης με μηδενικό υψόμετρο (το μέσο επίπεδο θαλάσσης). Το γεωειδές επηρεάζεται από τη μάζα της γης και επομένως ακολουθεί τις υψομετρικές καμπύλες.



1.8 Ορισμοί που αν ασχοληθείς σίγουρα θα ακούσεις.

Arc View: Είναι ένα Desktop G.i.S πακέτο για την εισαγωγή στοιχείων και επεξεργασία ψηφιακών χαρτών, πινάκων και διαγραμμάτων. Το γραφικό περιβάλλον του παρέχει ένα σετ από εργαλεία για την εύκολη διαχείριση αυτών των δεδομένων, τον ορισμό σχέσεων μεταξύ πινάκων και χαρτών και την παραπέρα επεξεργασία με βάση αυτές τις σχέσεις. Η σύνδεση μεταξύ πινάκων και χαρτών είναι δυναμική, δηλαδή κάθε αλλαγή στη βάση δεδομένων επιφέρει τις ανάλογες αλλαγές στον χάρτη και αντίστροφα.

GPS: Είναι ένα παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα που μας δίνει την περιοχή που το χρησιμοποιούμε, εκτός αυτού μας δίνει και άλλες πληροφορίες όπως : θερμοκρασία, υγρασία και υψόμετρο, χιλιομετρικές αποστάσεις περιοχών που ζητάμε, καταμέτρηση σε μέτρα η οποία άλλη μονάδα μέτρησης εμείς θέλουμε της περιοχής που κινούμαστε εκείνη τη στιγμή και μέτρηση της ταχύτητας που κινούμαστε.

Τοπολογία: Για να κάνουμε ένα ηλεκτρονικό χάρτη (**coverage**) έξυπνο να δώσει δηλαδή, μέσο άμεσης επικοινωνίας με την πληροφορία που κρύβεται "πίσω" του, μία πιστή προσομοίωση των πραγματικών συνθηκών και συσχετισμών που επικρατούν στο γεωγραφικό χώρο, χρειάζεται η εγκαθίδρυση της λεγόμενης τοπολογίας. Εξασφαλίζει δηλαδή την ύπαρξη, σύνδεση, συσχέτιση και συνέχεια των γραφικών και περιγραφικών χαρακτηριστικών σε ενιαίο σύστημα και καταστρώνει την πληροφορία αυτή σε πινακοποιημένη, αναλυτικά διαχειρίσιμη μορφή.

Coverage: Είναι ένας χάρτης σε ψηφιακή μορφή, ένας ηλεκτρονικός χάρτης. Στην ορολογία των G.I.S είναι ακριβώς η ψηφιακή έκδοση ενός επιπέδου γεωγραφικής πληροφορίας το οποίο μπορεί να πάρει μία γεωγραφική οντότητα, ανάλογα με το τι απεικονίζει το **coverage**.

Tics: Επιτρέπουν και επιβάλλουν στα χαρακτηριστικά του χάρτη να ενταχθούν σε ένα ενιαίο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς καρτεσιανών συντεταγμένων. Αντιπροσωπεύουν τη θέση γνωστών σημείων της γήινης επιφάνειας, των οποίων οι πραγματικές γεωγραφικές συντεταγμένες είναι εκ των προτέρων γνωστές. Ο **minimum** αριθμός **tics** που απαιτούνται ανά **coverage** είναι τέσσερα. Επίσης, όταν ψηφιοποιούμε ένα **coverage**, χρησιμοποιούμε υποχρεωτικά τις μονάδες του ψηφιοποιητή (**digitizer**) που συνήθως είναι ίντσες. Αυτές οι μονάδες δεν έχουν πρακτική μετρητική αξία για μας, αν δεν "μεταφραστούν" σε "μονάδες εδάφους". Τα **tics** χρησιμεύουν σ' αυτή τη μετάφραση. Ακόμη μέσω των **tics** γίνονται μετατροπές κλιμάκων, μετατροπές συντεταγμένων από ένα γεωγραφικό σύστημα αναφοράς σε άλλο, ένταξη στο "δικό μας" σύστημα ενός **coverage** που έχει ψηφιοποιηθεί από άλλο χρήστη, ένωση πινακίδων που αφορούν σε γειτονικές περιοχές κ.α.

Κόμβοι(Nodes): Κόμβος μπορεί να είναι η αρχή ή το τέλος ενός τόξου ακόμα να είναι το σημείο εκείνο που ενώνονται δύο ή περισσότερα τόξα.

Αιωρούμενοι κόμβοι(Dangling Nodes): Αιωρούμενος κόμβος είναι το σημείο εκείνο όπου η κατάληξη του τόξου δεν ταυτίζεται με προϋπάρχοντα κόμβο, ως θα όφειλε.

Fuzzy Tolerance: Ενώνει δύο κόμβους οι οποίοι βρίσκονται μεταξύ τους σε απόσταση μικρότερη από αυτή που καθορίζεται από το **fuzzy Tolerance** που ορίζουμε εμείς.

Identity: Δημιουργεί νέο **coverage** από επίθεση δύο τα οποία είναι το **input coverage** και το **identity coverage** το τελικό **coverage** περιέχει όλα τα χαρακτηριστικά του **input coverage** και από το **identity coverage** μόνο το επικαλυπτόμενο τμήμα των χαρακτηριστικών.

Intersect: Δημιουργεί ένα νέο **coverage** από επίθεση δύο, τα οποία είναι το **input coverage** και

το **intersect coverage**, το τελικό **coverage** περιέχει ενωμένα μόνο τα χαρακτηριστικά που είναι κοινά και στα δύο **coverage**.

Union: Δημιουργεί νέο **coverage** από επίθεση δύο πολυγωνικής τοπολογίας, το εξαγόμενο **coverage** περιέχει τη συνένωση των γραφικών και περιγραφικών ιδιοτήτων των χαρακτηριστικών των δύο εισαγόμενων **coverages**. Στην εντολή αυτή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο πολυγωνικής τοπολογίας **coverages**.

Build: Δημιουργεί ή ενημερώνει πίνακες ιδιοτήτων των χαρακτηριστικών ενός **coverage** και καταστρώνει τοπολογία πολυγωνικών, γραμμικών και σημειακών χαρακτηριστικών.

Dangle length: Το **dangle length** αντιπροσωπεύει το ελάχιστο μήκος τόξου το οποίο είναι αποδεκτό μέσα στο **coverage**, στις περιπτώσεις **overshoot**. Τόξα μικρότερου μήκους απορρίπτονται αυτόματα από το σύστημα.

Clean: Η εντολή δημιουργεί αντίγραφο ενός **coverage** στο οποίο αποκαθιστά πολυγωνική τοπολογία, είτε παρεμβαίνει στο **coverage** αποκαθιστώντας δύο πολύ βασικές λειτουργίες για ένα σύστημα **G.I.S 1**) Επεξεργάζεται και διορθώνει στοιχεία της γεωμετρίας των γραφικών χαρακτηριστικών σύμφωνα με παραμέτρους – ανοχές που καθορίζει ο χρήστης, **2**) Δημιουργεί κόμβους στην τομή δύο τόξων.

MapJoin: Ενώνει πολυγωνικά χαρακτηριστικά από **2** μέχρι **50** γειτονικών **coverages**, σε ένα. Με την εντολή αυτή ενώνεται η γραφική πληροφορία και η βάση δεδομένων των γειτονικών πινακίδων. Το εξαγόμενο **coverage** μπορεί να κοπεί στα όρια ενός καθορισμένου **coverage**.

Append: Ενώνει οποιοδήποτε είδους χαρακτηριστικών ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη, και το νέο **coverage** δεν έχει κτισμένη τοπολογία ενώ η **mapjoin** ενώνει μόνο πολυγωνικά **coverage** και το νέο **coverage** έχει κτισμένη τοπολογία. Ορισμοί που αν ασχοληθείς σίγουρα θα ακούσεις

Intersect: Δημιουργεί νέο **coverage** το οποίο περιέχει ενωμένα μόνο τα χαρακτηριστικά που είναι κοινά και στα δύο εισαγόμενα **coverages** τα οποία είναι το **input coverage** και το **intersect coverage**. Σύνταξη **Intersect (in-coverage) (intersect-coverage) (out-cover) (poly/line/point) (fuzzy-tolerance)**.

Union: Δημιουργεί νέο **coverage** από επίθεση δύο, πολυγωνικής τοπολογίας, το εξαγόμενο **coverage** περιέχει τη συνένωση των γραφικών και περιγραφικών ιδιοτήτων χαρακτηριστικών των δύο εισαγόμενων **coverages**. Σύνταξη: **Union (in-cover) (union-cover) (out-cover) (fuzzy-tolerance)**.

Buffer: Δημιουργεί ζώνες επιρροής γύρω από οποιοδήποτε είδους χαρακτηριστικό (πολύγωνο, γραμμή, σημείο). Το τελικό αποτέλεσμα είναι πολύγωνα τα οποία εμφανίζονται στο τελικό **coverage**, το οποίο δε περιέχει τα χαρακτηριστικά γύρω από τα οποία επιλέξαμε να δημιουργηθούν οι ζώνες επιρροής. Σύνταξη: **Buffer (in-cover) (out-cover) (buffer -item) (buffer -table) (buffer distance) (fuzzy-tolerance) (line/poly/point)**.

ASELECT: Προσθέτει εγγραφές σε ένα είδη επιλεγμένο υποσύνολο εγγραφών.

NSELECT: Αντιστρέφει την επιλογή. Επιλέγει από το τρέχον αρχείο και μετατρέπει σε τρέχον επιλεγμένο υποσύνολο όσες εγγραφές μέχρι τώρα δεν ήταν επιλεγμένες.

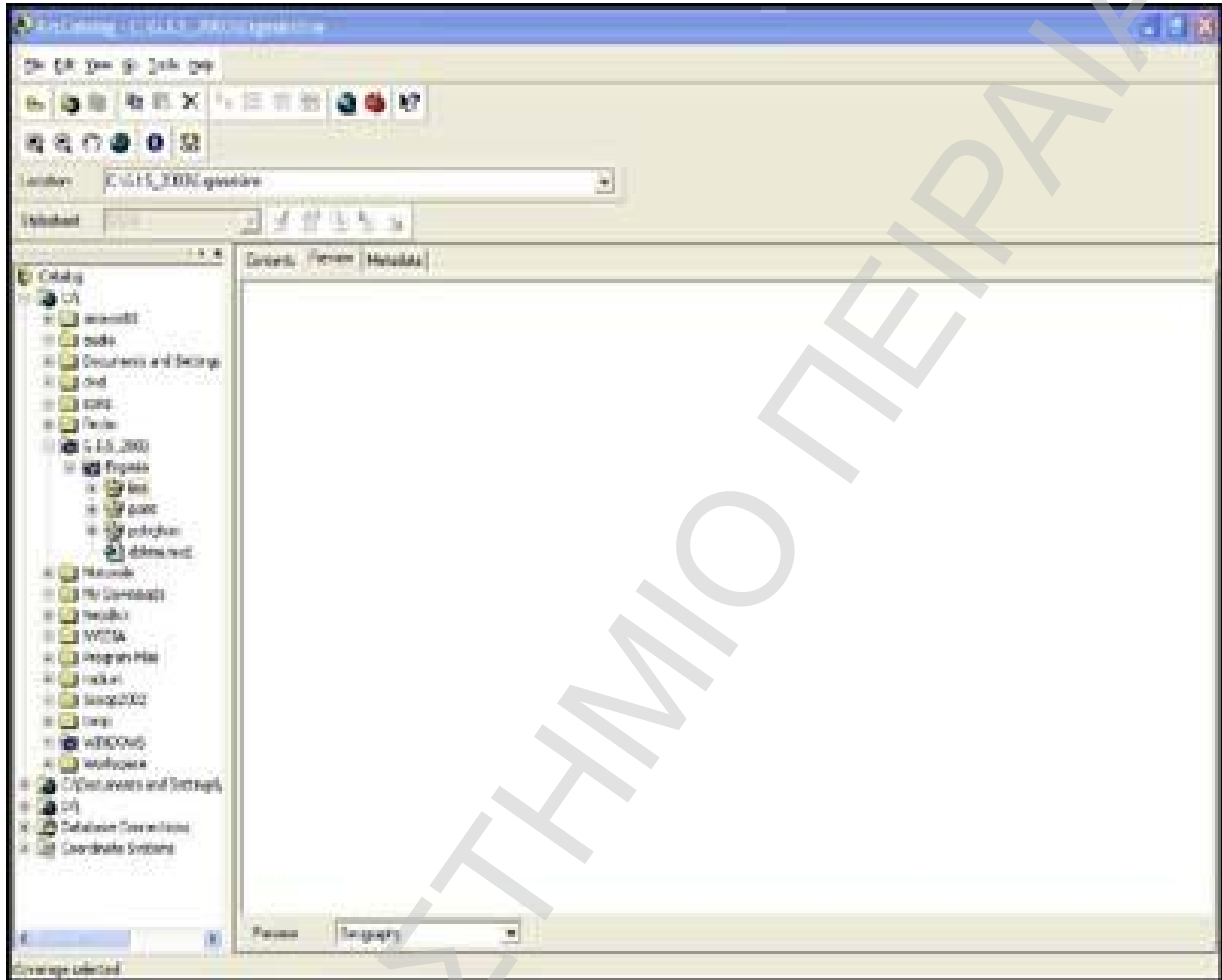
RESELECT: Επιτρέπει την επιλογή εγγραφών από ήδη επιλεγμένο αρχείο.

CLIP: Δημιουργεί νέο **coverage** από επίθεση δύο τα οποία είναι το **in-coverage** και το **clip coverage** Τα πολύγωνα του **clip coverage** ορίζουν τα όρια της περιοχής του **in coverage** που θα αποσπαστεί σε νέο **coverage**.

1.9 Προγράμματα G.I.S

Τα προϊόντα της **ESRI** είναι τα πιο γνωστά στον κόσμο του **G.I.S** απ' ό,τι τα άλλα. Το πρώτο είναι το **Arc G.I.S** και το δεύτερο το **ArcInfo**. Στο **Arc G.I.S** θα βρεις τα εξής προγράμματα :

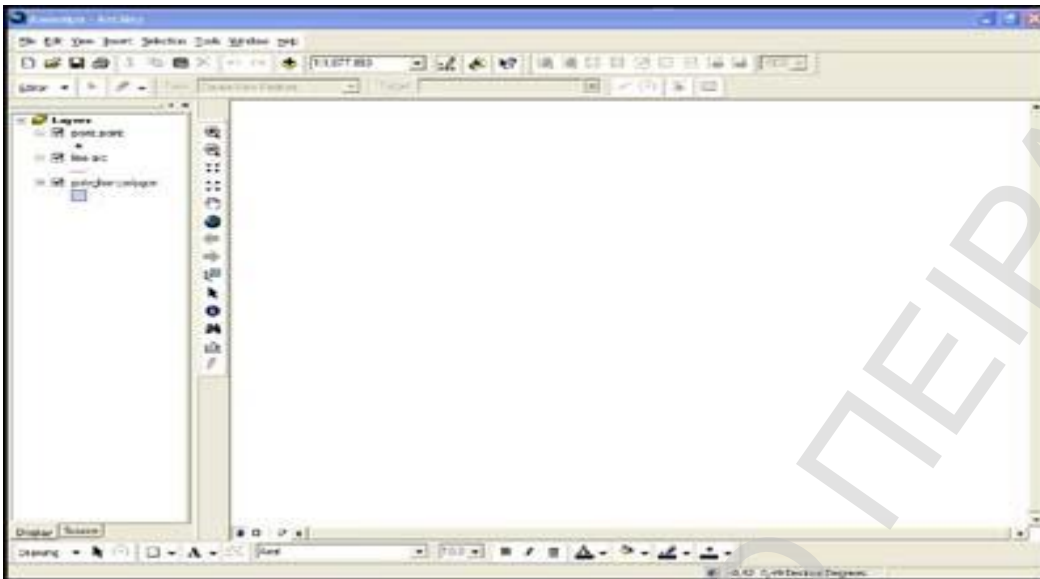
Ø ArcCatalog:



όπου στο **ArcCatalog** μπορείς να διαλέξεις σε ποιο φάκελο θα δουλέψεις δημιουργείς φακέλους, μπορείς να δημιουργήσεις νέα **shape files** -γραμμικά πολυγωνικά και σημειακά- για επεξεργασία μπορείς να διαγράψεις μία εργασία, να αντιγράψεις μία εργασία ή ακόμη και να δεις τι περιέχει η συγκεκριμένη εργασία. Η χρήση του είναι πολύ απλή και εύκολη γιατί είναι σε περιβάλλον **windows** υποστηρίζει αρχείο **Help** και μπορείς να επεξεργαστείς φακέλους όπως ο γνωστός σε όλους μας **Explorer**.

Το δεύτερο πρόγραμμα που μπορείς να βρεις στο ArcGIS είναι το :

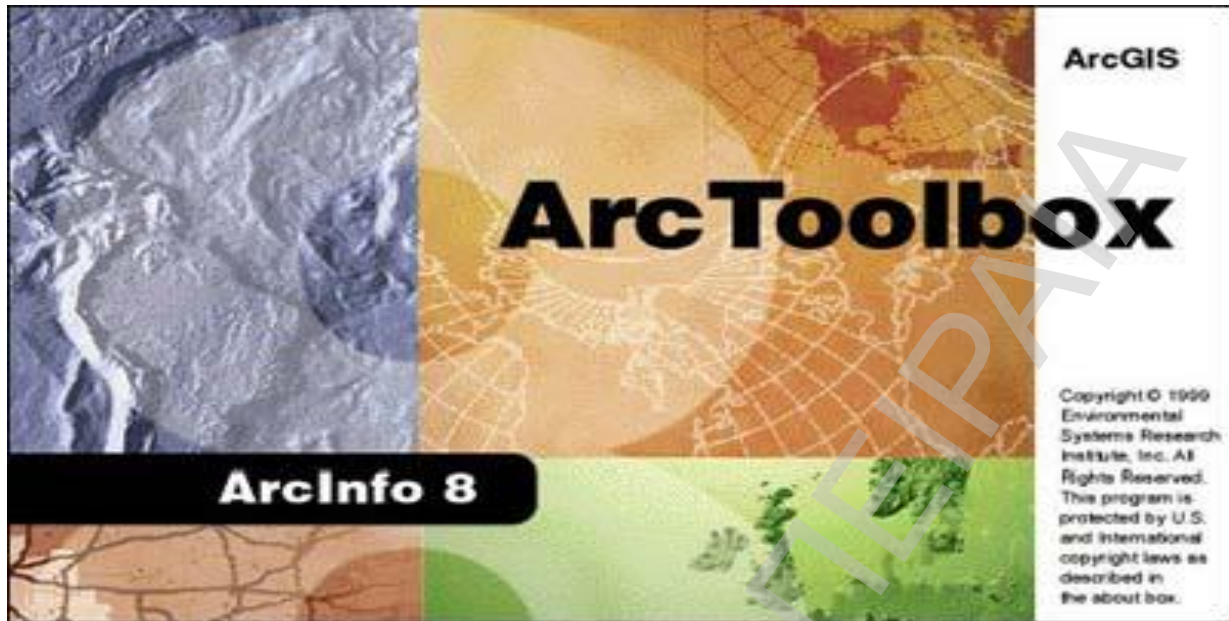
Ø ArcMap



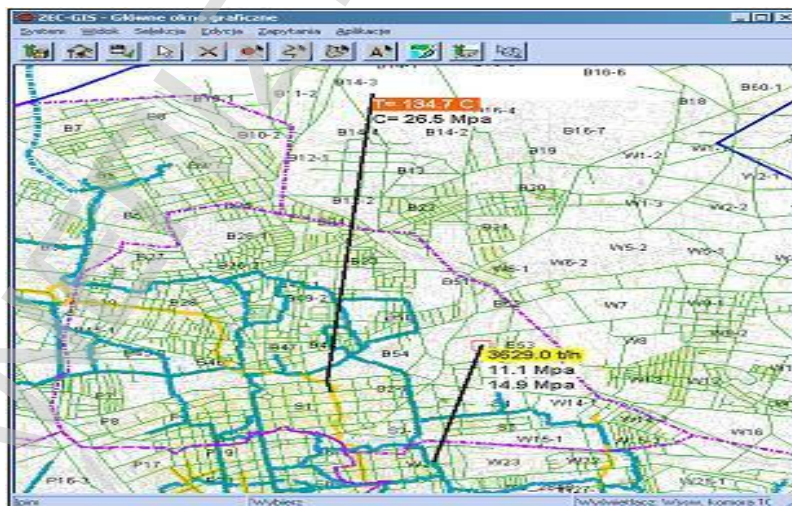
όπου εδώ αρχίζει η επεξεργασία και αποθήκευση των δεδομένων το πρόγραμμα αποθηκεύει με την κατάληξη **.mxd** και είναι το μόνο που μπορεί να τα ανοίξει και να τα διαχειριστεί. Στο πρόγραμμα μπορείς να εισάγεις **Coordinate system** ανάλογα με τα δεδομένα που έχεις εισάγει να σου εμφανίζει **Labels** στα σημεία που πρέπει, μπορείς να δώσεις κλίμακα ακόμη μπορείς να εισάγεις κάποιο αρχείο (**jpg**) (**jpeg**) (**bmp**) σαν **Background** όπου λογικά θα είναι μία αεροφωτογραφία και εσύ εκεί μπορείς να αρχίσεις την ψηφιοποίηση σου χωρίς να χρειάζεσαι **digitizer** και με μεγενθύνσεις σε παράθυρα του επεξεργάσιμου σημείου για να μειώσεις στο ελάχιστο τα σφάλματά σου. Άλλη μία επιλογή που σου δίνει το πρόγραμμα είναι να κάνεις τον χάρτη **ExportMap** σε όποια μορφή εσύ θέλεις από (**jpg**) μέχρι (**emf**) και (**tif**).

Μπορεί να σου κάνει διάφορες πράξεις αναλόγως με τον πληθυσμό των περιοχών που έχεις εισάγει σε βάσεις δεδομένων (όλα αρχίζουν από τις βάσεις δεδομένων που έχεις δημιουργήσει) μπορείς να κάνεις παρουσιάσεις -όπου με ένα σου κλικ μπορεί να σου εμφανίζει όλες τις πληροφορίες που έχεις καταχωρίσει κατά την επεξεργασία- γιατί μέσα στο ίδιο το πρόγραμμα υπάρχει και το **Layout** όπου εκεί μπορείς να επεξεργαστείς τα τελικά σου δεδομένα εμφανίζοντας το είτε σαν απλό χάρτη είτε σαν μοντέλο **3D** και κάνοντας μία πτήση πάνω από τις περιοχές που εισήγαγες ακόμη μπορείς να βελτιώσεις το χάρτη σου εισάγοντας επικεφαλίδα, βορά **scale bar**, **scale text**, υπόμνημα και εικόνα σε **Background** για να κάνεις μία όμορφη παρουσίαση ευανάγνωστη και με επιτυχία.

Το τρίτο πρόγραμμα του ArcGis είναι το ArcToolbox:



Με το ArcToolbox μπορείς να δώσεις **coordinate system** να αλλάξεις το **project** του χάρτη να κάνεις **Clip** στο χάρτη. Η καλύτερη λειτουργία του είναι ότι έχει μαζεμένα όλα τα **tip** και **trick** ή όλες τις εφαρμογές των προγραμμάτων του ArcGis σε ένα μικρό και εύχρηστο πρόγραμμα, σαν σωστή εργαλειοθήκη.



1.10 Παραδείγματα GIS

1^{ος} ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ Ε.Λ ΚΟΖΑΝΗΣ

2^{ος} ΧΑΡΤΗΣ Δ.Σ ΜΕ ΧΑΜΗΛΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΤΟΥ Ν. ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

3^{ος} ΧΑΡΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ Δ.Σ ΝΟΜΟΥ ΦΛΩΡΙΝΗΣ

4^{ος} ΧΑΡΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

5^{ος} ΧΑΡΤΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΝΟΜΟΥ ΦΛΩΡΙΝΗΣ

Έγινε χρήση των παρακάτω προγραμμάτων:

Arc Info:

Arc, Arc Edit, Arc Plot

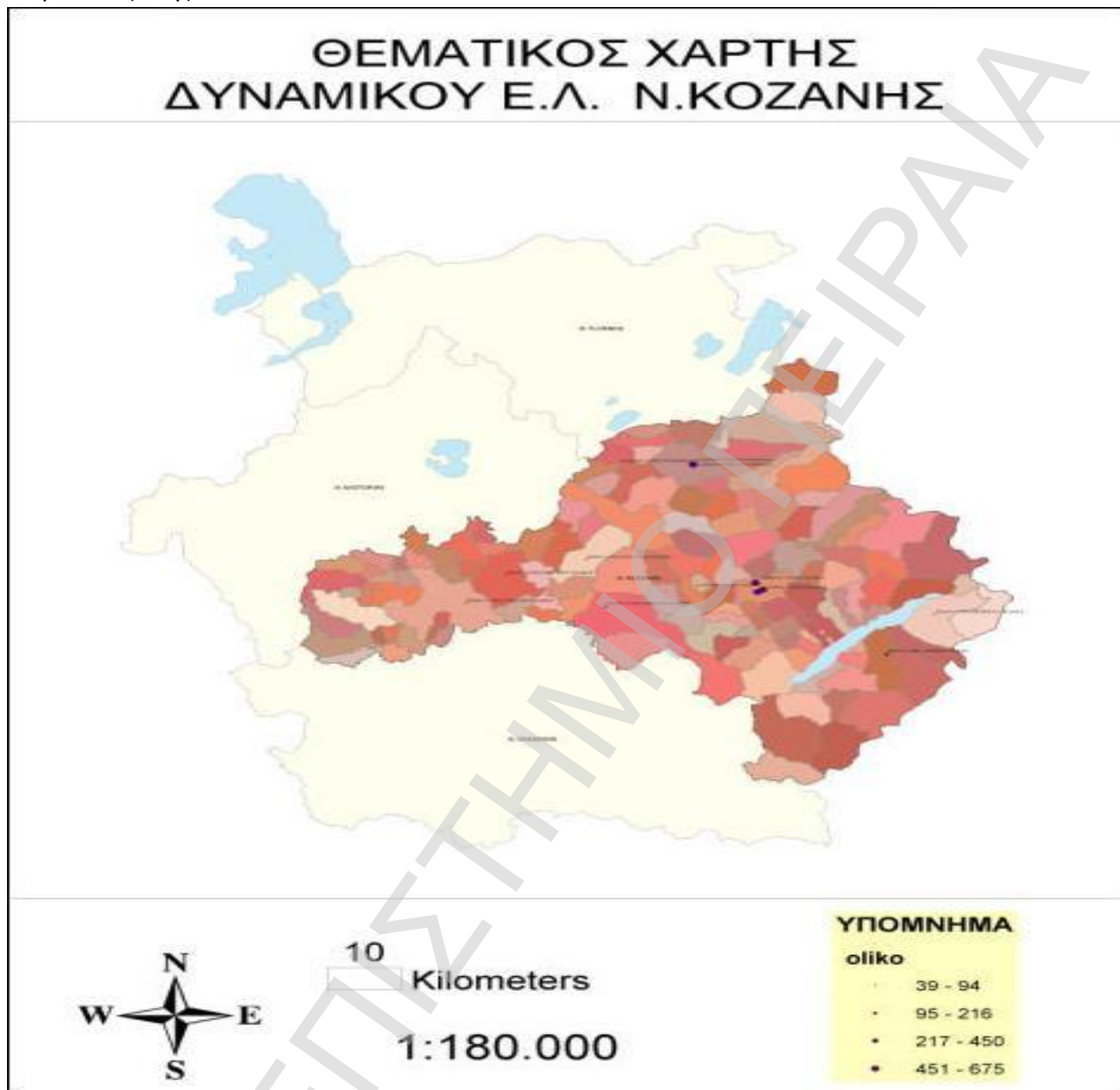
Arc Gis:

Arc Map, Arc Catalog , Arc Toolbox



1ος ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ Ε.Λ ΚΟΖΑΝΗΣ

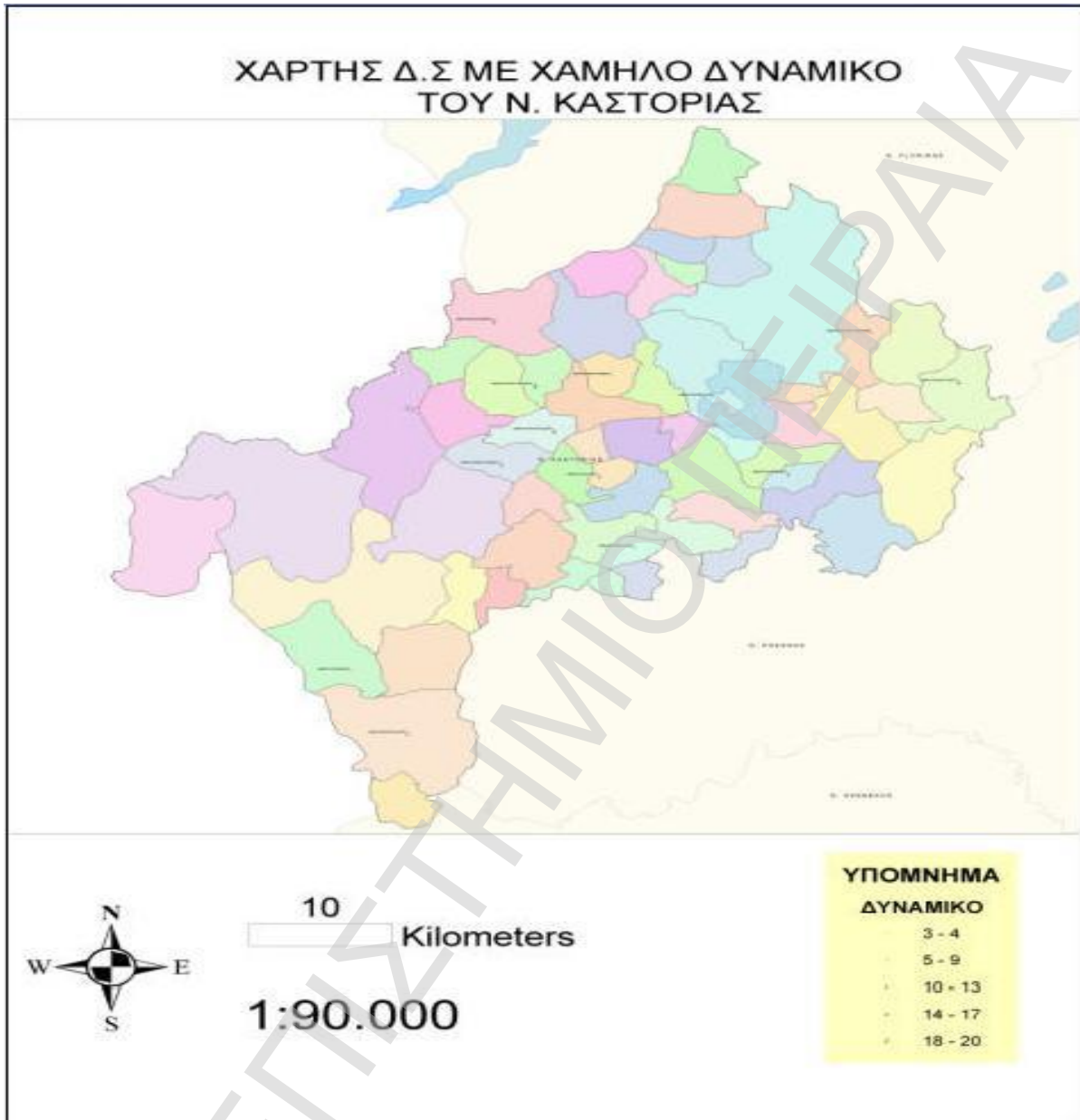
Ο πρώτος θεματικός Χάρτης Περιλαμβάνει το δυναμικό των μαθητών στα Ενιαία Λύκεια του Νομού Κοζάνης



Στο χάρτη αυτό βλέπουμε ολόκληρη τη δυτική Μακεδονία με τις λίμνες της και έμφαση στο Νομό Κοζάνης που είναι χωρισμένος με χρώματα κατά Δήμο. Ο χάρτης είναι σε Κλίμακα **1:180.000** και μας δίνει το δυναμικό των μαθητών στα Ενιαία Λύκεια του Νομού Κοζάνης.

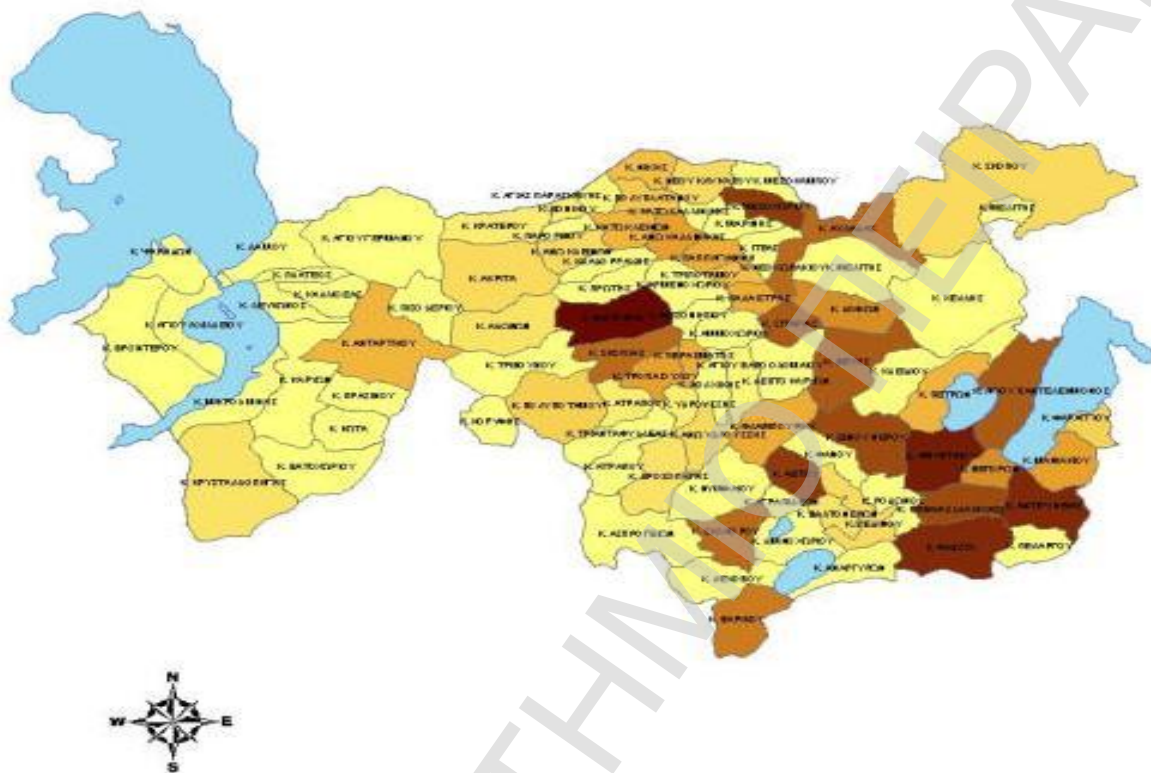
2ος ΧΑΡΤΗΣ Δ.Σ ΜΕ ΧΑΜΗΛΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΤΟΥ Ν. ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

Ο δεύτερος θεματικός Χάρτης Περιλαμβάνει όλα τα Δημοτικά σχολεία του Νομού Καστοριάς που το δυναμικό τους είναι μικρότερο ή ίσο των **20** ατόμων



Στο χάρτη αυτό βλέπουμε το Νομό Καστοριάς με τη λίμνη της και χωρισμένο με χρώματα κατά Δήμο. Στο χάρτη αυτό βλέπουμε ακόμη όλα τα δημοτικά σχολεία το Νομού που κινδυνεύουν να κλείσουν ή να μεταφερθούν σε άλλο σχολείο, λόγο μικρού αριθμού προέλευσης μαθητών, μικρότερη ή ίση των **20** ατόμων. Ο χάρτης είναι σε κλίμακα **1:90.000**.

ΧΑΡΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ Δ.Σ
ΝΟΜΟΥ ΦΛΩΡΙΝΗΣ



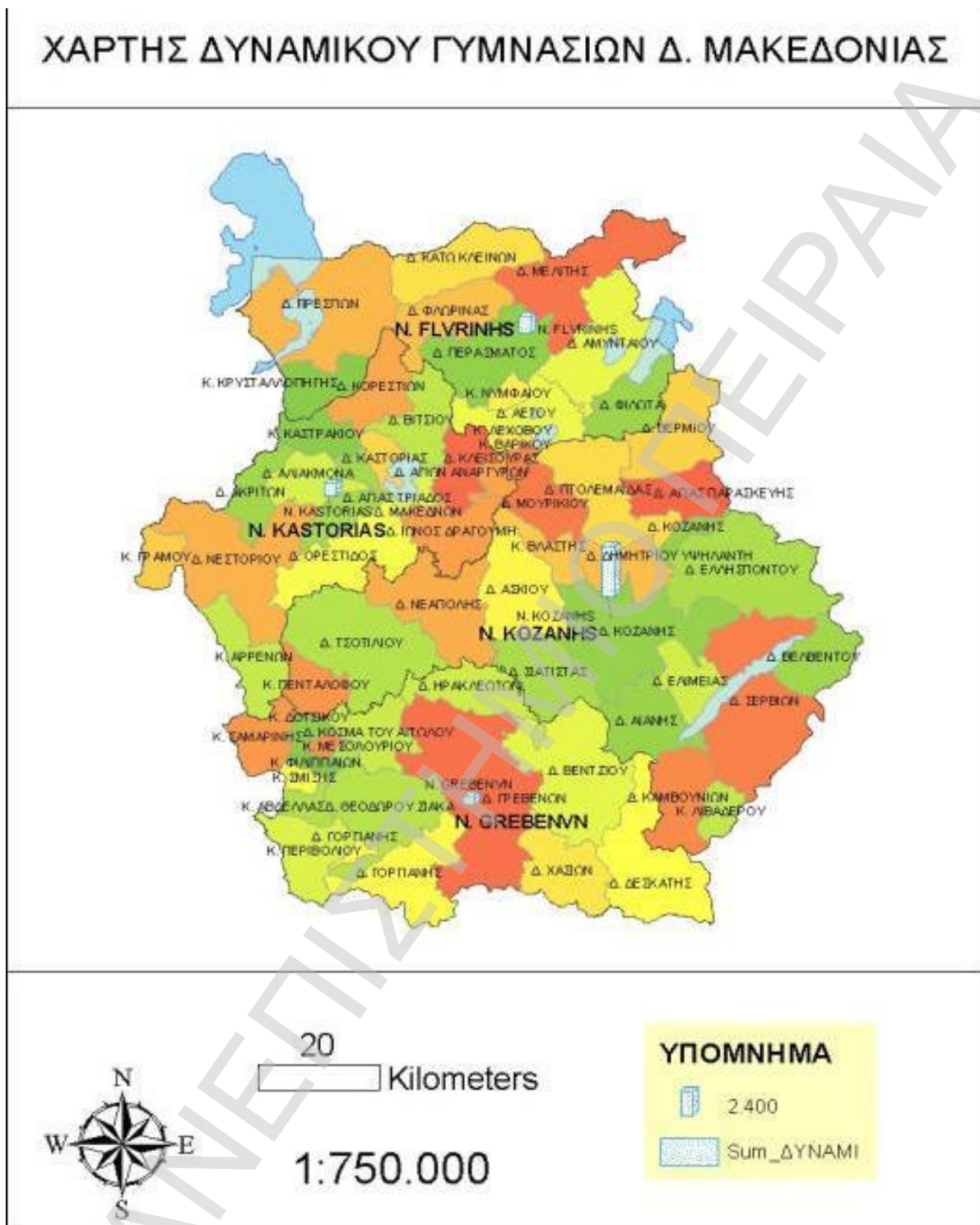
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Sum_ΔΥΝΑΜΙ	0	1-4	5-8	9-10	11-12	13-14	15	16-17	18-20	21-22	23-24	25-27	28-29	30-39	40-50	51-84	85-103	104-159	160-334	335-1269
------------	---	-----	-----	------	-------	-------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	---------	---------	----------

Ο τρίτος θεματικός χάρτης περιλαμβάνει την πυκνότητα δυναμικού των Δημοτικών Σχολείων Στο Νομό Φλώρινης

4ος ΧΑΡΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

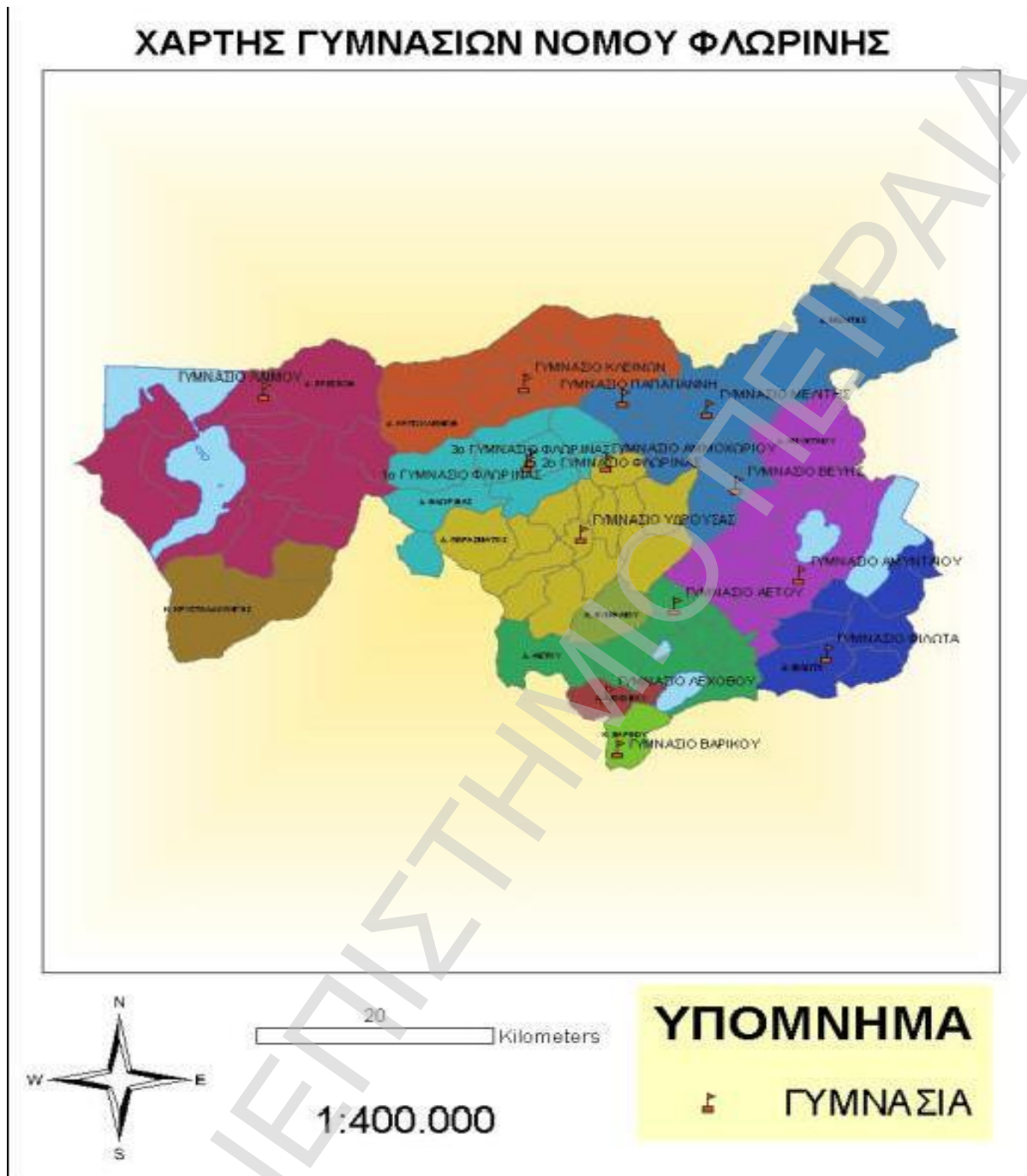
Ο τέταρτος θεματικός χάρτης περιλαμβάνει όλη τη δυτική Μακεδονία με το δυναμικό των Γυμνασίων της.



Στο χάρτη αυτό έχει εισαχθεί όλη η δυτική Μακεδονία με τις λίμνες της και έχουν χρωματιστεί τα πολύγωνα κατά δήμο και με βάση το Νομό. Επίσης έχει δοθεί ο αριθμός των μαθητών γυμνασίου σε κάθε Νομό, εικονικά, με ραβδόγραμμα. Ο χάρτης είναι σε κλίμακα 1:750.000.

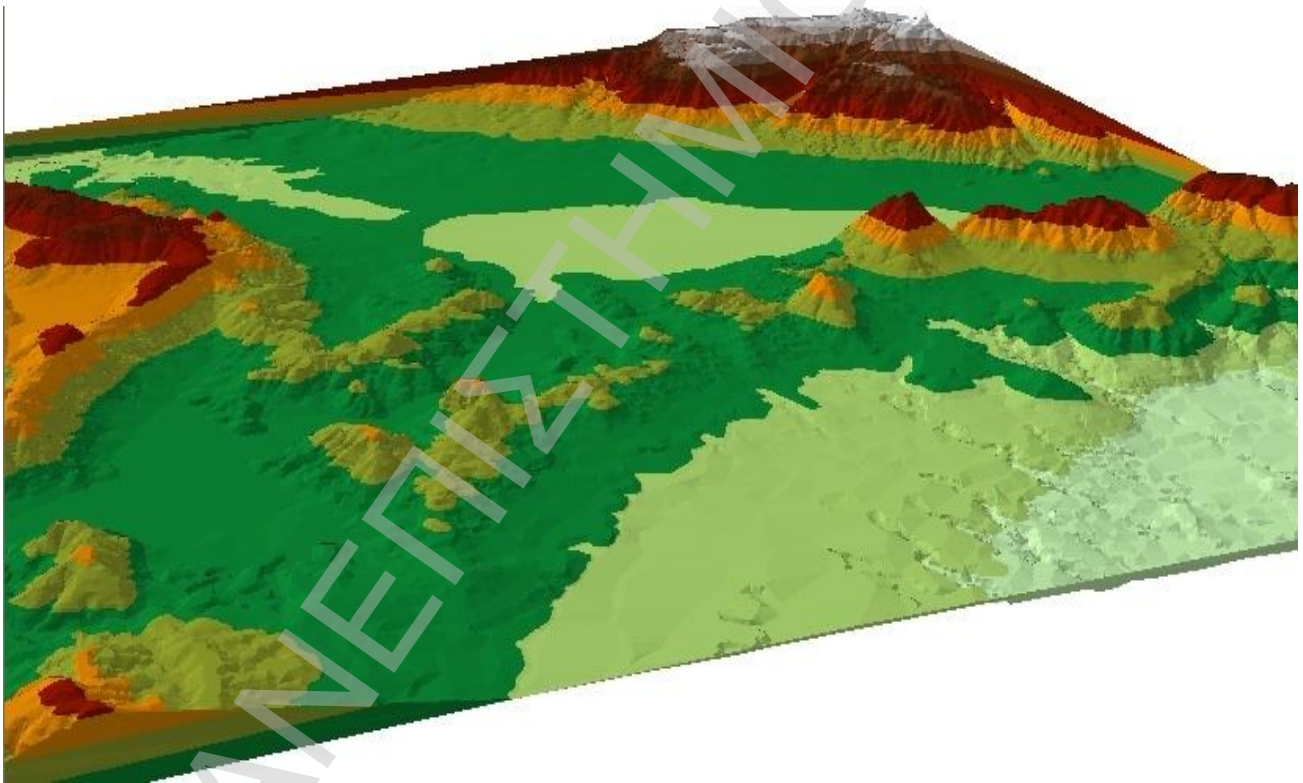
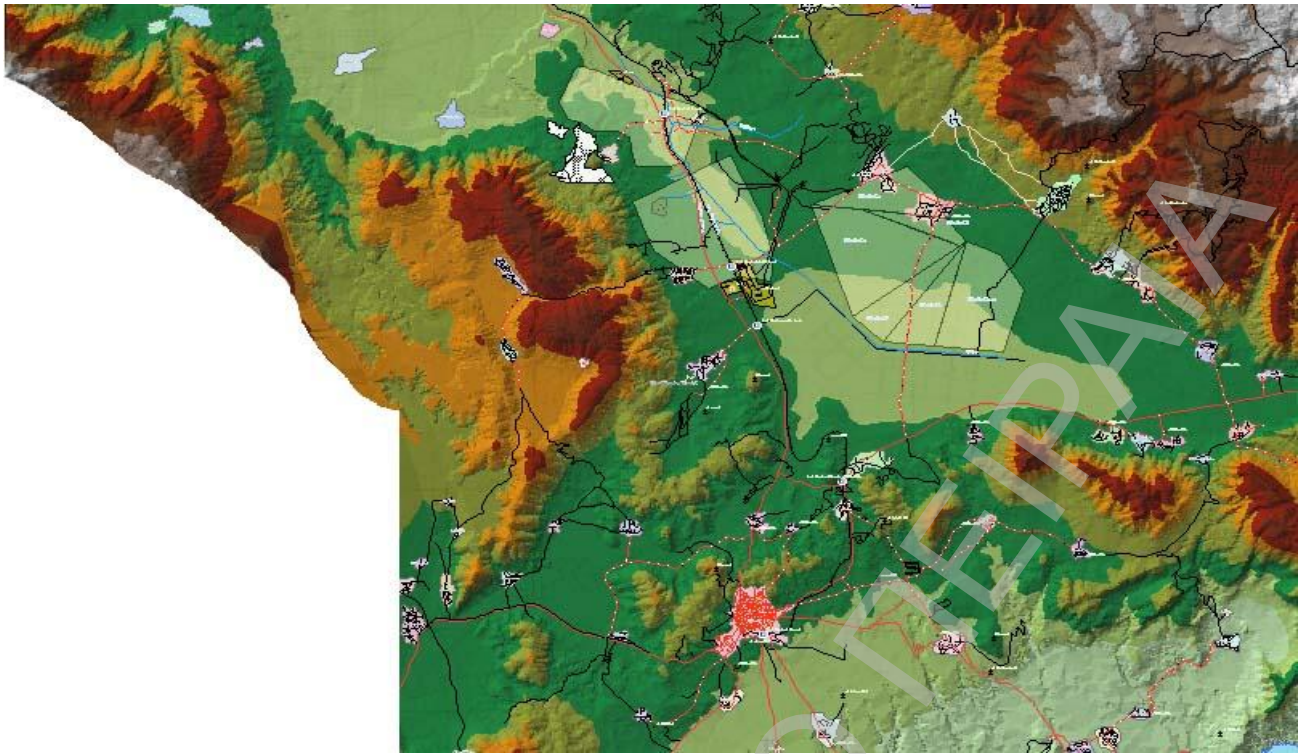
5ος ΧΑΡΤΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΝΟΜΟΥ ΦΛΩΡΙΝΗΣ

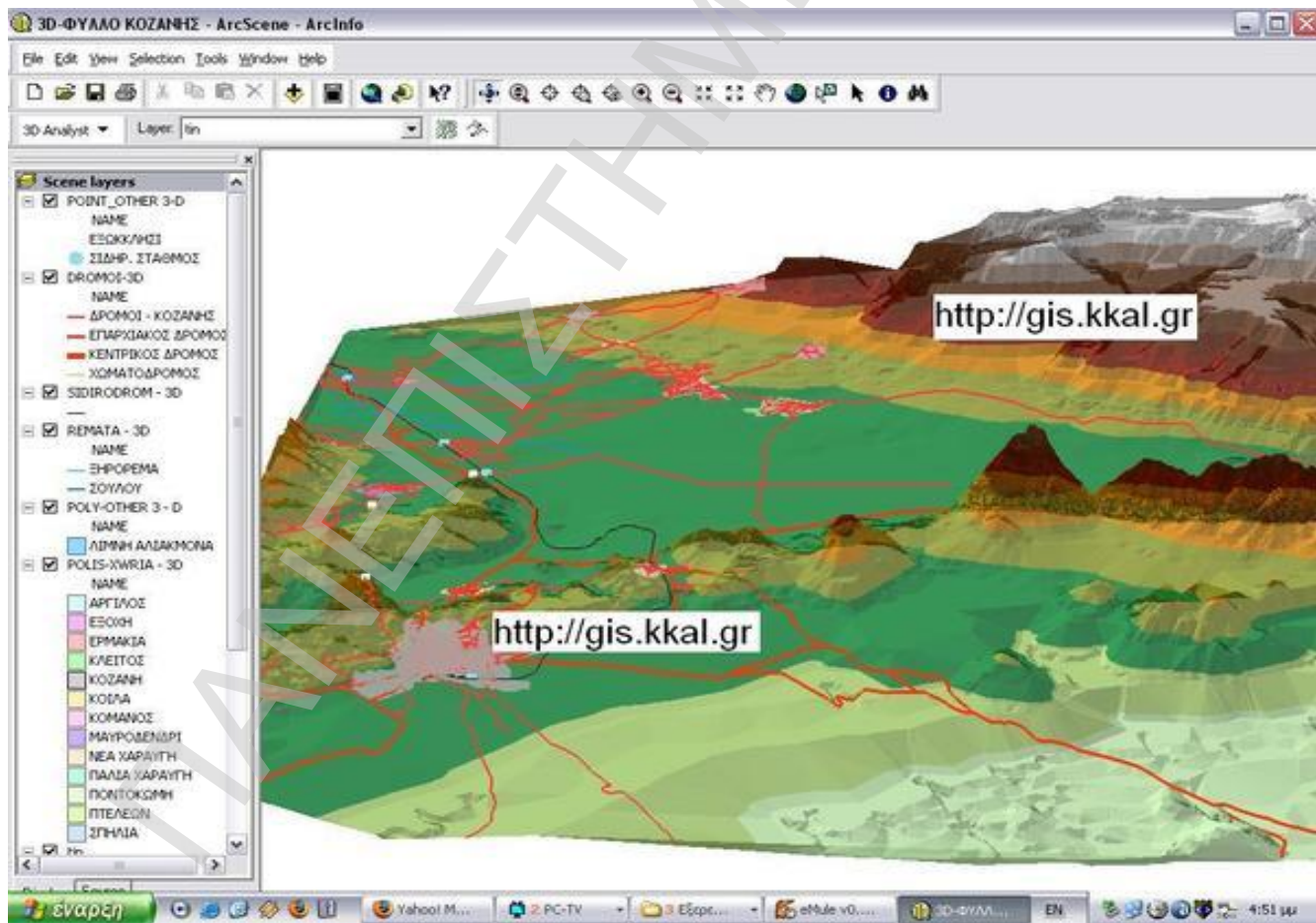
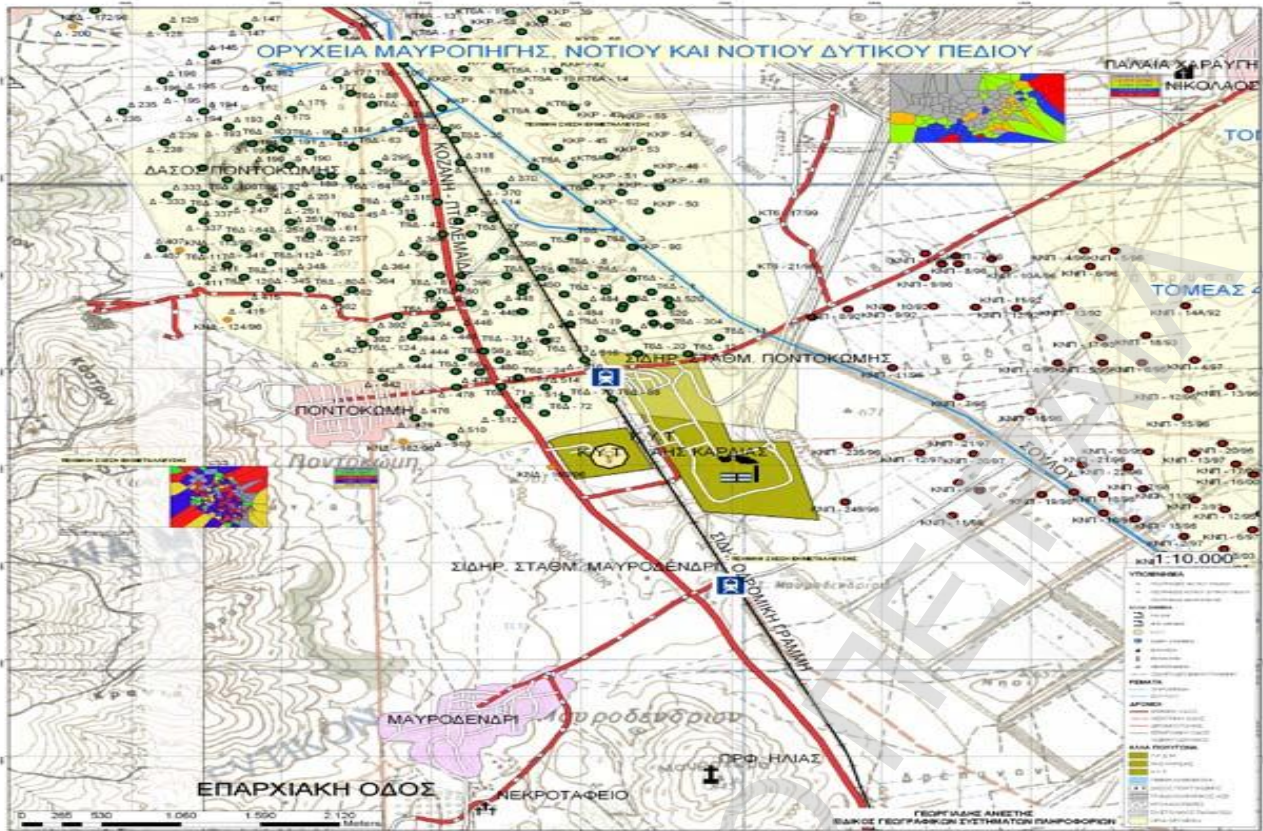
Ο πέμπτος χάρτης παρουσιάζει όλα τα Γυμνάσια του Νομού Φλωρίνης.



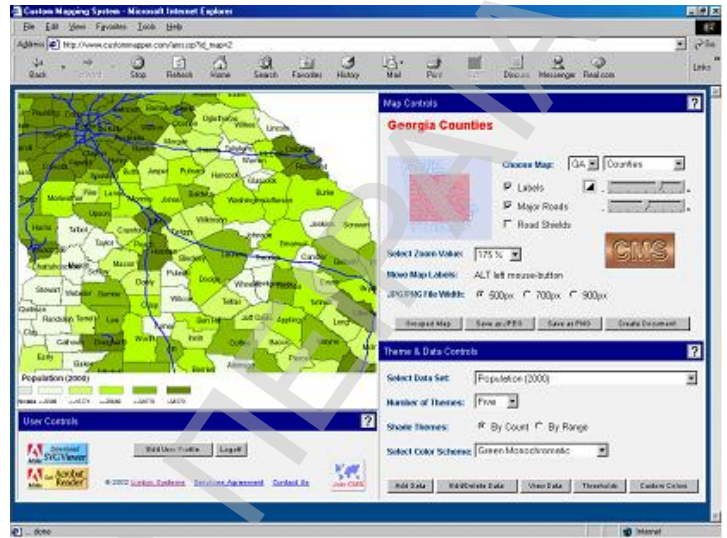
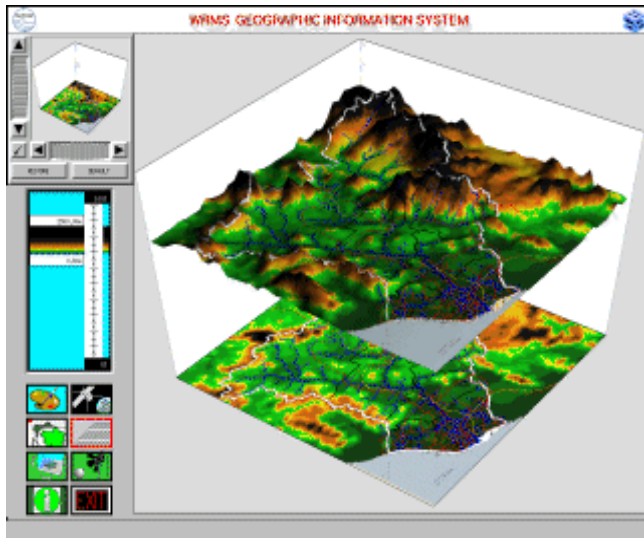
Στο χάρτη αυτό γίνεται μία απλή παρουσίαση των Γυμνασίων του Νομού Φλωρίνης. Τα πολύγωνα είναι χρωματισμένα ανά δήμο και ο χάρτης είναι σε κλίμακα 1:400.000.

Άλλες Εργασίες Στο Νομό
Κοζάνης...

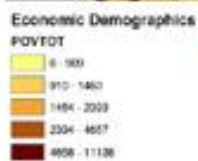
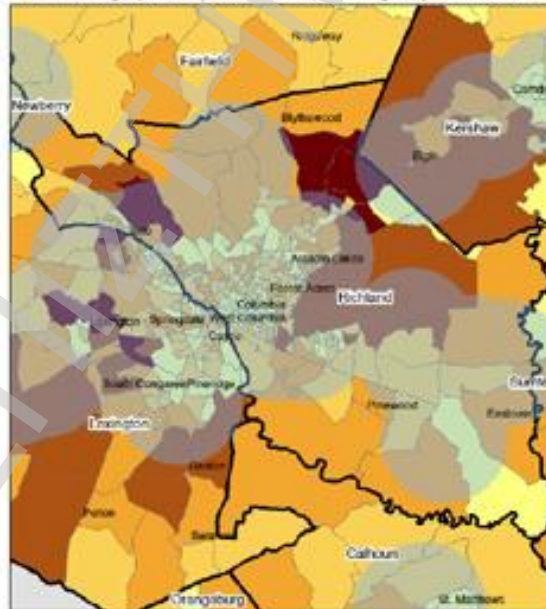




ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ



Richland County
2000 Demographics by Block Group and Agency Service Areas



Agency Service Areas



Working for the health of every people by promoting and supporting quality care with scientific excellence and education.

RESEARCH PLANNING, INC. 08/21/2003

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΕΛΤΑ
Hellenic Post



ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΣΤΟΛΙΚΟΥ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ



Geographic Information System - G. I. S.



2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS) του ΕΛΤΑ προορίζεται για τη συλλογή και ανάλυση στοιχείων που αφορούν τη λειτουργικότητα του δικτύου διανομής, περισυλλογής και διαβιβάσεων.

Το έργο της «Προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS)». εντάχθηκε στο Β' ΚΠΣ και ξεκίνησε με την υπογραφή της σύμβασης στις 29-12-1999 και ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2001.

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών, βασίζεται στη χρήση Η/Υ και είναι ένα οργανωμένο σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών

- Χαρτογραφικών

και

- Περιγραφικών

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ (ΧΩΡΙΚΕΣ) ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Είναι οι χάρτες, που εισάγονται στον Η/Υ μετά από επεξεργασία αεροφωτογραφιών ή φωτογραφιών από δορυφόρο.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Είναι αυτές που περιγράφουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των γεωγραφικών δεδομένων πχ: το οδικό δίκτυο, μία διεύθυνση, ένα κατάστημα ΕΛΤΑ, οι μονάδες διανομής, τα εντυποκιβώτια κλπ. Οι πληροφορίες αυτές κωδικοποιούνται και εισάγονται στον Η/Υ.

Η επανάσταση που έφερε το **GIS** είναι ότι αυτές οι δύο πληροφορίες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους, δηλαδή μπορούμε να δούμε στην οθόνη του Η/Υ έναν ηλεκτρονικό χάρτη που εμφανίζει μόνο τους δρόμους και τα ταχυδρομικά καταστήματα, έναν άλλον που εμφανίζει τις μονάδες διανομής, τα εντυποκιβώτια, τα σημεία επαφής του διανομέα κλπ και έτσι μπορούμε να τα επεξεργαστούμε αποτελεσματικά. Το **GIS** μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μεμονωμένα άτομα, από οργανισμούς, από κρατικές υπηρεσίες, από επιχειρήσεις κλπ. Χρησιμοποιείται από εταιρίες μεταφορών για την οργάνωση των δρομολογίων τους και για την ανίχνευση του στόλου των οχημάτων τους, από Δήμους για τη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, από την αρχαιολογία, το κτηματολόγιο και από τις ταχυδρομικές υπηρεσίες. Σήμερα, με τη χρήση του διαδικτύου (**internet**), μπορούμε όλοι να βρούμε τέτοιους χάρτες και να πάρουμε διάφορες πληροφορίες.



2.2 Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών – GIS ΕΛΤΑ

Η ανάγκη για την επιτάχυνση της διαδικασίας παραγωγής είχε ως αποτέλεσμα την εγκατάσταση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος παρακολούθησης και βελτιστοποίησης των διαδρομών διανομής, περισυλλογής και διαβιβάσεων, βάσει κριτηρίων που ορίζονται αφ' ενός από τους κανόνες υπηρεσιακής λειτουργίας και αφ' ετέρου από κατά τόπους γεωγραφικά χαρακτηριστικά που υπάρχουν σε βάσεις δεδομένων, και τα οποία διαχειρίζεται ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών.

Με τη χρήση του συστήματος υπάρχει η δυνατότητα ψηφιακής αναπαράστασης κάθε τοποθεσίας και διαδρομής που αφορά τον Ε/ΜΑ, καθώς και η δυναμική παρακολούθηση των μεταβολών των δεδομένων με σύγχρονες μεθόδους. Η ανάπτυξη εξειδικευμένων εφαρμογών επιτρέπει τον ταχύτερο σχεδιασμό διαδρομών περισυλλογής, διανομών και διαβιβάσεων και τον βελτιωμένο έλεγχο της οργάνωσης του δικτύου

Το λογισμικό Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (ΓΣΠ) υποστηρίζει το πρόγραμμα εκσυγχρονισμού του ΕΛΤΑ και χρησιμοποιείται για να απεικονίζονται αντικείμενα τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για την επιχειρησιακή λειτουργία δηλ. ταχυδρομικά κιβώτια, πελάτες, ταχυδρομικά γραφεία κλπ. Επί πλέον το λογισμικό χρησιμοποιείται για να επιδεικνύει δρομολόγια, που γίνονται με διάφορους τρόπους όπως πεζά, με ποδήλατο, με μοτοποδήλατο, μικτά, καθώς επίσης και δρομολόγια με οχήματα.

Οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιούνται για να βελτιώνουν την ικανότητα σχεδιασμού του ΕΛΤΑ προσδίδοντας τους την δυνατότητα να αντιδρούν γρήγορα σε οιοσδήποτε αλλαγές, είτε σε πληροφορίες είτε σε απαιτήσεις πελατών.

Το GIS ΕΛΤΑ, είναι εγκατεστημένο και λειτουργεί στη Διεύθυνση Επιστολικού Ταχυδρομείου. Το Νέο Σύστημα Αστικής Διανομής στηρίζεται στη χρήση του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών - GIS.

Ειδικότερα, γίνεται σήμερα με το GIS ΕΛΤΑ για την Αττική, τον Πειραιά και την ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης:

- Υπολογισμός χρόνων διαδρομής και εξυπηρέτησης υφιστάμενων τομέων αστικής διανομής και προσδιορισμός νέων τομέων και διαδρομών.
- Προσδιορισμός σημείων τοποθέτησης εντυποκιβωτίων στους νέους τομείς.
- Σχεδιασμός διαδρομών εναπόθεσης εντύπων.
- Σχεδιασμός διαδρομών διαβιβάσεων μεταξύ Κέντρων Διαλογής πανελλαδικά.
- Σχεδιασμός διαδρομών διαβιβάσεων των Κέντρων Διαλογής με τα Ταχ. Καταστήματα ή τις Μονάδες Διανομής που εξυπηρετούν.
- Σχεδιασμός διαδρομών περισυλλογής από τα γραμματοκιβώτια.

2.3 Γενική δομή

Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια υποσυστήματα:

- Ø Λογισμικό για Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών
- Ø Γεωγραφική Βάση Δεδομένων
- Ø Λογισμικό Βελτιστοποίησης διαδρομών με τα πόδια και με όχημα
- Ø Μηχανογραφικό εξοπλισμό

Όλα τα υποσυστήματα :

- ü Συνεργάζονται με σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων.
- ü Έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε διάφορες τοποθεσίες, όπως Κεντρική Υπηρεσία και επιλεγμένες Περιφερειακές Διευθύνσεις των Αθηνών και Θεσσαλονίκης , οι οποίες θα διαχειρίζονται τα τοπικά δεδομένα με πλήρη ενημέρωση των κεντρικών αρχείων.

Το έργο αποτελείται από τα εξής παραδοτέα:

- § Πλήρης μηχανογραφικός εξοπλισμός (H/W) και το λογισμικό του λειτουργικού συστήματος (S/W).
- § Το λογισμικό για το ΓΣΠ
- § Η Γεωγραφική Βάση Δεδομένων
- § Το λογισμικό βελτιστοποίησης «με τα πόδια»
- § Το λογισμικό βελτιστοποίησης «με το όχημα»
- § Οι υπηρεσίες εκπαίδευσης - υλοποίησης
- § Ο επανασχεδιασμός των διαδρομών διανομής και διαβιβάσεων Αθήνας Πειραιά και Θεσσαλονίκης καθώς και των διαβιβάσεων μεταξύ των Κομβικών Κέντρων

2.4 Μηχανογραφικός εξοπλισμός

Ο μηχανογραφικός εξοπλισμός του συστήματος αποτελείται από:

- Û Εγκατάσταση Τοπικοί) Δικτύου (ΕΑΝ) σύνδεσης των χρηστών (server και σταθμοί εργασίας) στην Κεντρική Υπηρεσία
- Û Θέσεις εργασίας για τις Περιφερειακές Διευθύνσεις
- Û Περιφερειακός εξοπλισμός (εκτυπωτές, σχεδιαστές κ.λ.π.)

και περιλαμβάνει:

- * **Server (1) — Compaq Proliant 3000**
- * **PCs (8) -- Altec R J Office Intel Pentium III**
- * **Portable PC (3) -- ASUS F7400 Intel Pentium II**
- * **Printer Laser (1) — Lexmark Optra S**
- * **Printer Color Inkjet A3 (7) -- Lexmark Optra 45N**
- * **Printer Color Inkjet Portable (3) -- Canon BJC 80**
- * **Plotter (1) -- HP DeskJet 1055**
- * **Scanner AO (1) -- Contex FS(6I'0dsp**

2.5 Λογισμικό για το ΓΣΠ

- **GIS**

Arc/Info Version 8 σε περιβάλλον NT.

Arc View Version 3.2 σε περιβάλλον NT.

ArcView Internet Map Server (IMS).

SDE Server for workgroups.

- **Routing**

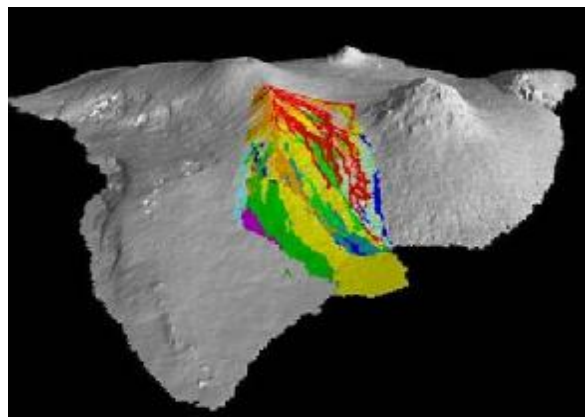
RouteSmart Route Optimization for ArcView GIS



2.6 Γεωγραφική βάση δεδομένων

Τα ψηφιακά υπόβαθρα αφορούν τις περιοχές αστικής διανομής του Ν. Αττικής (συμπεριλαμβανομένου και του Πειραιά) και του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσ/νίκης (κλίμακα 1:5,000) καθώς και το εθνικό οδικό δίκτυο(κλίμακα1:250.000).Πρόσθετα στοιχεία υπό μορφή επιπέδων φορτώνονται επιλεκτικά με το υπόστρωμα αφ' ενός για να συμπληρώσουν την οπτική περιγραφή μιας τοποθεσίας και αφ' ετέρου για την εισαγωγή πληροφοριών στο λογισμικό βελτιστοποίησης διαδρομών. Οι πληροφορίες που προσθέτουν τα στοιχεία αυτά είναι:

- § οδικοί άξονες με χαρακτηριστικά μήκους, φοράς, ονόματος κλπ.
- § στοιχεία σημείων για:
 - Γραμματοκιβώτια με στοιχεία ωρών περισυλλογής, όγκου κίνησης κλπ.
 - Ταχυδρομικά γραφεία
 - Μεγάλοι πελάτες
 - Εντυποκιβώτια κλπ.



Η διανυσματική τοπολογία του οδικού δικτύου καλύπτει κεντρικούς, επαρχιακούς και τοπικούς δρόμους με τα κάτωθι επιθυμητά στοιχεία:

- όνομα οδών
- χαρακτηριστικά τύπου κυκλοφοριακής κίνησης
- κατεύθυνση

Οι χάρτες που είναι απαραίτητοι για το σχεδιασμό δρομολογίων σε εθνικό επίπεδο (Χαρτογράφηση εθνικού δικτύου) εμφανίζουν τα κύρια και δευτερεύοντα δρομολόγια στην οθόνη συμπεριλαμβανομένης και της ακριβούς πορείας των παραπάνω δρομολογούν δια μέσου κύριων κωμοπόλεων και πόλεων.

Οι χάρτες που είναι απαραίτητοι για τον σχεδιασμό αστικών δρομολογίων διανομής (Χαρτογράφηση αστικού δικτύου) απεικονίζουν τους κύριους, δευτερεύοντες αλλά και πιο μικρούς δρόμους. Επίσης εμφανίζονται και τα στοιχεία οικοδομικού τετραγώνου, όπου αυτά είναι διαθέσιμα.

2.7 Τα χαρακτηριστικά κλειδιά για την αστική χαρτογράφηση είναι:

- Κλίμακα 1:5.000 για τον σχεδιασμό περισυλλογής και διανομής.
- Νομός Αττικής (συμπεριλαμβανομένου και του Πειραιά):

Διανυσματικές αναπαραστάσεις οικοδομικών τετραγώνων και άξονες των δρόμων.

- Ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (συμπεριλαμβανομένων και των προαστίων της):

Διανυσματικές αναπαραστάσεις οικοδομικών τετραγώνων και γραμμές δρόμων.

- Σύνταξη / Διαχείριση πληροφοριών που αφορούν τους άξονες των δρόμων.

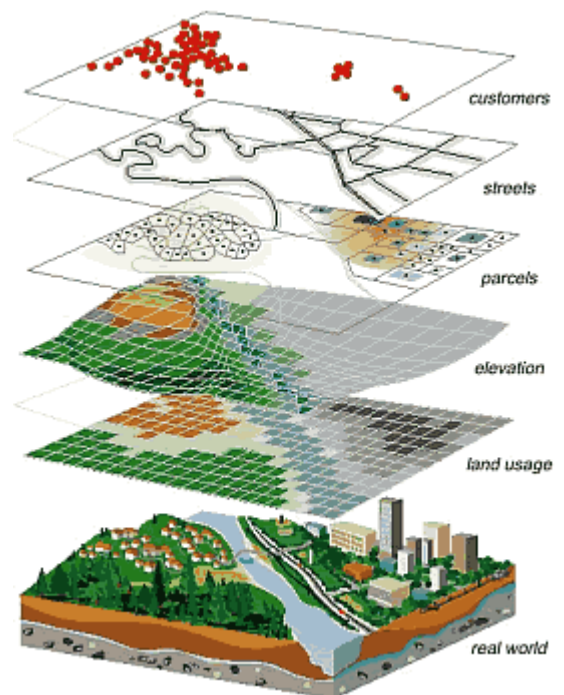
• Λεπτομέρειες σε επίπεδο δρόμου. Επιθυμητά στοιχεία είναι τα ακόλουθα:

1. διανυσματική μορφή
2. αριστερά, δεξιά
3. δεδομένα οικοδομικών τετραγώνων όπου αυτά είναι διαθέσιμα
4. όνομα
5. αρίθμηση
6. κατεύθυνση

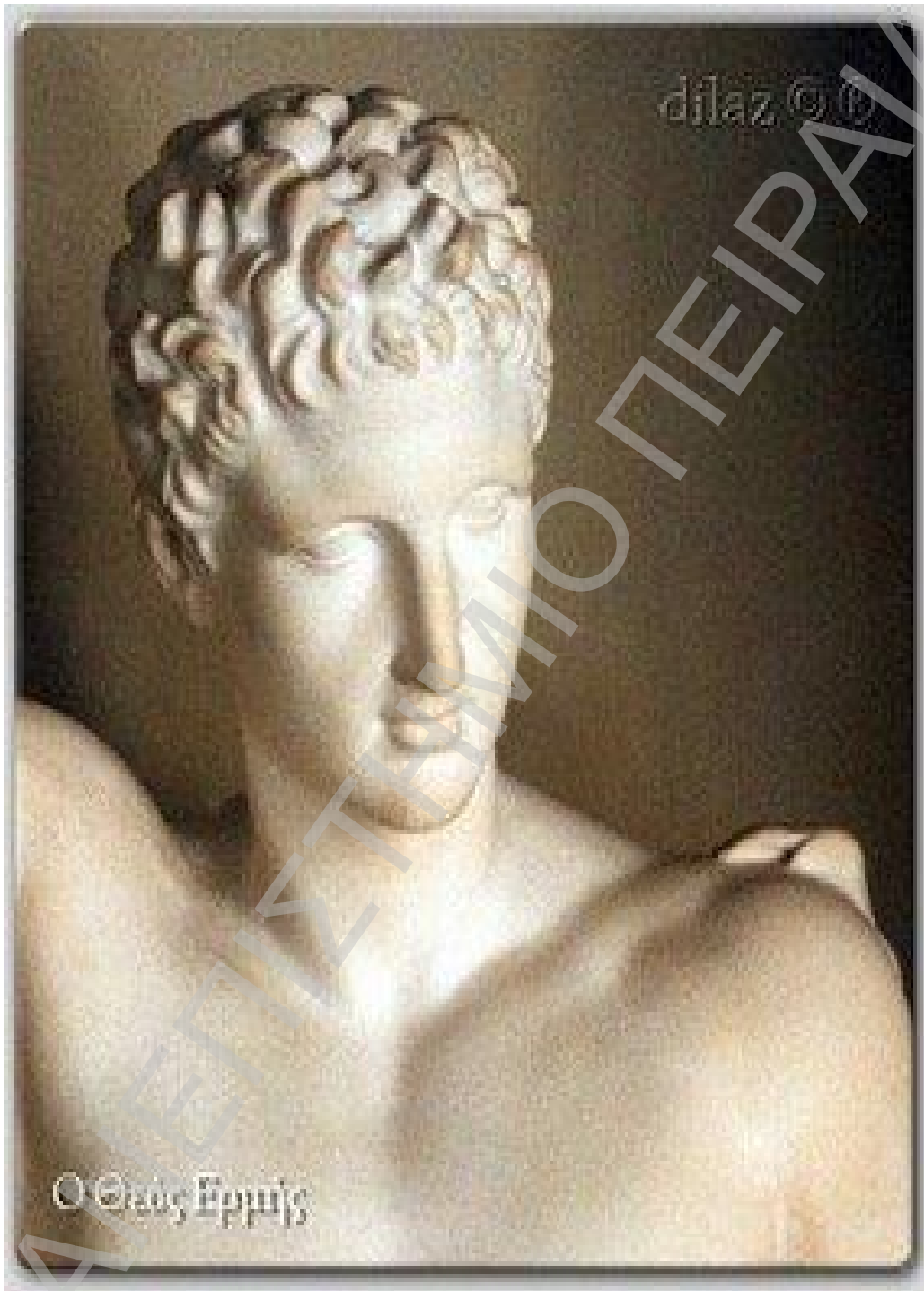
• Τοπολογία επαφής με επιθυμητά στοιχεία:

- a. διεύθυνση κτιρίων
- b. πλήθος διαμερισμάτων
- c. χαρακτηρισμός επαφής
- d. άλλα στατιστικά στοιχεία

• Ανώνυμοι δρόμοι, και περιοχές πεζοδρόμησης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3



3.1 Λογισμικό βελτιστοποίησης διαδρομών ΕΡΜΗΣ

Το Λογισμικό ΕΡΜΗΣ με πόδια/όχημα, περιλαμβάνει τις επιμέρους εφαρμογές για αστική διανομή, υπερκομβικά δρομολόγια, κομβικά δρομολόγια, περισυλλογή γραμματοκιβωτίου, θέσεις εντυποκιβωτίων.

Το πρόγραμμα ΕΡΜΗΣ βελτιστοποιεί:

- τις διαδρομές με τα πόδια
- τις διαδρομές με το όχημα

Το λογισμικό "ΕΡΜΗΣ" είναι μία εφαρμογή που έχει αναπτυχθεί στην πλατφόρμα της **RouteSmart** και έχει την δυνατότητα υπολογισμού διαφόρων παραμέτρων, όπως για παράδειγμα:

1. Μέσο εξυπηρέτησης (πόδια, ποδήλατο, αυτοκίνητο, φορτηγό, κλπ.)
2. "Ζήτηση* σημείου. Η "ζήτηση" κάθε σημείου εξαρτάται από την ποσότητα και τον εμπορικό χαρακτηρισμό όπως αυτά "χαρτογραφούνται" από το αρμόδιο γραφείο διανομής.
3. Προτεραιότητα, ποιοτική ή χρονική με δυνατότητα σημείωσης αναμονής
4. Χαρακτηρισμός εμπορικότητας
5. Χαρακτηρισμός αστικής ανάπτυξης
6. Ομαδοποίηση σημείων επαφής και παραμετρική διαχείριση ομάδων
7. Παραμετρικός υπολογισμός χρόνου ετοιμασίας βασιζόμενος στο φόρτο διαδρομής
8. Δυνατότητα επιλογής υποσυνόλου περιοχών και προσθήκης νέων ή μεταβολής υπαρχόντων ιδιοτήτων στα μέλη του υποσυνόλου
9. Σχεδιασμός διαδρομών αυτόματα ή και με παρεμβάσεις του χρήστη, **με** εφαρμογή πρόσθετων περιορισμών, όπως

- κυκλοφοριακοί (περιορισμοί ανάλογοι του μεταφορικού μέσου)
- χρονικοί (ανάλογοι του ωραρίου εργασίας)
- υπηρεσιακοί (χρόνος προετοιμασίας ή διαδρομής, απόσταση διαδρομής)
- Δημιουργία στατιστικών και χαρτών

Βελτιστοποίηση διαδρομών με τα πόδια

Το λογισμικό χρησιμοποιείται για να αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο τα Ελληνικά Ταχυδρομεία αντιμετωπίζουν το θέμα της διανομής ταχυδρομικού υλικού και με απώτερο σκοπό την ελαχιστοποίηση του κόστους διανομής καθώς και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας πάντα μέσα στα πλαίσια ασφαλούς εργασιακής πρακτικής. Εν γένει έχει αντικαταστήσει τις χειρονακτικές μεθόδους προγραμματισμού των διαδρομών διανομής ταχυδρομικού υλικού. Η βασική πρόθεση του Οργανισμού είναι ότι με τη χρήση του λογισμικού αυτού θα υπάρξει βελτιστοποίηση στο θέμα των διανομών με τα πόδια, ποδήλατο ή μοτοποδήλατο εντός του αστικού περιβάλλοντος.

Βελτιστοποίηση διαδρομών με όχημα

Σκοπός του λογισμικού είναι να υποστηρίξει τις ομάδες προγραμματισμού στη βελτιστοποίηση των διαδρομών περισυλλογής, διανομής και διαβιβάσεων.

Το δίκτυο λειτουργεί μεταξύ τοπικών, περιφερειακών και εθνικών κέντρων διανομής και επεξεργασίας και κόμβων διανομής και περισυλλογής. Η λειτουργία είναι κρίσιμη από πλευράς χρόνου με απαίτηση ιδιαίτερης εμμονής στις ώρες αναχώρησης και άφιξης αποστολών. Η επιχείρηση είναι όλο το 24ωρο και απαιτεί οχήματα να αρχίζουν τις διαδρομές την ημέρα Α και να τις τελειώνουν την ημέρα Β. Το λογισμικό έχει την δυνατότητα εξαγωγής και εισαγωγής δεδομένων αποθηκευόμενων σε ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων. Το λογισμικό είναι ικανό να σχεδιάζει διαδρομές και χρονοπρογράμματα, λαμβάνοντας υπόψη χρόνο, απόσταση και κόστος.

3.2 Εκπαίδευση

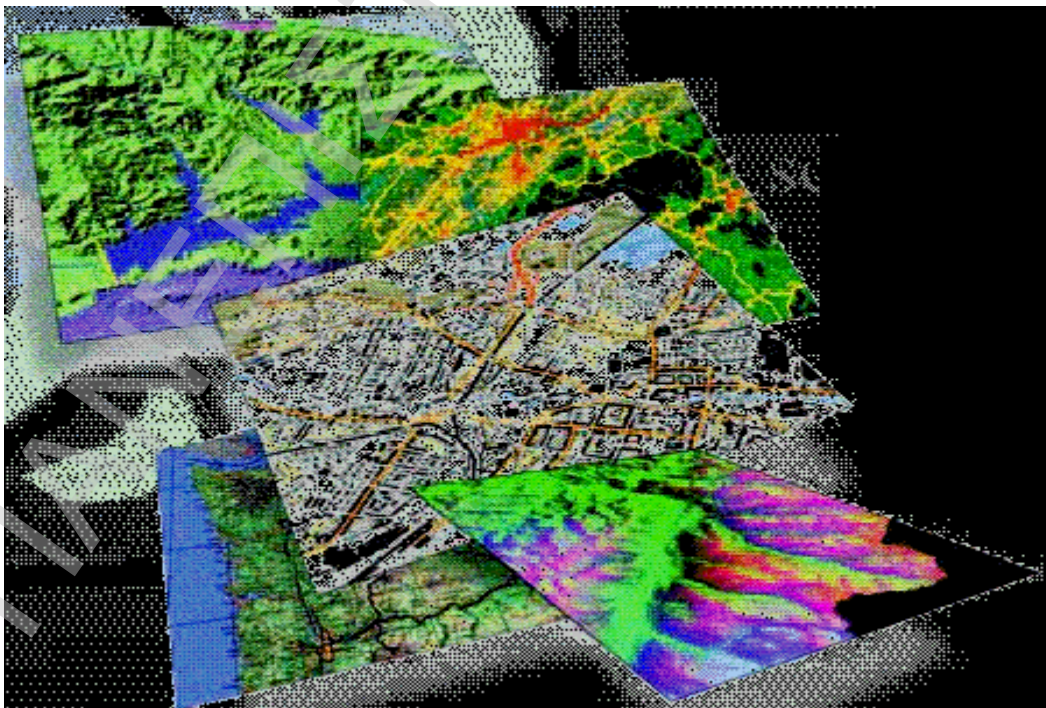
Στα πλαίσια της σύμβασης έγινε εκπαίδευση, η οποία κατατμήθηκε σε τρεις θεματικές ενότητες:

- ✓ Λειτουργικό περιβάλλον και εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου.
- ✓ Γενικά στοιχεία βάσεων δεδομένων.
- ✓ Λογισμικό Γ.Σ.Π.

Επανασχεδιασμός διαδρομών

Μετά την λήξη της περιόδου υλοποίησης, η ανάδοχος εταιρεία παρέδωσε στα ΕΛΤΑ:

- A. Επανασχεδιασμός διαδρομών διανομής Ν. Αττικής (συμπεριλαμβανομένου και του Πειραιά) και της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης (συμπεριλαμβανομένων και των προαστίων της).
- B. Επανασχεδιασμός διαδρομών μεταξύ των Κέντρων Διαλογής ολοκλήρου της Ελλάδας καθώς και αυτές των Κέντρων /διαλογής του νομού Αττικής και Θεσσαλονίκης με τα Ταχυδρομικά Γραφεία που εξυπηρετούν, τα γραμματοκιβώτια, εντυποκιβώτια, μεγάλους πελάτες κλπ. της δικαιοδοσίας τους.



3.3 ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

(ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΜΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ GIS)

Ο ΕΛΤΑ στα πλαίσια του εκσυγχρονισμού και της βελτίωσης της λειτουργικότητας του, αλλάζει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζει το θέμα της Διανομής Ταχυδρομικού Υλικού, γιατί η διανομή είναι ιδιαίτερα σημαντική και διαμορφώνει την εικόνα του Οργανισμού στο κοινό.

Το σύστημα διανομής ήταν χειρόγραφο και δεν ήταν σε θέση να αντιμετωπίζει με ταχύτητα τα προβλήματα που έχουν σχέση με τις μεταβολές στοιχείων διαφόρων περιοχών (ανοικοδομήσεις, αλλαγές χρήσης γης κλπ.). Αποτέλεσμα ήταν η ύπαρξη υπερφορτωμένων τομέων, όπου ο διανομέας αδυνατεί να ανταποκριθεί ποιοτικά στο έργο του. Επίσης το χειρόγραφο σύστημα δεν έχει τη δυνατότητα περαιτέρω ανάπτυξης με τη χρησιμοποίηση των δεδομένων του (στατιστικά και οικιστικά στοιχεία) προς όφελος του ΕΛΤΑ. Για το λόγο αυτό κρίθηκε επιτακτική η ανάγκη υποβοήθησης του και παρακολούθησης των δεδομένων με σύγχρονες μεθόδους σχεδιασμού και ελέγχου.

Απώτερος σκοπός της αλλαγής είναι,

- ✓ Η βελτίωση της ποιότητας των Ταχυδρομικών Υπηρεσιών
- ✓ Η καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού
- ✓ Η βελτίωση των συνθηκών εργασίας του προσωπικού και παράλληλα η εξυπηρέτηση του κοινού
- ✓ Η διαφάνεια στη διαδικασία επαναπροσδιορισμού των τομέων

Το Νέο Σύστημα Αστικής Διανομής στηρίζεται:

■ Στον επανακαθορισμό των τομέων αστικής διανομής μέσω της επεξεργασίας των δεδομένων από το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών που εξασφαλίζει

ü Ισοκατανομή εργασίας μεταξύ του προσωπικού

ü Αντικειμενικότητα και αποτελεσματικότητα

ü Ευελιξία και προσαρμογή στις αλλαγές

■ Στην οργάνωση του έργου των Διανομέων και του υπολοίπου προσωπικού συναφών εργασιών με:

Ø τον καθορισμό κανόνων εργασίας

Ø τον καθορισμό φάσεων εργασίας και

Ø τον καθορισμό καθηκόντων και υποχρεώσεων

ώστε να εξασφαλίζονται διαφάνεια, αντικειμενικότητα και ισοκατανομή εργασίας.

Το Νέο Σύστημα Αστικής Διανομής είναι αντικειμενικό, μπορεί να λειτουργεί αποκεντρωτικά και στηρίζεται στη χρήση του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS). Ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος παρέχει τη δυνατότητα συνεχούς εξέλιξης και βελτίωσης του.

Στη συνέχεια σκιαγραφείται ο τρόπος με τον οποίο ο ΕΛΤΑ χρησιμοποιεί το GIS για τον επανασχεδιασμό των τομέων.

3.4 ΠΩΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΖΕΤΑΙ ΕΝΑΣ ΤΟΜΕΑΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Για τον προσδιορισμό του νέου τομέα αστικής διανομής, υπολογίζονται οι χρόνοι διαδρομής και εξυπηρέτησης.

Για τον υπολογισμό του χρόνου διαδρομής λαμβάνονται υπόψη:

- 1) Η ταχύτητα κινούμενου με τα πόδια ή με μοτοποδήλατο ανάλογα
- 2) Το μήκος της διαδρομής από το Γραφείο έως το πρώτο σημείο επαφής και από το τελευταίο σημείο επαφής ως το Γραφείο
- 3) Το μήκος της διαδρομής μέσα στον τομέα
- 4) Οι ιδιαιτερότητες της διαδρομής (μεγάλες κλίσεις, σκαλιά)

Για τον υπολογισμό των χρόνου εξυπηρέτησης λαμβάνονται υπόψη:

- a) Τα οικιστικά δεδομένα των σημείων επαφής
- b) Ο όγκος αλληλογραφίας
- c) Οι ιδιαιτερότητες της διαδρομής των σημείων επαφής (απόσταση από το δρόμο ως το σημείο επίδοσης)

Ειδικότερα η διαδικασία προσδιορισμού του νέου τομέα περιγράφεται παρακάτω:

Η διαδικασία ξεκινάει με τη χαρτογράφηση των τομέων.

Κατά τη χαρτογράφηση, γίνεται λεπτομερής καταγραφή των στοιχείων που συναντά ο διανομέας κατά την εκτέλεση του δρομολογίου του (πολυκατοικίες ή μονοκατοικίες με διαμερίσματα, καταστήματα ή γραφεία, οικόπεδα, αποστάσεις και σκαλιά από την εξώπορτα ως το σημείο επίδοσης, διάφορες ιδιαιτερότητες της διαδρομής όπως μεγάλες κλίσεις ή σκαλιά, κλπ.) βοηθητικό δελτίο, όπου καταγράφονται όλα τα παραπάνω στοιχεία με την οδό και τον αριθμό.

Καταμέτρηση των λοιπών στατιστικών στοιχείων του τομέα δηλ. ημερήσιος αριθμός συστημένων και επιταγών, αριθμός ομαδικών καταθέσεων που επιδίδονται, αναγόμενος σε ημερήσια βάση και αριθμός συντάξεων και επιδομάτων που πληρώνονται, επίσης αναγόμενος σε ημερήσια βάση.

Ο υπεύθυνος υπάλληλος ακολουθεί τον τακτικό διανομέα της περιοχής κατά την εκτέλεση του δρομολογίου του και καταγράφει όλα τα στοιχεία που συναντά, λαμβάνοντας υπόψη και τα ανεγειρόμενα κτίρια, που πρόκειται να κατοικηθούν εντός διαστήματος έξι (6) περίπου μηνών.

Στο πάνω μέρος του πρώτου Βοηθητικού Δελτίου σημειώνεται η ώρα αναχώρησης από το Γραφείο και η ώρα άφιξης στο πρώτο σημείο, η ώρα άφιξης στο τελευταίο σημείο και η ώρα επιστροφής στο Γραφείο. Στη δεξιά πλευρά του Δελτίου τίθεται ο αύξων αριθμός του φύλλου και σε παρένθεση ο συνολικός αριθμός των Δελτίων που χρησιμοποιήθηκαν π.χ. 1(12). Στις πληροφορίες αναγράφεται το ονοματεπώνυμο του υπεύθυνου που διενήργησε τη χαρτογράφηση.

Στο Βοηθητικό Δελτίο απεικονίζονται με λεπτομέρεια όλα τα στοιχεία του τομέα κατά οδό και αριθμό και όλοι οι χώροι (οικόπεδα, κτίρια, κλπ.). Επίσης στις παρατηρήσεις γράφονται κατά το δυνατόν οι επωνυμίες και το είδος των καταστημάτων και των γραφείων.

Τα νέα στοιχεία που καταγράφονται κατά τη χαρτογράφηση και επιβαρύνουν το συνολικό χρόνο διανομής είναι οι ιδιαιτερότητες ανά σημείο επαφής και οι ιδιαιτερότητες της διαδρομής. Ειδικότερα: στις ιδιαιτερότητες ανά σημείο επαφής περιλαμβάνονται οι αποστάσεις και τα σκαλιά που διανύει ο διανομέας από τη ρυμοτομική γραμμή μέχρι το σημείο επίδοσης (πόρτα ή γραμματοκιβώτιο) και στις ιδιαιτερότητες της διαδρομής περιλαμβάνονται οι μεγάλες κλίσεις του δρόμου, η κατάσταση του δρόμου (χωματόδρομοι) και τα σκαλιά που συναντά ο διανομέας κατά τη διάρκεια της διαδρομής.

Στη συνέχεια γίνεται εισαγωγή των στοιχείων από τα χειρόγραφα βοηθητικά δελτία. Σύζευξη (γεωκωδικοποίηση) των στοιχείων που αναφέρονται στα βοηθητικά δελτία με τα στοιχεία της βάσης του συστήματος και γεωγραφική απεικόνιση των σημείων επαφής.

Ομάδα σημείων επαφής: Τα σημεία επαφής που βρίσκονται στην πλευρά κάθε τετραγώνου (από γωνία σε γωνία) αποτελούν ομάδα σημείων επαφής. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση που η συμβολή δρόμων δημιουργεί «Τ» και στην οποία είναι δυνατό μία πλευρά να έχει περισσότερες από μία ομάδες.

Τα σημεία επαφής χαρακτηρίζονται ανάλογα με την εμπορικότητά τους.

Εμπορικότητα: Κάθε ομάδα σημείων επαφής χαρακτηρίζεται ανάλογα με την εμπορικότητα ως: «ΕΜΠΟΡΙΚΗ», «ΑΣΤΙΚΗ», «ΗΜΙΑΣΤΙΚΗ».

Η ένταξη στην ανάλογη κατηγορία θα γίνεται σύμφωνα με την ημερήσια κίνηση που παρουσιάζει σε σχέση με τον αριθμό των παραληπτών και ειδικότερα:

Όταν η σχέση αριθμού αντικειμένων προς αριθμό παραληπτών είναι μεγαλύτερη ή ίση του 1 τότε η ομάδα χαρακτηρίζεται «ΕΜΠΟΡΙΚΗ» [αριθμός αντικειμένων / αριθμός παραληπτών > 1].

Όταν η σχέση αριθμού αντικειμένων προς αριθμό παραληπτών είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0.5 και μικρότερη του 1 τότε η ομάδα χαρακτηρίζεται «ΑΣΤΙΚΗ» [$0.5 < (\text{αριθμός αντικειμένων} / \text{αριθμός παραληπτών}) < 1$] Όταν η σχέση αριθμού αντικειμένων προς αριθμό παραληπτών είναι μικρότερη του 0.5 τότε η ομάδα χαρακτηρίζεται «ΗΜΙΑΣΤΙΚΗ» [αριθμός αντικειμένων / αριθμός παραληπτών < 0,5].

3.5 Παραδείγματα:

- 1) Η ομάδα σημείων επαφής έχει **100** διαμερίσματα, **50** καταστήματα, **20** γραφεία (σύνολο παραληπτών $100+50+20=170$) και ημερήσια αντικείμενα **200**, τότε έχουμε $200/170=1.18$. Άρα η ομάδα χαρακτηρίζεται «ΕΜΠΟΡΙΚΗ».
- 2) Η ομάδα σημείων επαφής έχει **100** διαμερίσματα, **50** καταστήματα, **20** γραφεία (σύνολο παραληπτών $100+50+20=170$) και ημερήσια αντικείμενα **100**, τότε έχουμε $100/170=0.59$. Άρα η ομάδα χαρακτηρίζεται «ΑΣΤΙΚΗ».
- 3) Η ομάδα σημείων επαφής έχει **100** διαμερίσματα, **50** καταστήματα, **20** γραφεία (σύνολο παραληπτών $100+50+20=170$) και ημερήσια αντικείμενα **70**, τότε έχουμε $70/170=0.41$, άρα η ομάδα χαρακτηρίζεται «ΗΜΙΑΣΤΙΚΗ».

Το μέσο εκτέλεσης της διανομής (μοτοποδήλατο, ποδήλατο, πόδια) καθορίζεται κατά κύριο λόγο από την πυκνότητα των σημείων επαφής αλλά και την εμπορικότητα.

Επικρατέστερο μέσο εκτέλεσης συνολικά είναι το μοτοποδήλατο. Στις διαδρομές με μεγάλη εμπορικότητα κυρίαρχη τάση είναι η εκτέλεση με τα πόδια.

Εάν η πυκνότητα είναι μικρότερη ή ίση του **0.06**, τότε χρησιμοποιείται μοτοποδήλατο ($\Pi < 0.06$).

Εάν η πυκνότητα είναι μεγαλύτερη του **0.06** και η εμπορικότητα επί την εμπορικότητα είναι μικρότερη ή ίση του **0.06**, τότε χρησιμοποιείται μοτοποδήλατο ($\Pi > 0.06$ & $\text{ΠχΕ} < 0.06$).

Εάν η πυκνότητα είναι μεγαλύτερη του **0.06** και η εμπορικότητα επί την εμπορικότητα είναι μεγαλύτερη του **0.06**, η εκτέλεση θα γίνεται με τα πόδια ($\Gamma > 0.06$ & $\text{ΠχΕ} > 0.06$).

Εξυπακούεται ότι εάν εντός της διαδρομής του τομέα υπάρχουν σκαλιά και πεζόδρομοι τότε δεν μπορεί να υποδειχθεί ως μέσο εκτέλεσης το μοτοποδήλατο ή το ποδήλατο.

Πυκνότητα: Ως πυκνότητα θεωρείται η σχέση [αριθμού σημείων επαφής / μέτρα μήκους] και συναρτάται με το μέσο εκτέλεσης της διανομής και την εμπορικότητα.

Ο χρόνος της διαδρομής υπολογίζεται από την απόσταση επί τους συντελεστές:

Συντελεστής με τα πόδια: 1.25 λεπτά ανά 100 μέτρα (4,8 Km/h) επιδότηση: α) 50% ανά 100 μ. για σκαλιά, β) 10% ανά 100 μ. για κλίσεις δρόμου 10% - 20%, γ) 20% ανά 100 μ. για κλίσεις δρόμου άνω του 20%. (3 σκαλιά = 1 μέτρο)

Συντελεστής με ποδήλατο: 0.80 λεπτά ανά 100 μέτρα (7,5 Km/h) επιδότηση: α) 10% ανά 100 μ. για κλίσεις δρόμου μέχρι 10%. β) 20% ανά 100 μ. για κλίσεις δρόμου άνω του 10%.

Συντελεστής με μοτοποδήλατο: α) Διαδρομή μέσα 0,50 λεπτά ανά 100 μέτρα (12 Km/h) β) Διαδρομή έως και από 0.35 λεπτά ανά 100 μέτρα (17 Km/h) επιδότηση: ι) 10% ανά 100 μ. για κλίσεις δρόμου 10% - 20%. ιι) 20% ανά 100 μ. για κλίσεις δρόμου άνω του 20%.

Ο υπολογισμός του χρόνου διανομής γίνεται ως εξής: Το πλήθος των διαμερισμάτων, καταστημάτων, γραφείων, σταθμίζεται ανάλογα με την κατηγορία εμπορικότητας με τον αντίστοιχο συντελεστή.



Στοιχεία χαρτογράφησης Χ συντελεστές κατηγορίας Εμπορικότητας στήλης 8.1 σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα:

	ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ			ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ			ΗΜΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ		
	150% & ΑΝΩ	120-149%	ΩΣ 119%	80-99%	60-79%	ΩΣ 59%	30-49%	10-29%	ΩΣ 9%
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Ε3	Ε2	Ε1	Α3	Α2	Α1	Η3	Η2	Η1
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	0,76	0,69	0,63	0,60	0,55	0,50	0,50	0,46	0,42
ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06
ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
ΓΡΑΦΕΙΑ ΧΩΡΙΣ ΘΥΡΩΡΟ	0,24	0,22	0,20	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΕ ΘΥΡΩΡΟ	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Ο όγκος αλληλογραφίας σταθμίζεται με το αντίστοιχο συντελεστή από τον επόμενο πίνακα:

	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΝΟΜΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ
ΑΠΛΑ (Α&Β)	0,12	ΩΣ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	
ΣΥΣΤΗΜΕΝΑ	0,70	1,00	
ΕΠΙΤΑΓΕΣ	0,70	1,50	
ΟΜΑΔΙΚΕΣ			0,15
ΣΥΝΤΑΞΕΙΣ			1,5

- Στήλες **9.1. 10. 11.1. 11.2:**

Αριθμός αντικειμένων (από στοιχεία στατιστικής.)

- Στήλη **9.3** (ομαδικές καταθέσεις):

$$\{[(6.1+6.2+6.3.1+6.3.2) \times 6] + [(6.1+6.2+6.3.1+6.3.2) \times 6] + [(6.1+6.2+6.3.1-6.3.2) \times 4] + (6.1+6.2+6.3.1+6.3.2 \times 3)\} / 250 \text{ (π.χ. } 630 \times 250 - 2,52)$$

- Στήλη **12:**

Υπολογίζεται χρόνος μερικής ταξινόμησης (που αφορά επιπλέον χρόνο για ταξινόμηση απλής αλληλογραφίας), με συντελεστή **0,03** (εκατοστά χρόνου ανά αντικείμενο) και υπολογίζεται ως χρόνος της ζώνης.

Υπολογίζεται ποσοστιαίος χρόνος 5% στον αναλογούντα χρόνο διανομής - μερικής ταξινόμησης - ταξινόμησης

- Στήλη 8.1:

$(9.1+9.2+9.3) / (6.1+6.2+6.3.1+6.3.2)$ όπως περιγράφεται

- Στήλη 8.2:

Σύνολο παραληπτών $(6.1 + 6.2 + 6.3.1 + 6.3.2) / 100$ μέτρα. όπως περιγράφεται
Προσδιορισμός νέου-τομέα - διαδρομής

Ο συνολικός ημερήσιος χρόνος απασχόλησης αστικού διανομέα είναι 7 ώρες & 40 λεπτά.

Ο ημερήσιος χρόνος διαλείμματος είναι 10 λεπτά.

Ο ημερήσιος χρόνος για την τακτοποίηση της διαχείρισης με την επιστροφή στο Ταχ. Γραφείο είναι 15 λεπτά.

Ο συνολικός ημερήσιος χρόνος για προετοιμασία και διανομή είναι 7 ώρες & 15 λεπτά. Στο χρόνο αυτό περιλαμβάνεται και ο χρόνος για την πληρωμή συντάξεων.

Για τον προσδιορισμό του νέου τομέα (διαδρομής) κάνουμε τη βασική παραδοχή ότι ο τομέας θα πρέπει να εξυπηρετείται σε 7 ώρες & 15 λεπτά, με απόκλιση +/- 15 λεπτά ημερησίως. Ο χρόνος αυτός περιλαμβάνει τους χρόνους για προετοιμασία, διανομή, διαδρομή μέσα στον τομέα, διαδρομή έως και από. καθώς και το χρόνο μερικής ταξινόμησης. —

3.6 Εντυποκιβώτια

Για τον προσδιορισμό του σημείου τοποθέτησης των εντυποκιβωτίων (όπου τοποθετούνται μόνο αντικείμενα απλής αλληλογραφίας), ο οποίος θα γίνει μετά τον καθορισμό του δρομολογίου, λαμβάνεται υπόψη το βάρος των προς επίδοση αντικειμένων.

Για τον υπολογισμό του βάρους δεχόμαστε τα εξής:

Απλή αλληλογραφία (α", β" προτεραιότητας, ομαδικές καταθέσεις): **30** γραμμάρια / αντικείμενο

Αντικείμενα ειδικής διαχείρισης: **0.5** κιλά συνολικά Χρηματοοικονομικά (τρίτων, ταχυδρομικές επιταγές): **0,5** κιλά συνολικά

Παραδείγματα -χαρτογράφησης - Βοηθητικό Δελτίο

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Η διανομή ενός τομέα αρχίζει από την οδό Βασ. Αλεξάνδρου 5, όπου υπάρχει μία (1) μονοκατοικία με δύο (2) διαμερίσματα. Για την επίδοση της αλληλογραφίας πρέπει ο διανομέας να διανύσει απόσταση δέκα (10)μ. και να ανέβει δύο (2) σκαλιά.

Στη συνέχεια εξυπηρετεί μία (1) πολυκατοικία με είκοσι (20) διαμερίσματα, ένα (1) κατάστημα και δύο (2) γραφεία. Για την επίδοση της αλληλογραφίας πρέπει ο διανομέας να διανύσει απόσταση οκτώ (8)μ. και να ανέβει τέσσερα (4) σκαλιά.

Ακολούθως εξυπηρετεί μία (1) πολυκατοικία με οκτώ (8) διαμερίσματα, ένα (1) κατάστημα και ένα (1) γραφείο, χωρίς να χρειάζεται να διανύσει επιπλέον απόσταση από τη ρυμοτομική γραμμή.



Απεικόνιση τυχαίων πληροφοριών στο Βοηθητικό Δελτίο:

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ																									
ΤΑΧ.ΚΩΔΙΚΑΣ: 13678			ΤΟΜΕΑΣ: 783			ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΥΡΩΝ:			ΜΕΣΟ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ:																
ΤΑΧ.ΓΡΑΦΕΙΟ: ΑΧΑΡΝΑΙ			ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:																						
ΚΩΔ. ΟΜΑ ΔΑΣ Σ.Ε.	ΚΩΔ. ΟΜΑ ΔΑΣ Σ.Ε.	ΟΔΟΙ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΙ	ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΗΜ. ΕΠΑΦΗΣ		ΚΤΙΡΙΑ		ΓΡΑΦΕΙΑ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ		ΑΠΛΗ ΑΛΛΗΛΟΓΡΑΦΙΑ		ΧΡΗΜΑΤΙΚΑ		ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΑΝΑ ΟΜΑΔΑ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΠΑΦΗΣ				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ						
			Α. ΠΟΣΤ. ΑΣΗ (m)	Σ.Κ.Α.Δ.α (carpiolios)	ΠΟΛΥ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	ΧΩΡΙΣ ΘΥΡΩΡΟ	ΜΕ ΘΥΡΩΡΟ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ	Ε	Π	Α' & Β' ΠΡΟΤΥΠΩΣ	ΜΕΡΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΟΜΑΔ. ΚΑΤΑΘΕΣΕΙΣ	ΑΝΤΙΛΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΔΙΑΧΙΣΗΣ (ημερησιο συνολο)	ΤΡΙΤΩΝ (μην.)		ΤΑΧ. ΕΠΙΤΑΓΕΣ (ημερ.)	Κ.Λ.Ε.Ε.Ε 10-20% (m)	Κ.Λ.Ε.Ε.Ε >20% (m)	ΧΩΜ/ΔΡΟΜΟΙ (m)	Σ.Κ.Α.Δ.α (carpiolios)	
1	2	3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3.1	6.3.2	7	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	12.4	13	
9		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	253			1	3																	1104	1202
10		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	251				4																	1104	1202
11		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	248			1	2	1																1104	1202
12		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	247				2																	1104	1202
13		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	246				3																	1104	1202
14		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	245				2	1																1104	1202
15		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	241				1	1	1															1104	1202
16		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	239			1	5	6	1															1104	1202
17		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	237				1	1																1104	1202
18		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	236				1	2																1104	1202
19		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	233				1	1																1104	1202
20		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	231				1	4																1104	1202
21		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	229				1	2																1104	1202
22		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	227				1	2	1															1104	1202
23		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	225				1	1	1															1104	1202
24		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	223				1	2	1															1104	1202
25		ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	221				1	3	1															1104	1202

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ																									
ΤΑΧ.ΚΩΔΙΚΑΣ: 13678			ΤΟΜΕΑΣ: 783			ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΥΡΩΝ:			ΜΕΣΟ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ:																
ΤΑΧ.ΓΡΑΦΕΙΟ: ΑΧΑΡΝΑΙ			ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:																						
ΚΩΔ. ΟΜΑ ΔΑΣ Σ.Ε.	ΚΩΔ. ΟΜΑ ΔΑΣ Σ.Ε.	ΟΔΟΙ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΙ	ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΗΜ. ΕΠΑΦΗΣ		ΚΤΙΡΙΑ		ΓΡΑΦΕΙΑ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ		ΑΠΛΗ ΑΛΛΗΛΟΓΡΑΦΙΑ		ΧΡΗΜΑΤΙΚΑ		ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΑΝΑ ΟΜΑΔΑ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΠΑΦΗΣ				ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ						
			Α. ΠΟΣΤ. ΑΣΗ (m)	Σ.Κ.Α.Δ.α (carpiolios)	ΠΟΛΥ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	ΧΩΡΙΣ ΘΥΡΩΡΟ	ΜΕ ΘΥΡΩΡΟ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ	Ε	Π	Α' & Β' ΠΡΟΤΥΠΩΣ	ΜΕΡΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	ΟΜΑΔ. ΚΑΤΑΘΕΣΕΙΣ	ΑΝΤΙΛΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΔΙΑΧΙΣΗΣ (ημερησιο συνολο)	ΤΡΙΤΩΝ (μην.)		ΤΑΧ. ΕΠΙΤΑΓΕΣ (ημερ.)	Κ.Λ.Ε.Ε.Ε 10-20% (m)	Κ.Λ.Ε.Ε.Ε >20% (m)	ΧΩΜ/ΔΡΟΜΟΙ (m)	Σ.Κ.Α.Δ.α (carpiolios)	
1	2	3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3.1	6.3.2	7	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	12.4	13	

3.7 Διαβιβάσεις

Το δίκτυο των διαβιβάσεων συνδέει όλα τα Κομβικά Κέντρα τόσο μεταξύ τους όσο και με τα Ταχ. Γραφεία, και καλύπτει το σύνολο των τοπικών, κομβικών και υπερκομβικών δρομολογίων, τα διάφορα σημεία ταχυδρομική: εξυπηρέτησης με τις μονάδες ταχ. έργου και του μεγάλους πελάτες, καθώς και όλες τις άλλες υπηρεσιακές ανάγκες.

Σκοπός των διαβιβάσεων είναι η διακίνηση των ταχυδρομικών αντικειμένων από ένα Ταχ. Γραφείο ή Κομβικό Κέντρο σε κάποιο άλλο. και ειδικότερα η διακίνηση των αποστολών, η περισυλλογή των γραμματοκιβωτίων, η εναπόθεση των εντύπων, η εξυπηρέτηση των μεγάλων πελατών και των δεμάτων.

Οι διαβιβάσεις εσωτερικού εκτελούνται:

- ∅ με πλοία.
- ∅ με λεωφορεία του ΚΤΕΛ.
- ∅ με αεροπλάνα,
- ∅ με ταχ. εργολάβους.
- ∅ με όργανα και μέσα του ΕΛΤΑ

Τα δρομολόγια διακρίνονται σε:

- Τοπικά, όταν εκτελούνται μέσα σε μία πόλη
- Κομβικά, όταν' ξεκινούν από ένα Κομβικό Κέντρο και εκτελούνται προς ένα ή περισσότερα Ταχ. Γραφεία της περιφέρειας του Κομβικού.
- Υπερκομβικά (ή αρτηριακά), όταν συνδέουν μεταξύ τους δύο ή περισσότερα Κομβικά Κέντρα.

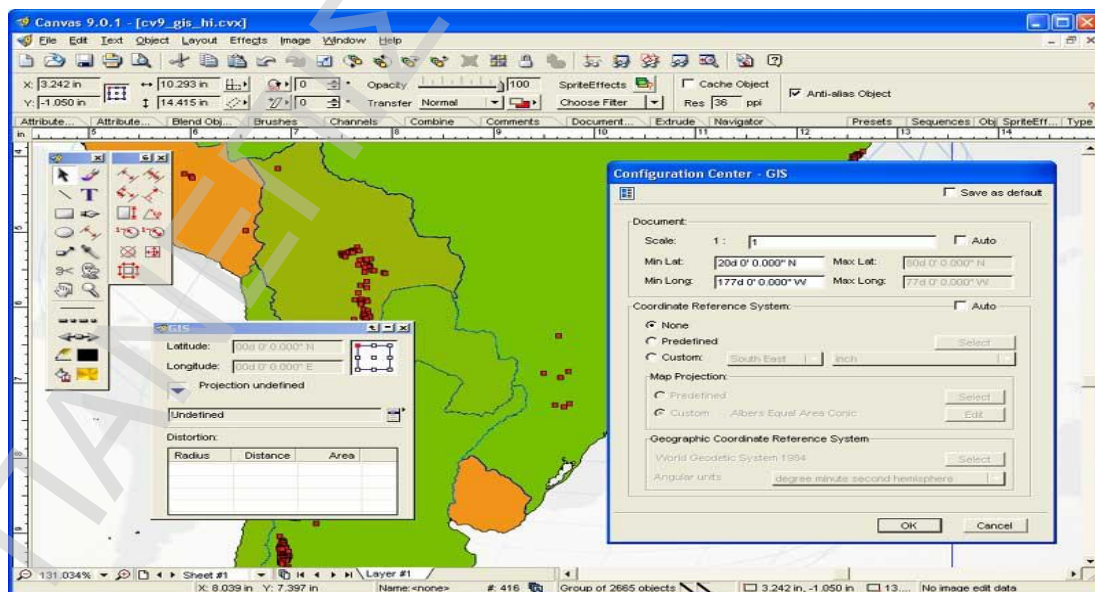
Οι διαβιβάσεις εξωτερικού γίνονται από τα ανταλλακτήρια γραφεία και διακρίνονται σε:

- * αεροπορικές
- * επιφανείας (θαλάσσια, σιδηροδρομικά)
- * SAE (Surface Air Lifted)

Η ακριβής γνώση των συνθηκών διαβιβάσεων κάθε κέντρου Διαλογής βοηθά στο σωστό προγραμματισμό και καταμερισμό εργασίας και προσωπικού, στη γρήγορη διακίνηση των ταχ. Αποστολών, στην ομαλή λειτουργία τόσο του ίδιου του κέντρου όσο και των άλλων κέντρων καθώς και των Ταχ. Γραφείων.

Σκοπός του GIS είναι να υποστηρίξει τις ομάδες προγραμματισμού στη βελτιστοποίηση των διαδρομών των διαβιβάσεων.

Η αντικατάσταση των χειρονακτικών μεθόδων με τη χρήση προγραμμάτων λογισμικού για τον προσδιορισμό των τομέων/δρομολογίων, εξασφαλίζει ίση, αντικειμενική και διάφανη αντιμετώπιση του προσωπικού. Σημαντικό πλεονέκτημα του συστήματος είναι η δυνατότητα άμεσης προσαρμογής του στις μεταβαλλόμενες συνθήκες (οικιστικές, όγκου αλληλογραφίας κλπ).



3.8 Επέκταση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών – GIS

Ο ΕΛΤΑ προχωράει σήμερα στην επέκταση του GIS σε 18 πόλεις, πρωτεύουσες Νομών, που - κατά Π.Δ. - είναι:

Π.Δ. Πελοποννήσου

- Τρίπολη – Καλαμάτα

Π.Δ. Δυτικής Ελλάδας

- Πάτρα – Αργίτιο

Π.Δ. Στερεάς Ελλάδας

- Λαμία – Λιβαδειά

Π.Δ. Θεσσαλίας

- Βόλος – Λάρισα

Π.Δ. Ηπείρου

- Άρτα – Ιωάννινα – Κέρκυρα

Π.Δ. Δυτικής Μακεδονίας

- Κοζάνη

Π.Υ.Ε.Τ. Θεσσαλονίκης

- Σέρρες

Π.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης



- Καβάλα – Αλεξανδρούπολη

Π.Δ. Αιγαίου

- Ρόδος

Π.Δ. Κρήτης

- Χανιά – Ηράκλειο

Σκοπός της επέκτασης είναι η σταδιακή εφαρμογή του Νέου Συστήματος Αστικής Διανομής για τη βελτίωση της ποιότητας των Ταχ. Υπηρεσιών, την αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας.

Η υλοποίηση του έργου απαιτεί ψηφιακά υποβάθρα με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την επιχειρησιακή λειτουργία του έργου της διανομής, (δηλαδή χάρτες των συγκεκριμένων πόλεων, οδικό δίκτυο, οδαρίθμηση, σημεία επαφής κλπ), ελεγμένα και επικαιροποιημένα.

3.9 Επικαιροποίηση ψηφιακών υποβάθρων



Σήμερα, έχουμε στη διάθεσή μας τυπωμένους ψηφιακούς χάρτες των υπό ένταξη πόλεων, τους οποίους πρέπει να ελέγξουμε, να διορθώσουμε και να συμπληρώσουμε.

Οι χάρτες καλύπτουν τα όρια των «Καποδιστριακών» Δήμων και απεικονίζονται σ' αυτούς :

1. οι κύριοι, οι δευτερεύοντες και οι πιο μικροί δρόμοι,
2. τα οικοδομικά τετράγωνα.

Οι Μονάδες Διανομής θα παραλάβουν τους χάρτες της πόλης που εξυπηρετούν σε δύο μορφές:

- A. έναν ενιαίο, που απεικονίζει ολόκληρη την πόλη
- B. έναν άλλον σε φύλλα, που απεικονίζουν τμήματα της πόλης σε μεγέθυνση.

Ο ενιαίος χάρτης της πόλης είναι χωρισμένος σε τετράγωνα, που δημιουργούνται από κάθετες και οριζόντιες γραμμές.

Οι κάθετες γραμμές είναι αριθμημένες κατά **A, B, C, D, E,....** κλπ, ενώ οι οριζόντιες γραμμές είναι αριθμημένες κατά σειρά **1, 2, 3, 4,.....** κλπ.

Κάθε τετράγωνο του χάρτη παίρνει μια ονομασία, από την κάθετη και την οριζόντια γραμμή που το σχηματίζουν (δηλαδή **A1, A2, A3..., B1, B2, B3..., C1, C2, C3... κλπ**).

Ο τμηματικός χάρτης είναι τα τετράγωνα αυτά, τυπωμένα το καθένα σε ξεχωριστό φύλλο και σε μεγέθυνση.

Στο άνω αριστερό του κάθε φύλλου, είναι γραμμένη η ονομασία του, σύμφωνα με τις κάθετες και τις οριζόντιες γραμμές που το σχηματίζουν στον χάρτη.

Σημειώνεται ότι, τα φύλλα του τμηματικού χάρτη απεικονίζουν γεωγραφικά τμήματα της πόλης και όχι Τομείς Διανομής, επειδή δεν διαθέτουμε προς το παρόν τα απαιτούμενα στοιχεία και γιατί αυτός ακριβώς είναι ο σκοπός της επεξεργασίας τους από τις Μονάδες Διανομής.

Επομένως, κάποιο φύλλο του τμηματικού χάρτη μπορεί να απεικονίζει περιοχές διαφορετικών Τομέων Διανομής.





Ο προϊστάμενος της ΜΔ, μόλις παραλάβει τους δύο χάρτες της πόλης, πρέπει:

- i. να εντοπίσει επάνω στον ενιαίο χάρτη, τον κάθε Τομέα Διανομής
- ii. να προσδιορίσει με την ονομασία τους, τα τετράγωνα του ενιαίου χάρτη που περιέχονται στον κάθε Τομέα Διανομής
- iii. να βρει από την ονομασία τους τα αντίστοιχα φύλλα του τμηματικού χάρτη
- iv. να σημειώσει επάνω στο κάθε φύλλο του τμηματικού χάρτη, όλους τους Τομείς Διανομής που το φύλλο αυτό αφορά
- v. να μοιράσει τα φύλλα του τμηματικού χάρτη στους αντίστοιχους ταχυδρόμους

Τα φύλλα του τμηματικού χάρτη στα οποία ο προϊστάμενος έχει σημειώσει δύο ή περισσότερους Τομείς Διανομής, θα τα επεξεργαστούν διαδοχικά όλοι οι αρμόδιοι ταχυδρόμοι των Τομέων Διανομής που αναγράφονται.

Οι χάρτες, τόσο ο ενιαίος όσο και ο τμηματικός, δεν θα φωτοτυπηθούν.

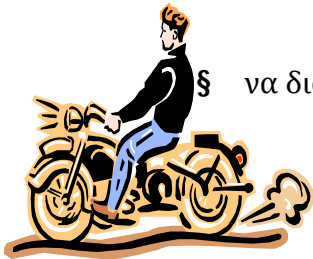
Τα φύλλα του χάρτη θα παραδίδονται στους αρμόδιους ταχυδρόμους ένα-ένα, θα γίνονται οι διορθώσεις και οι συμπληρώσεις και θα επιστρέφονται για να παραλάβουν το επόμενο φύλλο του χάρτη, μέχρι να συμπληρωθεί ολόκληρος ο Τομέας Διανομής

Ο προϊστάμενος, μπορεί να χρησιμοποιήσει τον ΠΙΝΑΚΑ 1, για τη διευκόλυνση του έργου του και την ομαλή ροή της κατανομής των φύλλων του τμηματικού χάρτη σε όλους τους αρμόδιους ταχυδρόμους.

Ο συντονισμός και η συνεχής παρακολούθηση της διαδικασίας από τον προϊστάμενο της Μονάδας, είναι καθοριστικά για την επιτυχία του έργου και δεν έχουν τη μορφή ελέγχου.

Η συνεργασία όλου του προσωπικού της ΜΔ είναι το βασικό στοιχείο για την ποιότητα της επικαιροποίησης των χαρτών.

Οι διανομείς της ΜΔ, θα παραλαμβάνουν από τον προϊστάμενο ένα φύλλο του τμηματικού χάρτη και πρέπει :



§ να διορθώσουν τις ονομασίες των οδών, αν είναι λανθασμένες

§ να συμπληρώσουν τις ονομασίες των οδών, αν λείπουν

§ να γράψουν την αρίθμηση στις πλευρές των οικοδομικών τετραγώνων

Οι διορθώσεις και οι συμπληρώσεις θα γίνουν πάνω στα φύλλα του χάρτη που παραλαμβάνουν από τον προϊστάμενο.

Θα χρησιμοποιηθεί στυλό χρώματος μπλε ή κόκκινου.

Όχι μολύβι και όχι μαύρο χρώμα, για να είναι ευκρινείς οι διορθώσεις.

Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθεί υγρό διορθωτικό (**blanko**) για να σβηστεί οτιδήποτε είναι τυπωμένο πάνω στον χάρτη.

Διόρθωση της ονομασίας οδών:

Θα διαγράφεται με μια γραμμή η λανθασμένη ονομασία του δρόμου και θα γράφεται η σωστή ονομασία, με κεφαλαία και μέσα στα όρια της οδού πάνω στον χάρτη.

Συμπλήρωση της ονομασίας οδών:

Θα γράφεται με κεφαλαία η ονομασία του δρόμου, χωρίς περικοπές και συντμήσεις, π.χ. ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ Ε΄

Σωστή ονομασία θεωρείται αυτή που αναγράφεται στις σχετικές πινακίδες του Δήμου και με τον τρόπο που αναγράφεται.

Όπου δεν υπάρχει επίσημη ονομασία από τον Δήμο, η οδός χαρακτηρίζεται «ΑΝΩΝΥΜΟΣ» και έτσι θα γράφεται πάνω στον χάρτη.

Αρίθμηση στις πλευρές των οικοδομικών τετραγώνων:

Θα αναγράφεται η οδαρίθμηση στην πλευρά του κάθε οικοδομικού τετραγώνου (από γωνία σε γωνία) πάνω στον χάρτη, δηλαδή 1-5, 7-11, 2-10, 12-22 κλπ. και στο εσωτερικό της αντίστοιχης πλευράς.

Όταν η πλευρά του οικοδομικού τετραγώνου αρχίζει με οικόπεδο, τότε υπολογίζεται και η αρίθμηση του οικοπέδου στην οδαρίθμηση του οικοδομικού τετραγώνου.

Το ίδιο υπολογίζεται και όταν η πλευρά του τετραγώνου τελειώνει σε οικόπεδο.

Δηλαδή τα συνεχόμενα οικοδομικά τετράγωνα πρέπει να έχουν συνεχόμενη αρίθμηση και δεν μπορεί το ένα να τελειώνει π. χ. στον αριθ. 5 και το αμέσως επόμενο να αρχίζει από τον αριθ. 9 του ίδιου δρόμου.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω διαδικασιών, τα φύλλα του τμηματικού χάρτη θα παραδίδονται στον προϊστάμενο της ΜΔ.

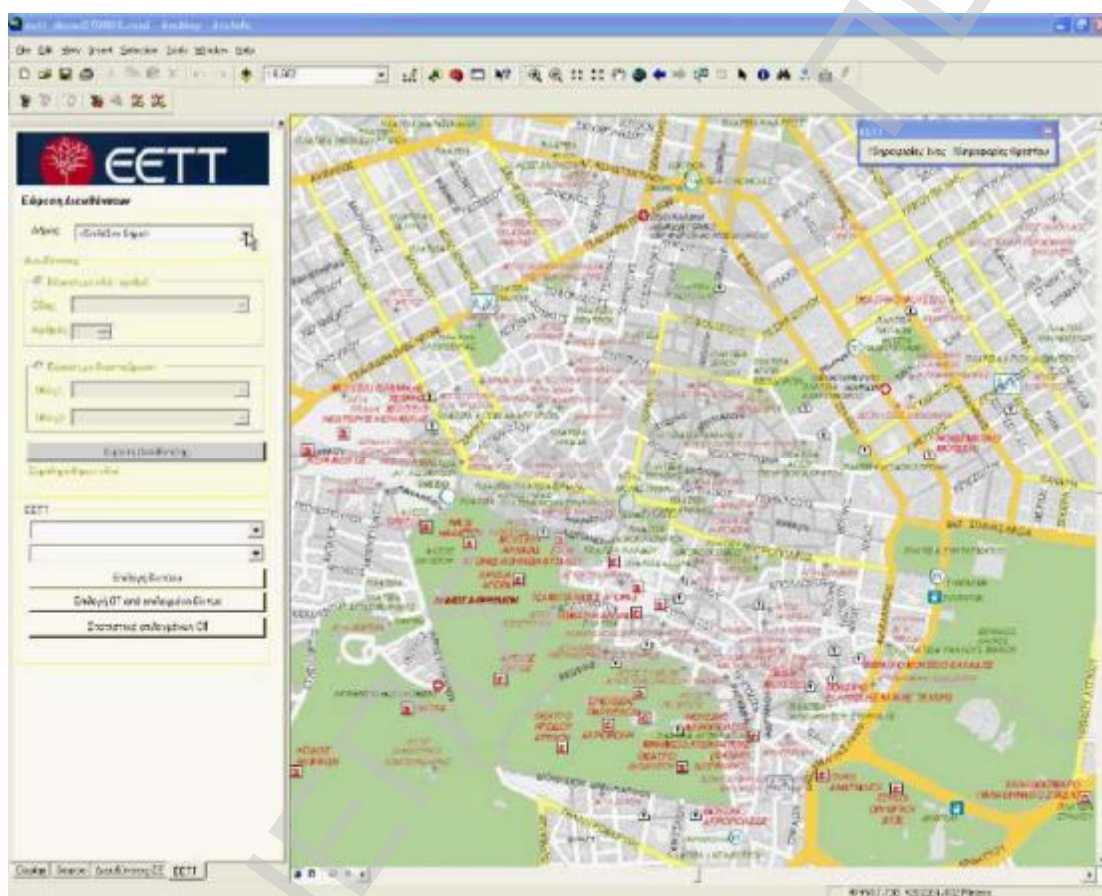
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

4.1 Η ΕΕΤΤ αξιοποιεί την τεχνολογία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS)

Στην πορεία της τεχνολογικής ανάπτυξης της Χώρας οι υποδομές των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών αποκτούν ιδιαίτερα σημαντικό ενδιαφέρον για την Πολιτεία, γιατί συμβάλλουν σημαντικά στην ταχύτερη ανάπτυξη της οικονομίας, την αύξηση της παραγωγικότητας, την ανάπτυξη της Ελληνικής περιφέρειας, και γενικότερα στη βελτίωση του επιπέδου ζωής των πολιτών.

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών του Τηλεπικοινωνιακού Δικτύου (**GIS**), το οποίο παρουσιάζεται - σε πιλοτική μορφή - για πρώτη φορά από την ΕΕΤΤ στη Διεθνή Έκθεση Θεσσαλονίκης, είναι ένα σύστημα που συνδυάζει πληροφορίες με γεωγραφικά δεδομένα και τις απεικονίζει σε χαρτογραφικό υπόβαθρο.



Το GIS συνιστά ένα πολύτιμο εργαλείο για τους καταναλωτές, τους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους και την Τοπική Αυτοδιοίκηση, το οποίο εκτιμάται ότι θα συμβάλει στη διάδοση της ευρυζωνικότητας σε όλη την Ελλάδα και στη μείωση της απόστασης που μας χωρίζει από τις ψηφιακά προηγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

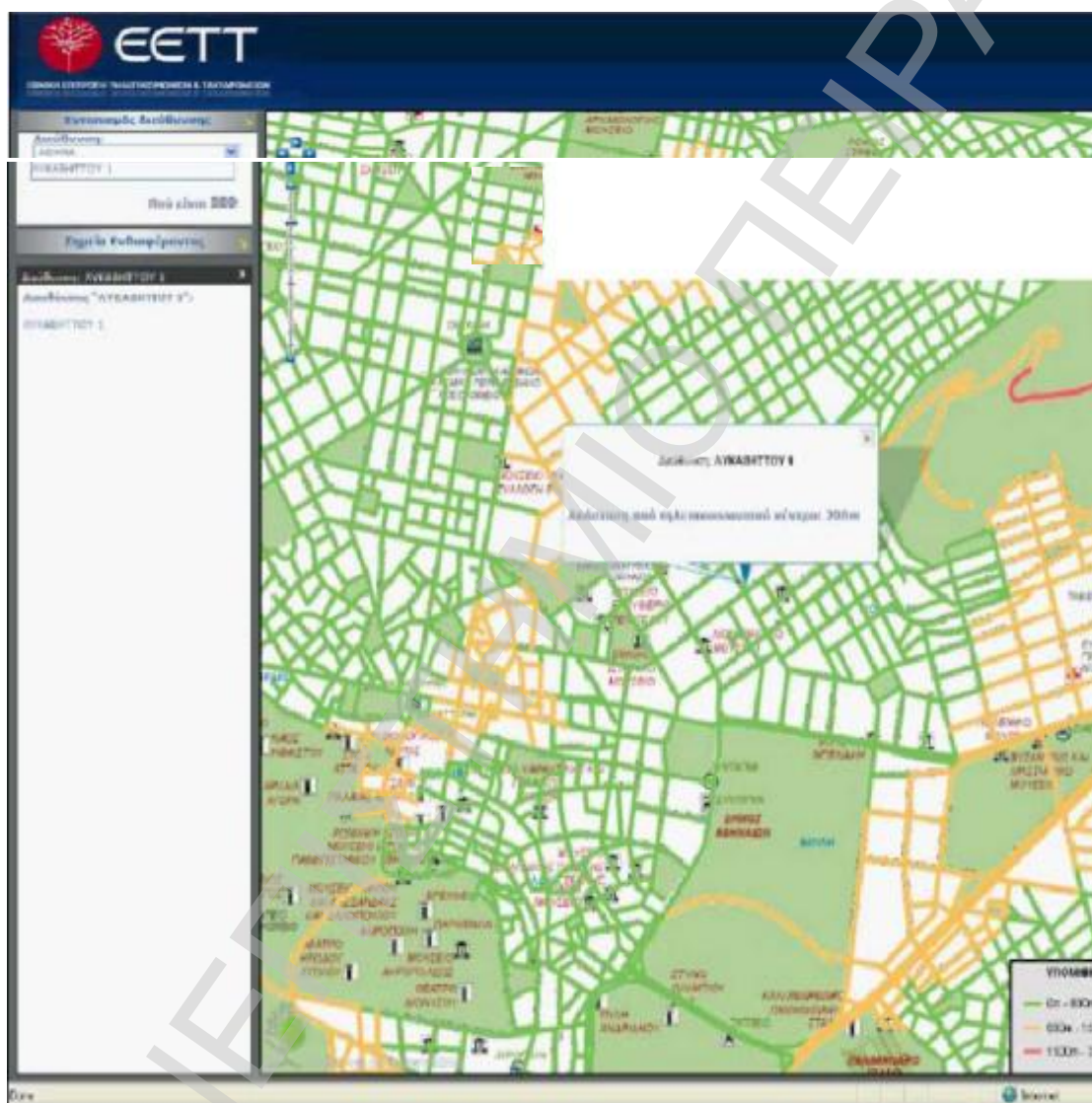
Η ΕΕΤΤ αξιοποιεί την τεχνολογία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και ενισχύει το έργο της μέσα από την ανάπτυξη εφαρμογών που έχουν ως στόχο:

- ü την ψηφιακή αποτύπωση των υπαρχουσών και προς υλοποίηση υποδομών δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών όλης της ελληνικής επικράτειας δημιουργώντας το «Κτηματολόγιο» της ευρυζωνικής αγοράς,
- ü την αποτελεσματικότερη παρακολούθηση της γεωγραφικής ανάπτυξης των ευρυζωνικών δικτύων σε όλη την Ελλάδα, καθώς και των παρεχόμενων υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών,
- ü την καταγραφή των υποδομών Τηλεπικοινωνιακών Παρόχων (φρεατίων, καλωδίων, οπτικών ινών) με στόχο την αποφυγή πρόκλησης βλαβών,
- ü την ανάλυση των δεδομένων της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τη στοχευμένη - όταν απαιτείται - λήψη ρυθμιστικών μέτρων,
- ü την καταγραφή όλων των έργων διέλευσης δικτύων οπτικών ινών στην ελληνική επικράτεια,
- ü την καταγραφή των δικτύων των Δήμων (όπως ύδρευσης, αποχετεύσεων, κλπ), τα οποία είναι αξιοποιήσιμα σε έργα ανάπτυξης δικτύων οπτικών ινών,
- ü τη διευκόλυνση του έργου των αδειοδοτήσεων και των τακτικών ελέγχων που διενεργεί η ΕΕΤΤ, καθώς και τη βελτίωση εσωτερικών διαδικασιών της, όπως είναι η διαχείριση του στόλου οχημάτων ελέγχου και ο συντονισμό των τεχνικών ελέγχων,
- ü την αποτύπωση των δικτύων διανομής και παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών.

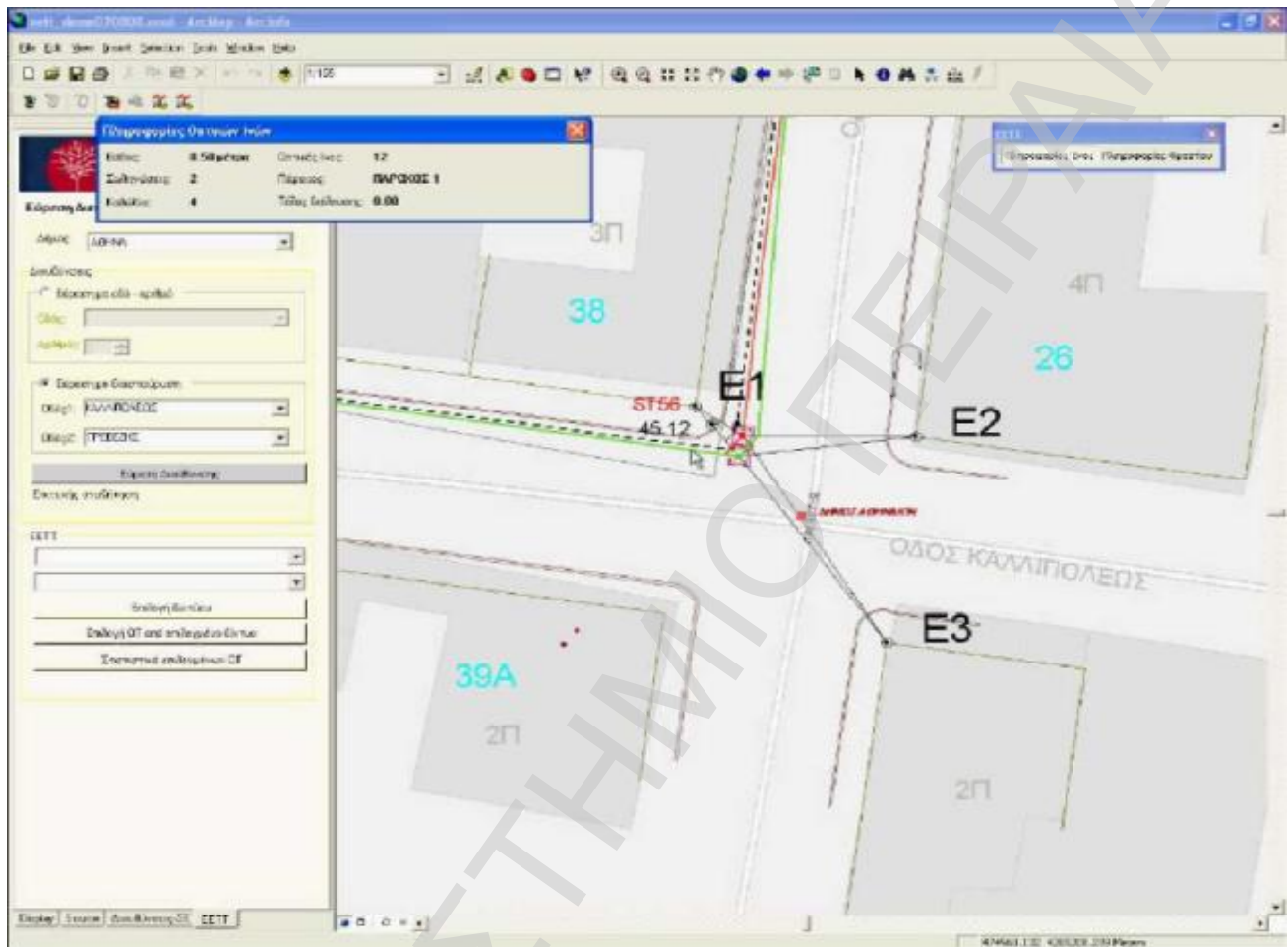
4.2 Πιλοτικές εφαρμογές του GIS στη ΔΕΘ

Στο πλαίσιο της ΔΕΘ, παρουσιάζονται στο περίπτερο της ΕΕΤΤ πιλοτικές εφαρμογές της χρήσης GIS που καλύπτουν τα ακόλουθα:

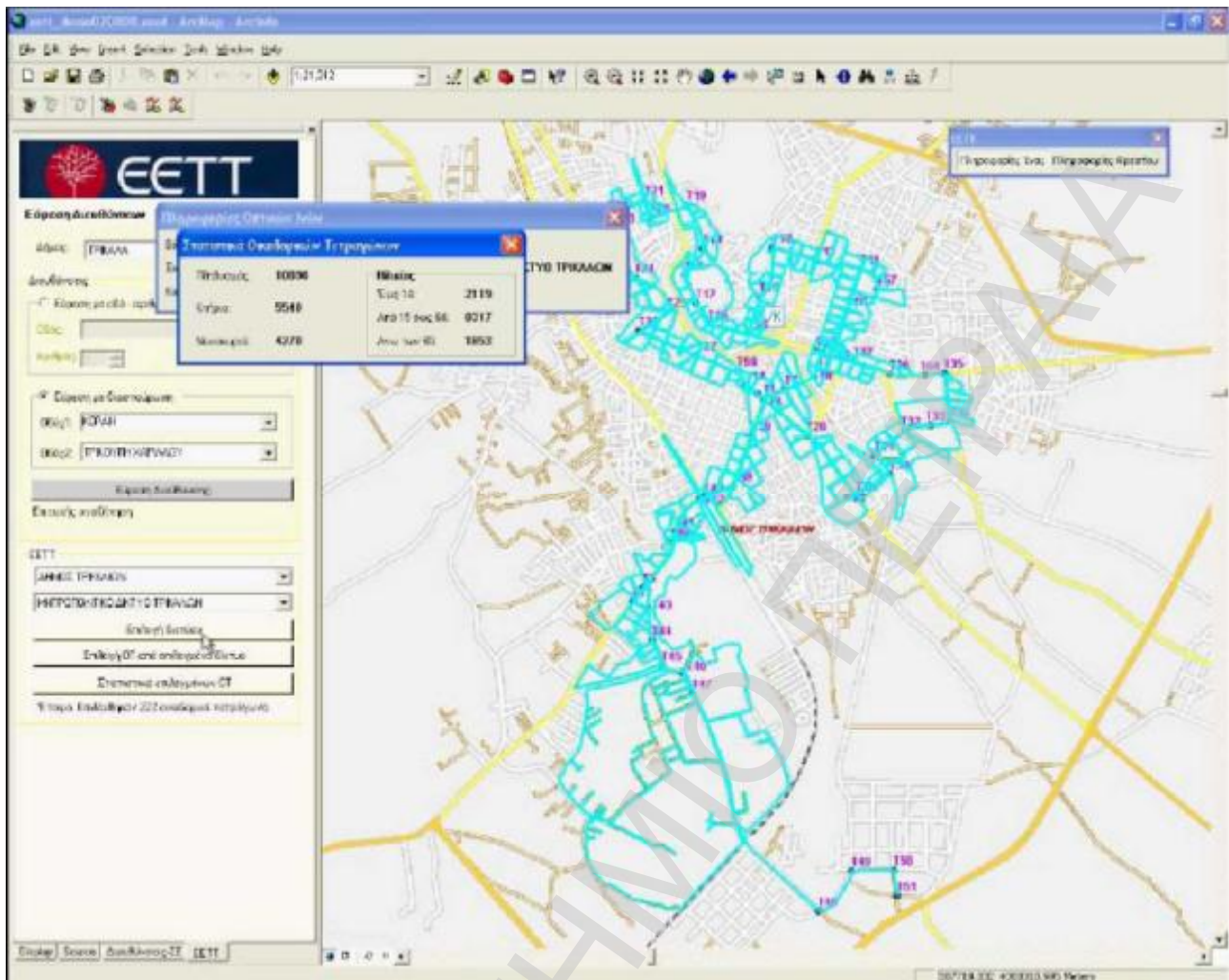
- Διαδικτυακή εφαρμογή για την πληροφόρηση των **καταναλωτών** σχετικά με την ποιότητα των παρεχομένων συνδέσεων.



Εφαρμογή για την καταγραφή και απεικόνιση των υποδομών των δικτύων των παρόχων, για την υποβοήθηση του έργου της ΕΕΤΤ.



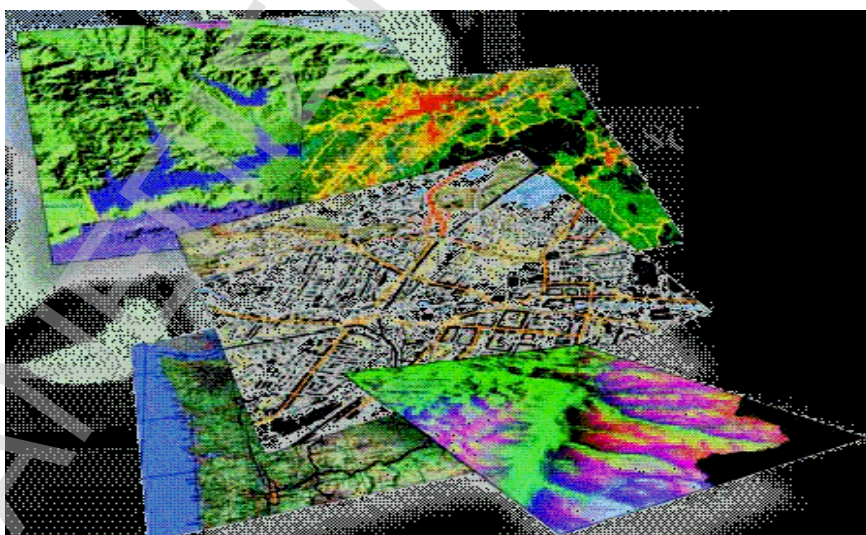
Εφαρμογή για την απεικόνιση Ευρυζωνικών Μητροπολιτικών δικτύων οπτικών ινών σε επιλεγμένους Δήμους και **Wi-Fi hotspots**.



Σημειώνεται ότι στις πιλοτικές εφαρμογές, δεν έχουν χρησιμοποιηθεί πραγματικά στοιχεία αναφορικά με τα δίκτυα των Παρόχων.

Πιο συγκεκριμένα, με τις προαναφερθείσες εφαρμογές :

- Ø θα δίνεται η δυνατότητα στους καταναλωτές σταθερής τηλεφωνίας και ευρυζωνικών εφαρμογών, μέσω ειδικής ιστοσελίδας εμπλουτισμένης με χαρτογραφική απεικόνιση και αναζήτηση διευθύνσεων, να εντοπίζουν την απόστασή τους από τα κέντρα των παρόχων και να μπορούν να προσδιορίζουν κατ' εκτίμηση την αναμενόμενη ποιότητα της σύνδεσής τους. Επίσης, θα παρέχεται η δυνατότητα στους καταναλωτές, να αξιολογούν τις παρεχόμενες από τους παρόχους υπηρεσίες, και να προβαίνουν σε σύγκριση τιμολογίων, ποιότητας και είδους υπηρεσιών.
- Ø θα καταγράφονται τα έργα Δικαιωμάτων Διέλευσης δικτύων οπτικών ινών και θα παρέχονται υπηρεσίες που προωθούν τη συνεργασία των παρόχων σε επίπεδο σχεδιασμού και υλοποίησης, με γνώμονα την επιτάχυνση των πολύπλοκων και γραφειοκρατικών διαδικασιών και την ταχύτερη ανάπτυξη ευρυζωνικών δικτύων οπτικών ινών. Στο πλαίσιο αυτό, είναι απαραίτητη η καταχώρηση στο GIS των πληροφοριών σχετικά με τα ήδη εγκατεστημένα καθώς και τα προς ανάπτυξη δίκτυα οπτικών ινών.
- Ø θα καταγράφονται οι υποδομές και θα επιτρέπεται η διάθεση της πληροφορίας στο κοινό μέσω ιστοσελίδας, σε συνεργασία με τους Δήμους που υλοποιούν ευρυζωνικά δίκτυα και δημιουργούν σημεία πρόσβασης ασυρμάτων δικτύων (**Wi-Fi hotspots**). Με αυτόν τον τρόπο, ένας πολίτης θα μπορεί να γνωρίζει τη διαθεσιμότητα των ευρυζωνικών υπηρεσιών σε μία περιοχή που τον ενδιαφέρει.



4.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Το νερό, στην ύπαρξη του οποίου στηρίζεται η ζωή στον πλανήτη μας, είναι ένας φυσικός πόρος που τα τελευταία χρόνια και σε ορισμένες περιοχές της γης έχει επικίνδυνα περιοριστεί ενώ παράλληλα η ποιότητά του έχει σε πολλές περιπτώσεις σημαντικά υποβαθμιστεί. Η διαχείριση υδατικών πόρων μπορεί ουσιαστικά να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των σημαντικών αυτών προβλημάτων. Ορισμός. Διαχείριση Υδατικών Πόρων είναι η συντονισμένη δράση ανάμεσα στους δύο πόλους: υδατικός πόρος (φυσική προσφορά) και χρήση του (ζήτηση), σήμερα και στο μέλλον (Ν. 1739/87 για την διαχείριση των υδατικών πόρων). Στόχοι - σκοποί της ΔΥΠ.

(α) να προμηθεύσει νερό επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας για την, κατά το δυνατόν, ικανοποίηση των οικιακών, αγροτικών, βιομηχανικών, ενεργειακών και άλλων αναγκών, (β) να προστατεύσει του υδατικούς πόρους από την ρύπανση, (γ) να παρέχει ικανοποιητική προστασία από τα ακραία υδρολογικά φαινόμενα (Τσακίρης, 1995, σελ 658).

Διανομή πόσιμου νερού και άρδευσης, διαχείριση υγρών αποβλήτων και ποιότητας νερού, έλεγχος πλημμύρας, υδροηλεκτρικά έργα, χρήση νερού για υδατικές μεταφορές, χρήση νερού για αναψυχή, διάθεση νερού για το περιβάλλον, τα ψάρια για γενικά την χλωρίδα και πανίδα (Grigg, 1 996, σελ. 1 6).

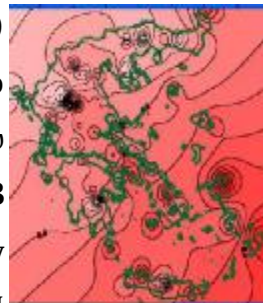
Για την επίτευξη των προηγούμενων στόχων πρώτα πρέπει να συλλεχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως υδρο-μετεωρολογικά, υδραυλικά και μορφολογικά -τοπογραφικά δεδομένα για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.

GIS ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΪΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Λόγω της χωρικής και χρονικής φύσης των απαιτούμενων πληροφοριών αλλά και λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων τα ΓΣΠ έχουν συμβάλει αποφασιστικά στην διαχείριση των υδατικών πόρων. Πλήθος εφαρμογών έχουν μέχρι σήμερα αναφερθεί σε τομείς όπως υδρολογικά μοντέλα, πρόβλεψη και έλεγχο μόλυνσης, δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης και αποχετευτικά. Οι Τσιχριντζής και συν. (1996), ο Kaden (1993) και οι Stuart και Stocks (1993) δίνουν μια ευρεία βιβλιογραφική ανασκόπηση της εφαρμογής των ΓΣΠ στους υδατικούς πόρους.

Υδρολογικά μοντέλα επιφανειακών υδάτων. Η δημιουργία υδρολογικών μοντέλων επιφανειακών υδάτων περιλαμβάνει προσομοιώσεις που αναπαριστούν τις επιδράσεις των βροχοπτώσεων και της απορροής στη συγκέντρωση επιφανειακών υδάτων, όπως λίμνες, κανάλια και ποτάμια. Εφαρμοσμένα μοντέλα βροχοπτώσεων - απορροής απαιτούν ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων για την περιγραφή της μορφολογίας -γεωμορφολογίας, των κατηγοριών των εδαφών και της χρήσης γης. Βασικό στοιχείο στα υδρολογικά μοντέλα είναι η σωστή κατανόηση των πληροφοριών που περιγράφουν το σύστημα. Ως εκ τούτου η ακρίβεια εξαρτάται από τα δεδομένα εισαγωγής. Χάρη στις ικανότητές τους σε θέματα χειρισμού και επεξεργασίας των δεδομένων τα ΓΣΠ χρησιμοποιούνται με αυξανόμενους ρυθμούς στη διαχείριση δεδομένων για υδρολογικά μοντέλα. Τα ΓΣΠ μέσω σωστών διαστρωματώσεων και των δυνατοτήτων χωροχρονικών αναλύσεων παρέχουν τους συνδεδετικούς μηχανισμούς μεταξύ δεδομένων και υδρολογικών μοντέλων. Οι **Wanvick και Hanes (1994)**

ενσωμάτωσαν το **HEC-1 (Hydrological Engineering Center-1)** υδρολογικό μοντέλο σε ένα ΓΣΠ που αναπτύχθηκε με χρήση του εμπορικού πακέτου **ARC/INFO**. Παρόμοιες εργασίες έγιναν για τα μοντέλα **HEC-2, SWRRB (Simulation for Water Resources in Rural Basins), EPIC (Environmental Policy Integrated Climate), MODFLOW**, κ. ά.. Ο **Μαρδίκας (2001)** χρησιμοποίησε ΓΣΠ



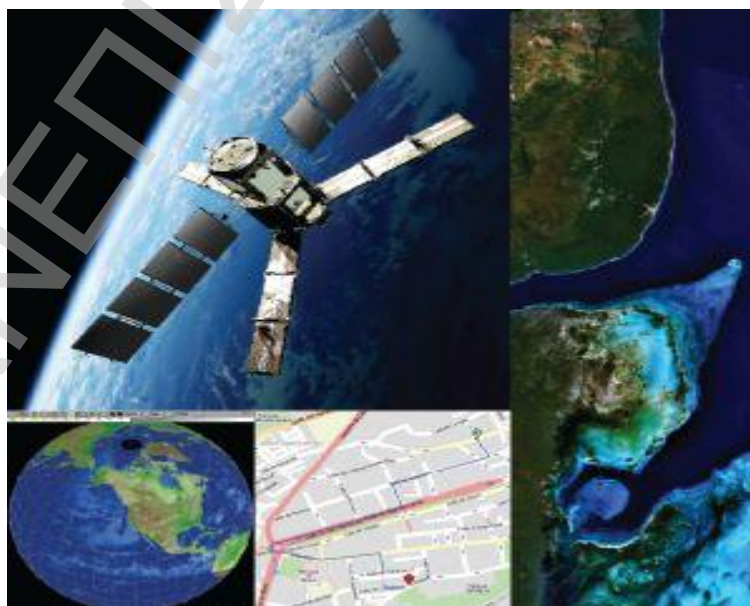
και χωρική στατιστική για να εκτιμήσει με διάφορες μεθόδους, από μετεωρολογικά δεδομένα την εξατμισοδιαπνοή για όλη την Ελλάδα (Εικόνα 1) και τελικά το έλλειμμα υγρασίας ανά διάφορες χρονικές περιόδους. Ο **Luijten (2000)** περιγράφει την ανάπτυξη του **Spatial Water Budget Model (SWBM)** με χρήση του ΓΣΠ **ArcView** και ειδικά του **module Spatial Analyst**. Το **SWBM** υπολογίζει τον όγκο του νερού λεκάνης απορροής και υδρολογικά ισοζύγια ανά τμήμα γής. Επίσης μπορεί να προσομοιώσει ακόμη και σε ημερήσια βάση διαδικασίες όπως κίνηση νερού προς υδατορέματα, όγκος νερού που εισρέει σε φράγματα και ποσότητες χρήσης νερού για συγκεκριμένα είδη κατανάλωσης. Αυτές οι ημερήσιες εκτιμήσεις για κάθε επιφάνεια περιλαμβάνουν σχέσεις (που εκφράζονται μαθηματικά) μεταξύ φυτοκάλυψης, εξατμισοδιαπνοής, επιφανειακής απορροής, διήθησης και στράγγισης εκτός στρώσης ριζικού συστήματος. Αυτοί είναι παράγοντες που εισάγονται σε όλα σχεδόν τα υδρολογικά μοντέλα. Στο **SWBM** βασικά δεδομένα που απαιτούνται (και χρησιμοποιούνται σε πλεγματική μορφή) είναι ψηφιακά μοντέλα εδάφους (**digital elevation model, DEM**), κλίση, χρήσεις γης, υδραυλική αγωγιμότητα, υγρασία στο σημεία μάρανσης.

Παροχή ύδατος και σχεδιασμός αποχετευτικών δικτύων. Ο σχεδιασμός, η ανάλυση, η λειτουργία και η συντήρηση δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης σε αστικές περιοχές μπορεί να ωφεληθεί πολλαπλώς από την τεχνολογία των ΓΣΠ. Ένα μέρος της λήψης αποφάσεων μπορεί επίσης να αυτοματοποιηθεί με τη χρήση εμπείρων συστημάτων και συστημάτων λήψης απόφασης. Ένα τέτοιο σύστημα αυτοματοποιεί τη διαδικασία της επίλυσης συγγενικών προβλημάτων, και στοχεύει στην επιλογή των λύσεων με το μικρότερο κόστος. Με τη χρήση GIS ξεπερνούνται οι περιορισμοί της γραφικής απεικόνισης πληροφοριών στα υδροδοτικά δίκτυα. Η ικανότητα της ακριβούς πρόβλεψης των υδρολογικών αναγκών και του συνδυασμού των σημερινών και μελλοντικών παροχών με τις αντίστοιχες απαιτήσεις παίζει σημαντικό ρόλο στην διαχείριση παροχής ύδατος. Παραδοσιακές μέθοδοι για την παρουσίαση των τοπικών υδρολογικών αναγκών αγνοούν απαιτήσεις που σχετίζονται με τους καταναλωτές όπως μέγεθος της οικογένειας, το μέγεθος της ιδιοκτησίας, πυκνότητα πληθυσμού ανά οικοδομικό τετράγωνο, δεδομένα που διαφέρουν από μια γεωγραφική περιοχή σε μία άλλη. Ακόμη μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί (Jacobs και συν., 1993) που χρησιμοποιώντας γραφικές τεχνικές των ΓΣΠ αντιμετωπίζουν έλλειψη συγκεκριμένων δεδομένων στην απογραφή υπόγειων δικτύων ύδρευσης.

Μόλυνση υδάτων από μη σημειακές πηγές. Η μελέτη επιπτώσεων μόλυνσης μη σημειακών πηγών απαιτεί τη συνδυασμένη χρήση διαφορετικών χωροχρονικών πληροφοριών, ένα αντικείμενο για το οποίο τα ΓΣΠ είναι μια κατάλληλη επιλογή. Πρώτα πρέπει να αναγνωρισθούν οι κρίσιμες περιοχές που έχουν έντονο πρόβλημα μόλυνσης, μετά να ιεραρχηθούν και στη συνέχεια να καταστρωθούν προγράμματα προστασίας και βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης (Tim και συν., 1992). Οι περιγραφικές και οι χαρτογραφικές ιδιότητες που εισάγονται σε ΓΣΠ επιτρέπουν στον χρήστη να πραγματοποιήσει επικαλύψεις διαφορετικών στρωμάτων πληροφοριών, να αναλύσει και να καθορίσει ρυθμούς μόλυνσης, να προσδιορίσει κρίσιμες και επικίνδυνες περιοχές με ένα πολύ αποτελεσματικό και οικονομικό τρόπο (Robinson και Ragan, 1993).

Η αγροτική μόλυνση είναι δύσκολο να ελεγχθεί επειδή όλες οι πηγές μόλυνσης στη φύση είναι μη σημειακές. Ο έλεγχος μπορεί να επιτευχθεί σε μεγάλο βαθμό με το σχεδιασμό σε υπολογιστές της πρόβλεψης της διακύμανσης της ποιότητας του νερού με σχετική ακρίβεια. Η χρήση ΓΣΠ απλοποιεί σημαντικά το σχεδιασμό. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε στο δυτικό Dade County στη νότια Florida (Tsihrintzis και συν. 1997). Χρησιμοποιήθηκαν ποικίλα δεδομένα, όπως χρήσεις γης, τοπογραφίας, υδατικών σχηματισμών (π.χ. λίμνες και κανάλια), εδαφικών τύπων και χάρτες ορίων. Μετεωρολογικά δεδομένα όπως βροχοπτώσεις, εξατμισοδιαπνοή, θερμοκρασία και κίνηση του αέρα. Επίσης πρόσθετα στοιχεία όπως ο ρυθμός χρήσης λιπασμάτων και χρήσης εντομοκτόνων. Ειδικές ρουτίνες επικοινωνίας βάσης δεδομένων ΓΣΠ και χρήστη επιτρέπουν τον καθορισμό των δεδομένων που απαιτεί το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε (Hydrological Simulation Program-Fortran, HSPF) για τον υπολογισμό ποσοτήτων των ρυπαντών που εισέρχονται στα επιφανειακά και υπόγεια νερά.

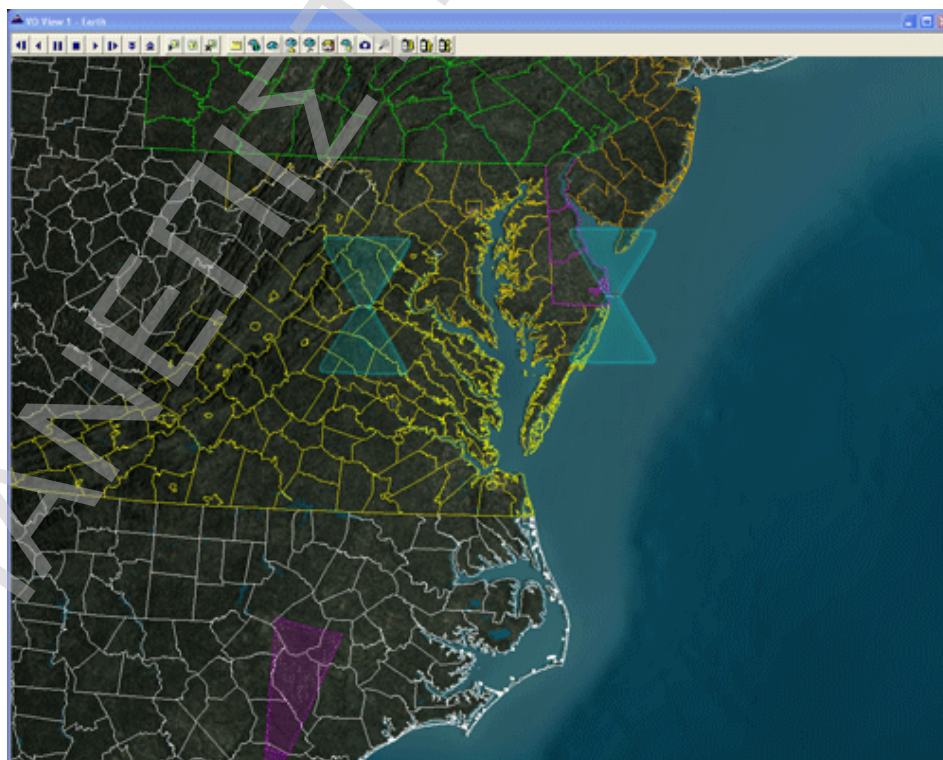
Μελέτη υπόγειων υδάτων. Η τεχνολογία των ΓΣΠ παρέχει ένα μηχανισμό για τη συλλογή, αποθήκευση, διαχείριση και παρουσίαση πληροφοριών που είναι απαραίτητα για τη μελέτη των υπόγειων υδάτων, όπως δεδομένα από ρέματα, πηγάδια - γεωτρήσεις, μετεωρολογικούς σταθμούς, πηγές και θέσεις απόθεσης απορριμμάτων. Συγκεκριμένα αναφέρονται ιδιότητες όπως χημικά χαρακτηριστικά επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, βροχοπτώσεις, υδραυλικές ιδιότητες, γεωφυσικά δεδομένα, υπόγεια στάθμη υδάτων, κ.ά. Η χρήση των ΓΣΠ στην προστασία των πηγών από τις οποίες προέρχεται το νερό ύδρευσης και των περιοχών γύρω από αυτές είναι πολύ σημαντική και έχει ως στόχο να προστατεύσει το δημόσιο νερό από μολυντές που προέρχονται από ανθρώπινες ενέργειες. Ο καθορισμός των ορίων των περιοχών που πρέπει να προστατευθούν (**Wellhead Protection Areas, WHPAs**) είναι το πρώτο βήμα ώστε να ακολουθήσει ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα διαχείρισης. ΓΣΠ έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία, μόνα τους στην επίλυση προβλημάτων υπόγειου ύδατος, αλλά και σε συνδυασμό με μοντέλα μελέτης υπόγειου ύδατος. Συγκεκριμένα έχουν χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό περιοχών όπου το επίπεδο του υπόγειου ύδατος ήταν αρκετά υψηλό ώστε να επηρεάζεται από δραστηριότητες που σχετίζονται με χρήσεις γης. Όπως για παράδειγμα στο νησί Ρόδος (**USA**) με τη βοήθεια του λογισμικού **ARC/INFO** και του μοντέλου **WHPA** δημιουργήθηκε μια περιβαλλοντική βάση δεδομένων που παρείχε ικανοποιητικές πληροφορίες για την επιφανειακή υδρογραφία, τις τοποθεσίες πηγών, τις ισοϋψείς, τα υπόγεια ύδατα, και την πιεζομετρική επιφάνεια (**Baker και συν., 1993**). Μια άλλη εφαρμογή ΓΣΠ στον τομέα αυτό έδωσε τη δυνατότητα συσχέτισης μεταξύ της ευαισθησίας των υπόγειων υδάτων στη μόλυνση και στη χρήση νιτρικών λιπασμάτων. Το **GIS** διευκόλυνε τη διαδικασία λόγω της ικανότητάς του να αποθηκεύει και να επεξεργάζεται τα χωροχρονικά χαρακτηριστικά των δεδομένων στη βάση. Τα δεδομένα εισόδου για το μοντέλο περιείχαν ένα χάρτη στον οποίο παρουσιαζόταν ο βαθμός ευαισθησίας στη γεωργική μόλυνση, χάρτες ορίων των πολιτειών, χάρτες απεικόνισης των καλλιεργειών και τις συνιστώμενες ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων για εννέα καλλιέργειες. Τα διοικητικά όρια χρησιμοποιήθηκαν ως το βασικό στρώμα των δεδομένων για τη γραφική αναπαράσταση των δεδομένων της σοδειάς και των λιπασμάτων.



4.4 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΓΣΠ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Οι προηγουμένως αναφερθείσες εφαρμογές της χρήσης των ΓΣΠ στη διαχείριση των υδατικών πόρων έκαναν φανερό την χρησιμότητά τους και στον τομέα αυτό. Οι μέχρι τώρα εμπειρίες αλλά και οι νέες τάσεις στη μελέτη και διαχείριση του φυσικού πόρου "νερό", όπως αυτές καθορίζονται από την οδηγία **2000/60** της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την πολιτική επί των υδάτων, οριοθετούν και τα πεδία έρευνας που απαιτούνται για την συνεχή και περισσότερο ωφέλιμη χρήση των ΓΣΠ. Μεταξύ αυτών είναι:

- ü Ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης, των οποίων η αξιοπιστία έχει πλήρως ελεγχθεί και τα οποία περιγράφουν τους υδατικούς πόρους και τις σχέσεις τους με τους άλλους πόρους ενός φυσικού οικοσυστήματος. Τα δεδομένα των μοντέλων προέρχονται από μετρήσεις ή από εκτιμήσεις με χρήση χωρικής στατιστικής -γεωστατιστικής και ασαφούς λογικής η οποία αντιμετωπίζει με ικανοποιητικό τρόπο την χάραξη ορίων μεταξύ διαφορετικών καταστάσεων - τιμών περιβαλλοντικών δεδομένων. Πλήρης ένταξη αυτών των τεχνικών στα εμπορικά πακέτα ΓΣΠ.
- ü Χρήση δεδομένων που προέρχονται από τεχνικές όπως **GPS**, δορυφόρους, και εύκολη σύνδεσή τους σε ένα ΓΣΠ.
- ü Ανάπτυξη χωροχρονικών μοντέλων λήψης απόφασης στη διαχείριση των υδατικών πόρων, ενσωματωμένων σε ΓΣΠ.





ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

5.1 Ψηφιδωτό G.I.S. Idrisi

Το **IDRISI** είναι:

- ένα ψηφιδωτό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών &
- ταυτόχρονα ένα λογισμικό ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας

Χρησιμοποιείται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Αποτελείται από **120** περίπου προγράμματα (**modules**).

ΤΥΠΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ και ΔΟΜΗ ΑΡΧΕΙΩΝ

Το **IDRISI** χρησιμοποιεί τα αρχεία του με τέτοιο τρόπο ώστε ο χρήστης να μην έρχεται που συχνά σε επαφή με την εσωτερική τους δομή. Όμως η γνώση της δομής των αρχείων επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση των διαφόρων διαδικασιών.

Οι βασικοί τύποι αρχείων του IDRISI είναι:

- Αρχεία ψηφιδωτών (**Raster files**) *.IMG
- Αρχεία τεκμηρίωσης ψηφιδωτών (**Raster Documentation**) *.DOC
- Αρχεία διανυσματικής μορφής (**Vector files**) *.VEC
- Αρχεία τεκμηρίωσης αρχείων διανυσματικής μορφής (**Vector Documentation**) *.DVC
- Αρχείο τιμών ιδιοτήτων/χαρακτηριστικών (**Attribute Value File**) *.VAL
- Αρχείο τεκμηρίωσης τιμών (**Values Documentation**) *.DVL

5.2 ΔΟΜΗ ΨΗΦΙΔΩΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

Στο **IDRISI** τα ψηφιδωτά αρχεία ονομάζονται εικόνες (**images**). Κάθε εικόνα έχει ένα καθορισμένο αριθμό από γραμμές (**rows**) και στήλες (**columns**) και αποτελείται από κελιά (**cells**). Τα κελιά αποθηκεύονται σαν μία σειρά από αριθμούς που αναπαριστούν τιμές (**values**). Οι αριθμοί μπορεί να είναι **bytes**, ακέραιοι (**integer**) ή πραγματικοί (**real**). Οι τιμές (**values**) αντιστοιχούν στην αριθμητική τιμή του θέματος της εικόνας π.χ.

· σε μια εικόνα που δείχνει ανά ψηφιακό μοντέλο εδάφους μπορεί να είναι τιμές υψομέτρου

ή

· σε μια δορυφορική εικόνα μπορεί να είναι τιμές ανακλαστικότητας,

ή

· σε μία εικόνα που έχει γίνει κάποια ταξινόμηση να είναι τιμές (κωδικοί) που αναφέρονται σε κάποιες κατηγορίες βλάστησης. Αν θεωρήσουμε π.χ. την παρακάτω εικόνα που αποτελείται από 5 στήλες και 4 γραμμές:

0 1 2 3 4

0 22 22 18 18 18

1 15 15 18 16 16

2 15 15 15 18 18

3 15 15 12 12 12

Οι τιμές κάθε κελιού μπορεί να είναι κωδικοί που αντιστοιχούν σε διάφορες χρήσεις γης. Το **IDRISI** για να διαβάσει την εικόνα θεωρεί σαν αρχή της εικόνας είναι το πάνω αριστερά κελί (γραμμή 0 ? στήλη 0), προχωρά δεξιά μέχρι να τελειώσει η πρώτη σειρά και συνεχίζει στην επόμενη σειρά κ.ο.κ. Άρα η μορφή του αρχείου της εικόνας θα είναι η παρακάτω:

22 22 18 18 18 15 15 18 16 16 15 15 15 18 18 15 15 12 12 12

Συνήθως οι εικόνες αποθηκεύονται σε δυαδική (**binary**) μορφή, η μία τιμή μετά την άλλη. Επειδή οι εικόνες μπορεί να είναι μεγάλες, για λόγους οικονομίας της μνήμης του Η/Υ μπορούν να αποθηκευτούν σε συμπιεσμένη μορφή που ονομάζεται **packed binary**. Η συμπιεσμένη αυτή μορφή είναι αυτή των κωδικών μηκών (**Run Length Code**): ξεκινώντας από το πρώτο κελί, δημιουργούνται ζευγάρια αριθμών όπου ο πρώτος αριθμός είναι η τιμή της εικόνας και ο δεύτερος αναφέρεται στο πόσες φορές επαναλαμβάνεται η τιμή αυτή στην σειρά του αρχείου. Η παραπάνω εικόνα θα έχει την εξής μορφή σε **packed binary format**:

22 2 18 3 15 2 18 1 16 2 15 3 18 2 15 2 12 3

(σύνολο **18 bytes** σε αντίθεση με τα **20 bytes** χώρο που καταλαμβάνει η αρχική εικόνα). Σε μεγάλες εικόνες ο λόγος συμπίεσης μπορεί να φθάσει και το **1: 100**.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τους τύπους των δεδομένων που χρησιμοποιεί το **IDRISI**:

ΤΥΠΟΣ Απαιτούμενη μνήμη σε **bytes** Εύρος τιμών Συμπύεση

Byte 1 0 ? 255 Ναι

Ακεραιος 2 -32768 έως 32768 Ναι

Πραγματικός 4 ± 1 * 1038 Όχι

Τα ψηφιδωτά αρχεία (εικόνες) έχουν κατάληξη **.IMG**

ΑΡΧΕΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΨΗΦΙΔΩΤΩΝ (Raster Documentation)

Μία εικόνα του **IDRISI** δεν μεταφέρει πληροφορίες για την ίδια την εικόνα (π.χ. αριθμό γραμμών και στηλών, χωρική ανάλυση του κελιού, συντεταγμένες κλπ).. Η πληροφορία αυτή (**metadata**) αποθηκεύεται σε ένα άλλο αρχείο, το αρχείο τεκμηρίωσης ψηφιδωτών (**Raster Documentation File**). Αυτό είναι ένα αρχείο **ASCII** με κατάληξη **.DOC** το οποίο δημιουργείται για κάθε εικόνα και αποτελείται από σειρές κάθε μία από τις οποίες αντιπροσωπεύει πληροφορία για την εικόνα. Οι πληροφορίες του αρχείου τεκμηρίωσης ψηφιδωτών (**Raster Documentation File**) διαχειρίζονται με την εντολή **DOCUMENT**. Ένα αρχείο τεκμηρίωσης ψηφιδωτών (**Raster Documentation File**) περιέχει πεδία με πληροφορίες μερικές από τις οποίες είναι υποχρεωτικό (**obligate**) να υπάρχουν και άλλες προαιρετικό (**facultative**):

Title X τίτλος

Columns / Rows X Στήλες/γραμμές

Data type X Τύπος δεδομένων

File type X Τρόπος αποθήκευσης αρχείου

Minimum / Maximum value X Μέγιστη/ελάχιστη τιμή

Pos'n error X Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα χψ

Resolution X Χωρική διακριτική ικανότητα

Value error X attribute value error, proportional or RMS, used in the calculation of the module PCLASS (Μ.Τ.Σ. των τιμών)

Value units X m, classes, kg*ha-1*a-1 or any other unit (μονάδες τιμών)

Reference system X Προβολή

Reference units X m, ft, km, mi, deg, rad

Minimum / Maximum X/Y coordinates X image extents (όρια της εικόνας)

Unit distance X a scaling factor, usually 1.0; eg. 2.0 and reference units

meters would mean: a distance of 1 unit represents 2 meters in real

Flag value X a value in your raster with special meaning (background value,

nodata, ...); analytically used by SURFACE, FILTER (τιμή σημαίας)

Flag definition X Description of above values meaning (περιγραφή των τιμών της σημαίας)

Legend categories X Λεζάντες

Completeness, Consistency, Comments and Lineage X Descriptive, use it if you have information

ΔΟΜΗ ΑΡΧΕΙΩΝ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΜΟΡΦΗΣ (Vector File Structure)

Το **IDRISI** χρησιμοποιεί και δεδομένα διανυσματικής μορφής (**Vectors**):

- Για την εισαγωγή δεδομένων από άλλες πηγές.
- Για να χρησιμοποιηθούν σαν επιθέσεις (**overlays**) σε εικόνες για καλύτερο οπτικό προσανατολισμό.
- Για να ψηφιοποιηθούν στην οθόνη πολύγωνα κατά την διαδικασία της επιβλεπόμενης ταξινόμησης.
- Για τον τοποθέτηση κειμένου σε έναν χάρτη σε σημειακές θέσεις.

Τα αρχεία διανυσματικής μορφής έχουν την κατάληξη **.VEC** και την παρακάτω δομή: αποτελούνται από δύο στήλες

Id n η πρώτη γραμμή αποτελείται από έναν κωδικό αριθμό **Id** και από έναν αριθμό

x1 y1 n που ορίζει τον αριθμό των συντεταγμένων που ακολουθούν (για σημείο **n=1**).

$x_2 y_2$

$x_3 y_3$ ακολουθούν τόσες γραμμές με συντεταγμένες σημείων όσο και το n

????

$x_n y_n$ εδώ τελειώνει το πρώτο στοιχείο του αρχείου (πολύγωνο, ή γραμμή ή σημείο)

$Id n$ εδώ αρχίζει το επόμενο στοιχείο του αρχείου (πολύγωνο, ή γραμμή ή σημείο)

$x_1 y_1$

$x_2 y_2$

????

????

$0 0$ το αρχείο τελειώνει με δυο μηδενικά. Στα πολύγωνα το τελευταίο σημείο είναι

ίδιο με το πρώτο.

Π.χ.

$10 1$

$10,0 10,0$

$11 5$

$15,0 15,0$

$16,0 17,0$

18,0 17,0

16,0 15,0

15,0 15,0

12 1

25,0 21,0

0 0

ΑΡΧΕΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΑΡΧΕΙΩΝ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΜΟΡΦΗΣ (Vector Documentation Files)

Όπως και οι εικόνες έτσι και τα αρχεία διανυσματικής μορφής συνοδεύονται από ένα αρχείο τεκμηρίωσης με κατάληξη **.DVC**. Αυτό περιέχει παρόμοιες πληροφορίες με αυτό της τεκμηρίωσης ψηφιδωτών και ένα επιπλέον πεδίο, το **Object type** (τύπος αντικειμένου) που μπορεί να είναι Πολύγωνο, Γραμμή, Σημείο ή Κείμενο.

Οι πληροφορίες του αρχείου τεκμηρίωσης αρχείων διανυσματικής μορφής διαχειρίζονται με την εντολή **DOCUMENT**.

ΑΡΧΕΙΟ ΤΙΜΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ/ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ (Attribute Value File)

Είναι ένα αρχείο ASCII με κατάληξη **.VAL** που αποτελείται από δύο στήλες. Η πρώτη στήλη περιέχει ένα κωδικό αριθμό που μπορεί να αναφέρεται σε ένα χαρακτηριστικό ή σε μία περιοχή. Η δεύτερη στήλη περιέχει μία τιμή που θέλουμε να αντιστοιχήσουμε στο χαρακτηριστικό ή την περιοχή. Π.χ.

Κωδικός τιμή

1 12

2 15

3 16

4 14

5 19

Ο κωδικός αριθμός μπορεί να αντιπροσωπεύει μία περιοχή ή ένα σημείο του χάρτη και η τιμή τον πληθυσμό της περιοχής ή το υψόμετρο του σημείου. Μελλοντικές εκδόσεις του **IDRISI** δέχονται και περισσότερες από δύο στήλες.

ΑΡΧΕΙΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΙΜΩΝ (Values Documentation File)

Όπως και οι εικόνες και τα αρχεία διανυσματικής μορφής, έτσι και τα αρχεία τιμών συνοδεύονται από ένα αρχείο τεκμηρίωσης με κατάληξη **.DVL** που περιέχει παρόμοιες πληροφορίες. Οι πληροφορίες του αρχείου τεκμηρίωσης τιμών διαχειρίζονται με την εντολή **DOCUMENT**.

5.3 ΟΡΓΑΝΩΝΟΝΤΑΣ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Όλα τα δεδομένα μίας εργασίας (**project**) αποθηκεύονται σε ένα **directory**, η διαδρομή του οποίου δηλώνεται στο **IDRISI** με την εντολή **ENVIRON** και αποθηκεύεται στο αρχείο **IDRISI.ENV**. Γενικά, το **IDRISI** δέχεται σαν είσοδο μία ή περισσότερες εικόνες και υπολογίζει ένα ή περισσότερα ψηφιδωτά αρχεία εξόδου. Μερικά προγράμματα παρουσιάζουν τα αποτελέσματα και με την μορφή πίνακα (**table**), ή γραφημάτων (**graphs**).

Για την αποφυγή χασίματος των δεδομένων είναι καλό να ενεργοποιείται η επιλογή **Overwrite Protection** στο **menu** επιλογών **ENVIRONMENT**.

Οι βασικές εντολές οργάνωσης των δεδομένων βρίσκονται στο **File menu**:

LIST: παρουσιάζει τα αρχεία του **directory** εργασίας

DESCRIBE: παρουσιάζει τα περιεχόμενα των αρχείων **header** για αρχεία εικόνων, **vectors**, **attribute value** και **project reference**.

DOCUMENT: παρουσιάζει, αλλάζει και δημιουργεί νέα αρχεία τεκμηρίωσης (**raster**, **vector**, **attribute value**)

File Maintenance: Αντιγράφει, μετονομάζει, σβήνει και μετακινεί αρχεία **raster**,

vector και **value**. Επενεργεί ταυτόχρονα και στα αντίστοιχα αρχεία τεκμηρίωσης.

GIS Analysis

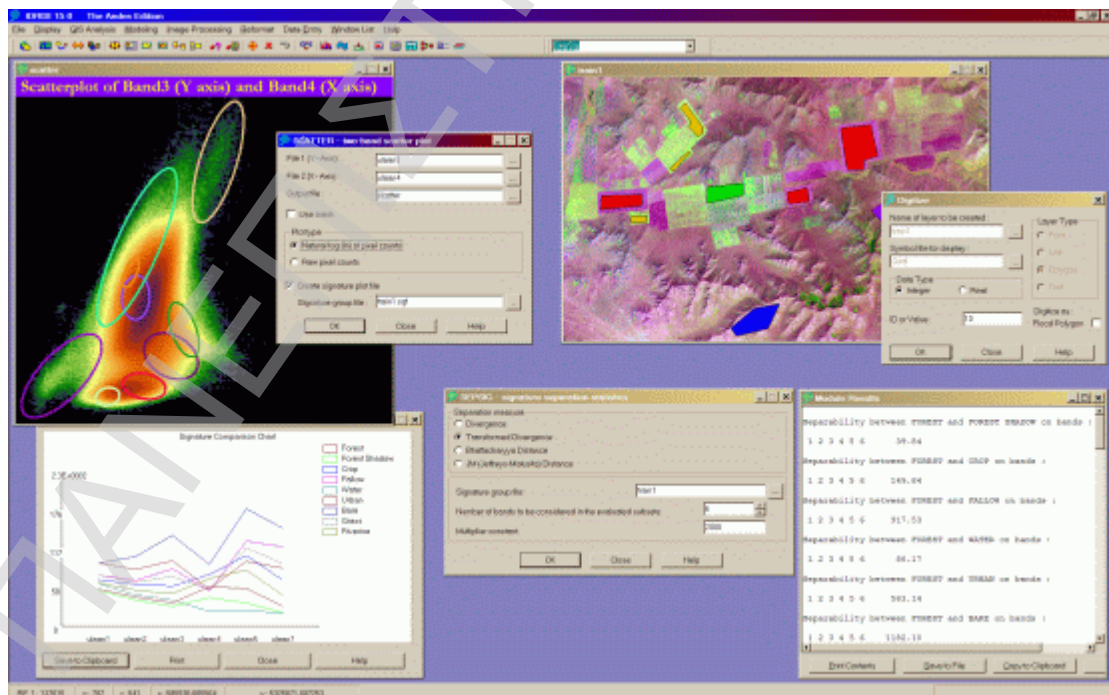
Το **IDRISI** αποτελείται από μερικά βασικά τμήματα που επιτρέπουν να χτίζουμε τα **GIS** μοντέλα μας. Όπως φαίνεται και από τα **menu** τα τμήματα παρουσιάζονται ανά θέμα ανάλογα με την εργασία που θα εκτελεσθεί. Μερικές εντολές παρουσιάζονται σε περισσότερα του ενός υπομενού.

DISPLAY Launcher

Χρησιμοποιείται για να παρουσιάζει εικόνες στην οθόνη. Καλείται και με το **F5**. Επιλέγουμε τι είδους αρχείο θα παρουσιάσουμε (**Image, Vector, Map**) και το όνομα του αρχείου από τα αρχεία που βρίσκονται στο **directory** εργασίας (**ENVIRON**).

Η μεταβλητή **Expansion Factor** καθορίζει το μέγεθος του παραθύρου παρουσίασης. Η μεταβλητή **Palette options** καθορίζει τον τρόπο σύνδεσης των τιμών των εικονοστοιχείων (**cells**) με τα χρώματα παρουσίασης στην οθόνη. Στο **IDRISI** υπάρχουν έτοιμες παλέτες χρωμάτων αλλά μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει και τις δικές του. Ο τρόπος σύνδεσης των τιμών της εικόνας με τα χρώματα της παλέτας είναι ο εξής:

Το **IDRISI** μπορεί να παρουσιάζει ταυτόχρονα μέχρι **256** χρώματα ή διαβαθμίσεις ενός χρώματος. Για εικόνες που έχουν εύρος τιμών από **0** έως **255** (δυναμικό εύρος **8 bit**) κάθε τιμή της εικόνας αντιστοιχίζεται σε ένα κωδικό χρώματος. Για εικόνες με εύρος τιμών μεγαλύτερο του **255** ή με δεκαδικές τιμές ακολουθείται μία αυτόματη διαδικασία αναγωγής του εύρους τιμών της εικόνας στο εύρος **0 ? 255**: βρίσκονται η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή και γίνονται **0** και **255** αντίστοιχα και όλες οι υπόλοιπες τιμές υπολογίζονται εκ νέου σαν ακέραιες τιμές στο εύρος **0 ? 255** (**Autoscale image for display**).



Με την επιλογή **Map components** προστίθενται διάφορα περιγραφικά στοιχεία στον χάρτη.

Ας παρουσιάσουμε την εικόνα **taurvege** με την παλέτα που ονομάζεται **taurvege**. Μόλις εμφανίζεται η εικόνα στην οθόνη το **IDRISI** εμφανίζει και ένα παράθυρο που ονομάζεται **Composer** με το οποίο μπορεί να γίνει η σύνθεση ενός χάρτη: να προστεθούν ή να αφαιρεθούν διανυσματικά επίπεδα πληροφορίας (**vector layers**), να τροποποιηθούν διάφορα συστατικά του χάρτη και να αποθηκευθεί ή να εκτυπωθεί ο χάρτης. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι **16** επίπεδα πληροφορίας. Για κάθε σύνθεση χάρτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία εικόνα ενώ για την χρησιμοποίηση περισσότερων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η εντολή **OVERLAY**. Για την παρουσίαση πολλών εικόνων μαζί (η μία δίπλα στην άλλη) χρησιμοποιείται πρώτα η εντολή **CONCAT**. Το μενού του **Composer** μας παρουσιάζει κάθε φορά τα στοιχεία της εικόνας που παρουσιάζεται στην οθόνη (**active display window**). Δίπλα από κάθε επίπεδο πληροφορίας (**layer**) υπάρχουν μικρά εικονίδια που αναφέρονται στο θέμα του **layer**. Η σειρά εμφάνισης των **layers** μπορεί να αλλάξει με το σύρσιμο των εικονιδίων με το ποντίκι (**drag and drop**). Επίσης υπάρχουν μικρά τετράγωνα που αναφέρονται στην εμφάνιση του **layer** στην οθόνη. Η εικόνα που παρουσιάζεται στην οθόνη είναι συνδεδεμένη με την βάση χωρικών δεδομένων της εικόνας. Με την βοήθεια κατάλληλων εργαλείων ο χρήστης μπορεί να αντλήσει πληροφορίες με αλληλεπίδραση (**interactively**). Όταν ο κέρσορας μετακινείται στην εικόνα, εμφανίζονται στο **status bar** οι συντεταγμένες χ-ψ αλλά και η γραμμή και στήλη του αντίστοιχου στοιχείου εικόνας. Με την ενεργοποίηση του **Cursor inquiry mode** ο κέρσορας παίρνει την μορφή σταυρού και τότε εμφανίζονται στην μέση του **status bar** οι τιμές των στοιχείων της εικόνας.

Επιπρόσθετες λειτουργίες της εντολής **DISPLAY**

Μία πολύ χρήσιμη λειτουργία είναι η **Extended cursor inquiry mode (Display/Display Preferences)** με την οποία ενώ μετακινείται ο κέρσορας στην οθόνη μπορούν να εμφανίζονται οι τιμές των στοιχείων εικόνας από περισσότερες εικόνες ταυτόχρονα.

Παραδείγματος χάριν κατά την οπτική ανάλυση μια δορυφορικής εικόνας **Landsat** χρειάζεται να γνωρίζουμε την ψηφιακή τιμή της εικόνας σε ένα **pixel** για κάθε κανάλι της εικόνας. Για να επιτευχθεί αυτό, καθορίζουμε μία ομάδα εικόνων (**Image group**) και όταν τοποθετούμε τον κέρσορα σε ένα **pixel** την οθόνη εμφανίζονται σε ένα παράθυρο οι τιμές όλων των εικόνων που τοποθετήσαμε στην ομάδα. Έτσι :

- 1) επιλέγουμε στο **Group File Editor** το **Image group file**,
- 2) επιλέγουμε τις εικόνες (τα κανάλια της εικόνας) των οποίων οι τιμές θέλουμε να εμφανίζονται
- 3) σώσουμε και επιλέγουμε το **Use image group** στην επιλογή **Preferences**.

Μία άλλη λειτουργία της εντολής **DISPLAY** είναι η **Interactive legend highlighting** με την οποία μπορούμε να παρουσιάσουμε με χρώμα που αναβοσβήνει όλα τα στοιχεία εικόνας που έχουν την ίδια τιμή.

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΤΟΛΗ ORTHO

Η τρισδιάστατη παρουσίαση των εικόνων είναι μία πολύτιμη συμπληρωματική πληροφορία. Η διεύθυνση και η γωνία παρατήρησης μπορούν να πάρουν τιμές από **0** έως **90** μοίρες. Με την εντολή **TRANSPOSE** μπορεί να περιστραφεί η εικόνα. Έτσι μπορούν να παραχθούν παρατηρήσεις της εικόνας σχεδόν από κάθε διεύθυνση. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει:

- 1) μια τρισδιάστατη επιφάνεια πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί η εικόνα (που συνήθως είναι ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους **DEM**)
- 2) μία παλέτα χρωμάτων.

ΕΝΤΟΛΕΣ

VIEW και DUMP

VIEW

Παρουσιάζει τις τιμές των **pixels** μίας εικόνας σε μορφή πίνακα (φύλλου εργασίας)

DUMP

Δίνει την δυνατότητα για εξέταση των τιμών ενός **Hex/ASCII**

αρχείου (όχι μόνο **raster** αλλά κάθε μορφής) σε επίπεδο **byte**.

Χρησιμοποιείται για την εξέταση δεδομένων με άγνωστο **format**.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΝΤΟΛΗΣ DISPLAY

Media Viewer

Δημιουργεί αρχεία **video (AVI)** από μία σειρά εικόνων

SEPARATE

Παίρνει μία εικόνα και ένα αρχείο παλέτας και διαχωρίζει την αρχική εικόνα σε τρεις νέες (**red, green and blue**) ανάλογα με την παλέτα..

ILLUMINATE

Συγχωνεύει :

- a) μία παγχρωματική εικόνα **SPOT** με μία πολυφασματική εικόνα **LANDSAT TM**.
- b) εικόνες με σκίαση ανάγλυφου με φασματικά δεδομένα.

ΠΡΩΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έχουμε έναν χάρτη βλάστησης ψηφιδωτής μορφής (**raster**) και έναν χάρτη με τους ποταμούς διανυσματικής μορφής (**vector**). Θέλουμε να απαντήσουμε στο ερώτημα: υπάρχουν κάποια είδη βλάστησης που προτιμούν να φυτρώνουν κοντά σε ποτάμι;

Δεδομένα:

Τα δεδομένα βλάστησης προέρχονται από την ψηφιοποίηση αναλογικού χάρτη βλάστησης κλίμακας **1:25000** και ήταν διαθέσιμος σε **format ARC/INFO**. Η είσοδος του χάρτη στο **IDRISI** έγινε με την εντολή του **ARC/INFO UNGENERATE** και την εντολή του **IDRISI ARCIDRIS**. Επειδή η τελευταία παράγει διανυσματικά δεδομένα, έγινε μετατροπή σε ψηφιδωτή μορφή (με την χωρική διακριτική ικανότητα ίση με 25 μ).

Τα δεδομένα με τα ποτάμια προέρχονται από χάρτες κλίμακας **1:50000** και επεξεργάστηκαν με το ίδιο τρόπο με τα δεδομένα της βλάστησης εκτός από την διαδικασία μετατροπής σε ψηφιδωτή μορφή.

Και τα δύο δεδομένα έχουν το ίδιο προβολικό σύστημα αναφοράς.

1. Μετατροπή σε ψηφιδωτή μορφή των δεδομένων με τα ποτάμια (**river layer**)

Γίνεται σε δύο βήματα:

- 1) με την εντολή **INITIAL** δημιουργώ μία νέα άδεια εικόνα για να την γεμίσω με τα δεδομένα,
- 2) με την εντολή **LINERAS** εκτελείται η μετατροπή από ένα διανυσματικό αρχείο με γραμμές σε ψηφιδωτή μορφή.

Το **IDRISI** επιτρέπει την αντιγραφή χωρικών παραμέτρων (γραμμές, στήλες, ελάχιστα χ και ψ, κλπ) από υπάρχουσες εικόνες.

Υπολογισμός ζωνών επιρροής (**buffer zones**)

Η εντολή **DISTANCE** ψάχνει σε μία εικόνα για εικονοστοιχεία (**pixels**) που έχουν τιμή διάφορη του μηδενός, τα θεωρεί σαν στόχους (**targets**) και δημιουργεί μία νέα εικόνα όπου κάθε **pixel** έχει για τιμή την απόστασή του από τα εικονοστοιχεία στόχους. Για τον υπολογισμό των αποστάσεων δεν λαμβάνονται υπόψη οι κλίσεις του εδάφους.

Στο παράδειγμά μας η εικόνα εισόδου είναι η **rivers** και η νέα εικόνα η **rivdist**. Στην εικόνα **rivdist** έχει γίνει επίθεση του διανυσματικού επιπέδου πληροφορίας **rivers** που περιέχει τα ποτάμια. Το σκοτεινότερο χρώμα δείχνει μικρότερη απόσταση από ποτάμι.

Ø Σχετικά με το πρόβλημά μας ποιες είναι οι περιοχές που μας ενδιαφέρουν;

Για σκοπούς παρουσίασης θα εξετάσουμε δύο ζώνες επιρροής γύρω από τα ποτάμια, μία **100** μ και μία **300** μ.

Στην εικόνα **rivdist** που δημιουργήθηκε στο προηγούμενο βήμα εφαρμόζουμε την εντολή **RECLASS** για να δημιουργήσουμε μία ζώνη επιρροής **100** μ γύρω από τα ποτάμια: δημιουργείται μία δυαδική εικόνα (η **riv100**) όπου όλα τα εικονοστοιχεία με τιμές **0** έως και **100** λαμβάνουν την τιμή **1** και τα υπόλοιπα εικονοστοιχεία λαμβάνουν την τιμή **0**.

Στην συνέχεια εφαρμόζουμε την εντολή **OVERLAY**. Αυτή παίρνει τις τιμές από δύο εικόνες και κάνει μία αριθμητική πράξη ανάλογα με την επιλογή που κάνουμε στο **Overlay options** του **menu** της εντολής. Τα αποτελέσματα της πράξης τοποθετούνται σε μία νέα εικόνα. Εδώ δίνουμε για εικόνες εισόδου τις **riv100** και **tourvege**, για πράξη επιλέγουμε τον πολλαπλασιασμό, και τα αποτελέσματα αποθηκεύονται στην εικόνα **veg100**.

Πολλαπλασιάζοντας την εικόνα της βλάστησης **taurvege** με την δυαδική εικόνα **riv100**, στην νέα εικόνα **veg100** παραμένουν αναλλοίωτα τα εικονοστοιχεία που πολλαπλασιάζονται με **1** (εικονοστοιχεία που βρίσκονται στην ζώνη των **100** μ) ενώ αυτά που πολλαπλασιάζονται με **0** γίνονται **0** (μαύρο χρώμα δηλ. εικονοστοιχεία που βρίσκονται εκτός της ζώνης των **100** μ).

Υπολογισμός εμβαδών

Εφαρμόζουμε την εντολή **AREA** δύο φορές:

1) μία φορά για όλη την εικόνα της βλάστησης **taurvege** για να υπολογίσουμε το εμβαδόν για κάθε κατηγορία βλάστησης για όλη την εικόνα και

2) μια φορά για την εικόνα **veg100** για να υπολογίσουμε το εμβαδόν για κάθε κατηγορία βλάστησης για την ζώνη των **100** μ.

Η εντολή **AREA** έχει **3** επιλογές για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της: α) δημιουργία μίας εικόνας όπου κάθε εικονοστοιχείο μιας κατηγορίας βλάστησης έχει για τιμή το εμβαδόν της κατηγορίας αυτής, β) την αποθήκευση των αποτελεσμάτων σε ένα αρχείο και γ) την παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε έναν πίνακα στην οθόνη.

Στην περίπτωση μας επιλέγουμε την δεύτερη επιλογή. Επαναλαμβάνουμε όλα τα βήματα από την εντολή **RECLASS** και έπειτα για ζώνη επιρροής **300** μ. Σύγκριση των αποτελεσμάτων με την εντολή **DATABASE WORKSHOP**

Δημιουργούμε μία απλή βάση δεδομένων με την εντολή **DATABASE WORKSHOP**. Τοποθετούμε στην βάση τα ονόματα κάθε κατηγορίας βλάστησης, το εμβαδόν κάθε κατηγορίας για όλη την εικόνα, για την ζώνη των **100** μ και των **300** μ.

Δημιουργούμε και νέα πεδία με τα ποσοστά των εμβαδών που βρίσκονται εντός των ζωνών χρησιμοποιώντας εντολές **SQL**. Υψηλά ποσοστά σημαίνουν ότι η μεγαλύτερη περιοχή μιας κατηγορίας βλάστησης βρίσκεται εντός της ζώνης των **100** μ ή των **300** μ.

5.4 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ I

Αυτό το κεφάλαιο αναφέρεται σε μερικές άλλες εντολές (εκτός των **RECLASS**, **DISTANCE** και **AREA**) που στοχεύουν στην εξερεύνηση των δεδομένων μιας απλής εικόνας (απλό ψηφιδωτό) πέρα από μία απλή παρουσίαση.

Βασικά περιγραφικά στατιστικά με την εντολή HISTO

Όταν παρουσιάσαμε την εικόνα **samptm3** (που είναι ένα τμήμα μιας εικόνας του καναλιού **3** του **Landsat TM5**) χρησιμοποιώντας την παλέτα με **256** αποχρώσεις του γκριζου η εμφάνισή της ήταν λίγο απογοητευτική. Για να εξετάσουμε εάν υπάρχει κάτι περισσότερο στην εικόνα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή **HISTO**. Η εντολή **HISTO** ζητά μία εικόνα εισόδου και παράγει το ιστόγραμμα συχνοτήτων εμφάνιση κάθε τιμής της εικόνας (σε μορφή διαγράμματος ή πίνακα). Μπορεί ο χρήστης να ορίσει το εύρος ή τον αριθμό των κλάσεων στον οποίο θα χωριστούν τα δεδομένα και να ορίσει νέες ελάχιστες και μέγιστες τιμές. Στο ιστόγραμμα, στον άξονα των χ είναι το εύρος των τιμών που υπάρχουν στην εικόνα (π.χ. από **0** έως **255**) ή αυτό που επέλεξε ο χρήστης (όπου **DN = digital number** δηλ. ψηφιακή τιμή), ενώ στον άξονα των ψ η συχνότητα εμφάνισης κάθε τιμής.

Παρατηρώντας το ιστόγραμμα της εικόνας του παραδείγματος φαίνεται γιατί αυτή παρουσιάζεται μαύρη: το **IDRISI** παρουσιάζει την τιμή **0** σαν μαύρο, την τιμή **255** σαν άσπρο και τις ενδιάμεσες τιμές με ανάλογες αποχρώσεις του γκριζου. Η συγκεκριμένη εικόνα έχει τιμές από **9** έως **182**.

Για να επιτύχουμε μία απλή βελτίωση στη εμφάνιση της εικόνας επιλέγουμε στον **DISPLAY Launcher** να γίνει αυτόματη κλιμάκωση των τιμών (το **9** να εκληφθεί σαν **0** και **182** σαν **255** και οι υπόλοιπες τιμές να κυμανθούν ανάλογα στο διάστημα **0-255**).

Το αποτέλεσμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Εάν παρατηρήσουμε το ιστόγραμμα της εικόνας θα δούμε η μέση τιμή είναι **22.5**, η τυπική απόκλιση **10,1** και ότι υπάρχει μία «ουρά» (τιμές με μικρή συχνότητα εμφάνισης) στην μορφή του ιστογράμματος για τιμές μεγαλύτερες από **70**. Μπορούμε να κόψουμε όλες αυτές τις τιμές χωρίς να χαθεί πολύ πληροφορία χρησιμοποιώντας την εντολή **STRETCH**. Λέμε στην εντολή **STRETCH** (βλέπε παραπάνω μενού) να θέσει σαν μέγιστη τιμή την τιμή **70** οπότε η τιμή **70** γίνεται **255** όπως και όλες οι τιμές οι μεγαλύτερες του **70**.

Στην εικόνα που παράγεται (**samptm3s**) φαίνονται πολύ περισσότερες δομές.

5.5 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ II

Παρουσιάζονται δύο παραδείγματα σχετικά με την εφαρμογή μεθόδων περιγραφής σχημάτων στο **IDRISI**.

Λόγος λεπτότητας (**Thinness Ratio**) ένας απλός παράγοντας περιγραφής σχήματος με τις εντολές **AREA**, **PERIM**, **SCALAR**, και **OVERLAY**. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες περιγραφής σχημάτων που χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς, π.χ. για την βοήθεια μεθόδων αναγνώρισης προτύπου ή για την εξήγηση ή/και δημιουργία σχημάτων και μορφών.

Ο λόγος λεπτότητας ορίζεται ως $4\pi (A/P^2)$, όπου A το εμβαδόν και P η περίμετρος (ο λόγος αυτός συσχετίζει. Το εμβαδόν ενός πολυγώνου με την περίμετρό του). Θα εφαρμόσουμε τον λόγο σε μια εικόνα βλάστησης (**taurvege**) όπου το κάθε κελί έχει χωρική διακριτική ικανότητα **25** μ .

1. Πρώτα απομονώνουμε κάθε πολύγωνο και αντιστοιχίζουμε σε αυτό έναν μοναδικό αριθμό, χρησιμοποιώντας την εντολή **GROUP**. Για την εφαρμογή της εντολής δίνουμε το όνομα ενός αρχείου εισόδου και ενός αρχείου εξόδου και επιλέγουμε εάν θα συμπεριληφθούν οι διαγώνιοι (**Include diagonals**). Η εντολή τοποθετεί σε κάθε πολύγωνο έναν κωδικό **id**. Τοποθετεί μαζί τα πολύγωνα που έχουν ίδιες τιμές και γειτονικά κελιά στις τέσσερις διευθύνσεις; B, N, A, Δ, (εάν έχουν επιλεγεί και διαγώνιοι τότε σε οκτώ διευθύνσεις δηλ. επιπλέον BA, BΔ, NA, NΔ). Στο παράδειγμα μας επιλέγουμε και τις διαγώνιους. Ο αριθμός των μοναδικών πολυγώνων που δημιουργούνται είναι η μέγιστη τιμή της εικόνας εξόδου.

2. Την εικόνα που παίρνουμε από την εφαρμογή της εντολής **GROUP** την δίνουμε σαν εικόνα εισόδου στις εντολές **AREA** και **PERIM**. Οι εικόνες που προκύπτουν έχουν σαν τιμές τα εμβαδά και τις περιμέτρους των πολυγώνων αντίστοιχα.

3. Χρησιμοποιούμε την εντολή **SCALAR** (με την οποία μπορούμε να κάνουμε αριθμητικές πράξεις με μία εικόνα) για να δημιουργήσουμε του παράγοντες του τύπου των λόγου λεπτότητας: πολλαπλασιάζουμε την εικόνα που έχει τα εμβαδά με το π και με το **4**, ενώ υψώνουμε στο τετράγωνο την εικόνα με τις περιμέτρους.

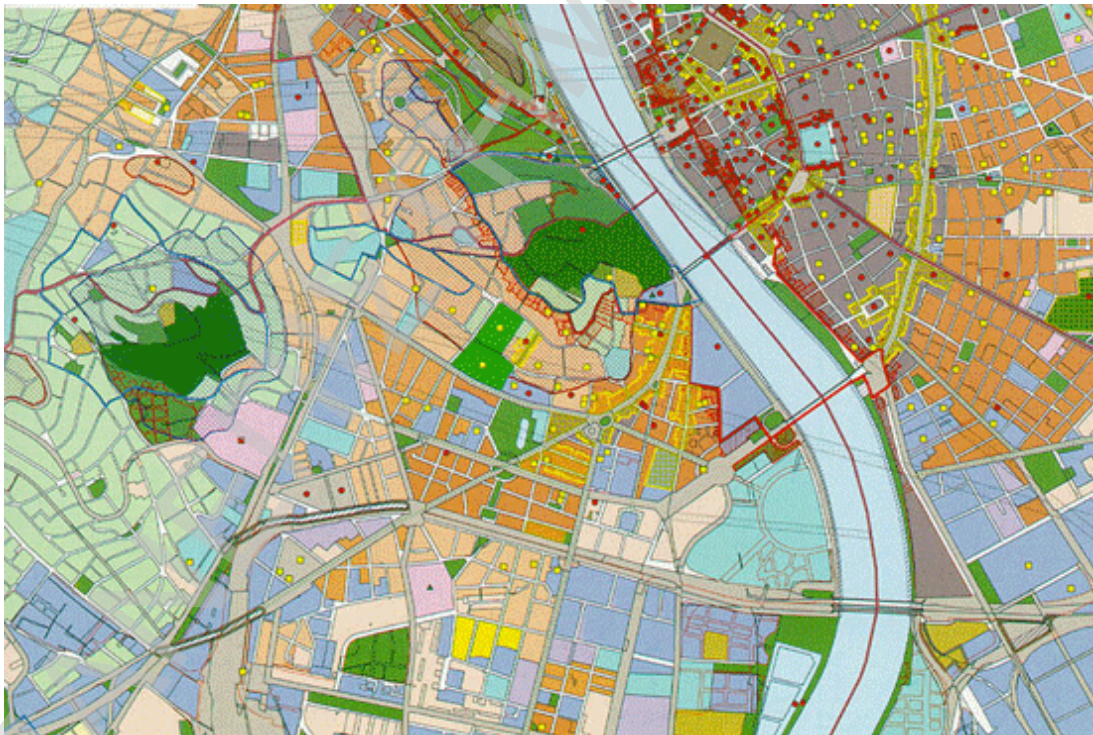
4. Διαιρούμε με την εντολή **OVERLAY** τις δύο εικόνες του προηγούμενου βήματος και έχουμε μία τελική εικόνα που έχει σαν τιμές τον λόγο λεπτότητας. Για να γίνει το αποτέλεσμα πιο καθαρό κάνουμε επαναταξινόμηση την εικόνα σε **4** κατηγορίες με την εντολή **RECLASS**. Στην εικόνα που δημιουργείται (**thinrecl**) η υψηλότερη τιμή είναι **0.785**. και αντιστοιχεί σε ένα κελί (**pixel**). Το μπλε χρώμα δείχνει περιοχές με μεγάλη τιμή του λόγου και το πράσινο δείχνει το αντίθετο.

Υπολογισμός του λόγου (Compactness Ratio) με την εντολή CRATIO

Ένας άλλος παράγοντας περιγραφής σχήματος είναι λόγος **Compactness Ratio** που ορίζεται σαν $C = \Phi (A_p / A_c)$, όπου A_p το εμβαδόν του πολυγώνου και A_c το εμβαδόν ενός κύκλου που έχει την ίδια περίμετρο με το πολύγωνο.

Για την εφαρμογή της εντολής **CRATIO** απαιτείται το όνομα ενός αρχείου εισόδου και ενός αρχείου εξόδου. Στο παράδειγμά μας δίνουμε σαν αρχείο εισόδου την εικόνα που προέκυψε προηγουμένως με την εφαρμογή της εντολής **GROUP**. Στην τελική εικόνα εξόδου κάνουμε πάλι επαναταξινόμηση με την εντολή **RECLASS** και ζητάμε να περιέχει 5 κατηγορίες (εικόνα **cratio_r**). Τα πολύγωνα μεγέθους ενός κελιού είναι και τα περισσότερο συμπαγή (**compact**) και έχουν τιμή του λόγου **0,886**.

Π.χ. $A_p = 25 * 25 = 625$, Περίμετρος $= 25 * 4 = 100$, $A_c = \pi * (100 / 2\pi)^2 = 795,77$, $C = \Phi 625 / 795,77 = 0,886$



5.6 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ΙΙΙ

1. Η ΕΝΤΟΛΗ FILTER

Η εντολή **FILTER** υπάρχει στα **menu Analysis/Context** και **Analysis/Image Processing** του **IDRISI**. Με την εντολή εκτελείται φιλτράρισμα σε μία εικόνα (η μαθηματική πράξη της συνέλιξης). Η **FILTER** δέχεται μία εικόνα εισόδου και υπολογίζει μία εικόνα εξόδου στην οποία η νέα τιμή κάθε κελιού είναι συνάρτηση των αρχικών τιμών των γειτονικών του κελιών. Τα γειτονικά κελιά συνήθως ορίζονται σαν ένας πίνακας **3x3** που κεντρώνεται στο κεντρικό κελί (φίλτρο). Η πράξη του φιλτραρίσματος γίνεται ως εξής: το φίλτρο τοποθετείται έτσι ώστε το κεντρικό κελί του φίλτρου να είναι πάνω από το κελί της εικόνας για το οποίο θα υπολογισθεί η νέα τιμή. Η τιμή κάθε κελιού του φίλτρου πολλαπλασιάζεται με την αντίστοιχη τιμή της εικόνας, τα γινόμενα αθροίζονται και το άθροισμα δίνεται σαν νέα τιμή στο κελί της εικόνας όπου κεντρώθηκε το φίλτρο.

Στην εντολή **FILTER** υπάρχουν μερικά έτοιμα φίλτρα:

- **Mean** ή **Low Pass** (Φίλτρο μέσης τιμής ή εξομάλυνσης ή διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων): κάθε συντελεστής του φίλτρου έχει την τιμή $1/9$ και μπορούν να ορισθούν φίλτρα διαστάσεων **3x3**, **5x5** & **7x7**.
- **Gaussian** διαστάσεων **5x5** & **7x7**
- **Median** (ενδιάμεσης τιμής) διαστάσεων **5x5** & **7x7**
- **Adaptive Box** διαστάσεων **3x3**, **5x5** & **7x7**
- **Mode** διαστάσεων **3x3**, **5x5** & **7x7**
- **Laplacian Edge Enhancement** (ενίσχυση ακμών **Laplace**) με όλους του συντελεστές ίσους με $-1/9$ εκτός του κεντρικού που είναι $+17/9$, διαστάσεων **3x3**, **5x5** & **7x7**
- **High Pass** (φίλτρο διέλευσης υψηλών συχνοτήτων) με συντελεστές ίδιους με το προηγούμενο πλῆν του κεντρικού που είναι $+8/9$, διαστάσεων **3x3**
- **Sobel Edge Detector** (φίλτρο **Sobel** ανίχνευσης ακμών) διαστάσεων **3x3**

Ο χρήστης μπορεί να ορίσει και δικά του φίλτρα τετράγωνου σχήματος με τον **Filter Editor**.

2. Φίλτρα εξομάλυνσης ακραίων τιμών ή διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων (smoothing? low pass)

Χρησιμοποιούνται όταν έχουμε να κάνουμε με εικόνες που περιέχουν «θόρυβο», και όταν θέλουμε να έχουμε πιο «ομαλή» εμφάνιση σε μία εικόνα (πχ που προέρχεται από ταξινόμηση ή σε ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους (**DEM**) που προέρχεται από παρεμβολές). Η επιλογή του τύπου του φίλτρου που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την φύση των δεδομένων.

Θα επεξεργαστούμε ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους (**DEM**) με την εντολή **FILTER**. Το **DEM** του παραδείγματός μας προέρχεται από την ένωση δύο **DEM** που δημιουργήθηκαν από διαφορετικές πηγές και έχει διάσπαρτα κελιά με τιμή **0** σε όλη την εικόνα. Πως μπορούμε να τα εξαλείψουμε; Υπάρχουν διάφοροι τρόποι.

A) να χρησιμοποιήσουμε ένα φίλτρο **mean** (μέσης τιμής)

B) να χρησιμοποιήσουμε ένα φίλτρο **median** (ενδιάμεσης τιμής)

Γ) να χρησιμοποιήσουμε ένα φίλτρο **mode**

Για να ελέγξουμε τα αποτελέσματα χρησιμοποιούμε εικόνες διαφορών (**diff**) που δημιουργούμε με την εντολή **OVERLAY**, όπου **diff** = αρχική εικόνα με θόρυβο φιλτραρισμένη εικόνα).

Οι φιλτραρισμένες εικόνες είναι οι **demmean**, **demmedia** και **demmode** (με τα φίλτρα A, B, και Γ) και οι εικόνες των διαφορών οι **diffmean**, **diffmedi** και **diffmode**. Παρατηρούμε ότι στις εικόνες **diffmean**, **diffmedi** έχει απομακρυνθεί και χρήσιμη πληροφορία ενώ στη εικόνα **diffmode** έχει απομακρυνθεί μόνο θόρυβος (μεμονωμένα κελιά). ΄ρα για την συγκεκριμένη εικόνα ο θόρυβος απομακρύνεται καλύτερα με την εφαρμογή του φίλτρου **mode**.

Φίλτρα Adaptive Box (τοπικό φιλτράρισμα υπό προϋποθέσεις)

Τα φίλτρα εξομάλυνσης εφαρμόζονται σε εικόνες που έχουν «θόρυβο» που κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την εικόνα. Στις περιπτώσεις όμως που ο θόρυβος βρίσκεται σε κάποιες περιοχές της εικόνας δεν υπάρχει λόγος να εφαρμόσουμε φίλτρα εξομάλυνσης σε όλη την εικόνα καθώς υπάρχει πάντα ο κίνδυνος να χάσουμε πολύτιμη πληροφορία.

Σε τέτοιες περιπτώσεις εφαρμόζουμε τα φίλτρα **Adaptive Box**: δίνουμε στο φίλτρο δύο οριακές τιμές (**threshold values**) ? μία για την τοπική τυπική απόκλιση (που υπολογίζεται από τις τιμές της εικόνας για το τμήμα της που καλύπτει κάθε φορά το φίλτρο) και μία για την διαφορά που θεωρούμε αποδεκτή μεταξύ της τιμής του εικονοστοιχείου που κεντρώνεται το φίλτρο και την μέσης τιμής των γειτονικών του εικονοστοιχείων. Επιπλέον αποφασίζουμε για το τι θα κάνει το φίλτρο στην περίπτωση που και οι δύο οριακές τιμές που δώσαμε δηλ. η τυπική απόκλιση και η διαφορά είναι μικρότερες από αυτές που υπολογίζονται σε κάποια θέση (π.χ. να αντικατασταθεί η τιμή του εικονοστοιχείου με **0** ή με την μέση τοπική τιμή). Όλα τα υπόλοιπα εικονοστοιχεία για τα οποία δεν υπερβαίνονται οι οριακές τιμές παραμένουν ως έχουν. Με αυτόν τον τρόπο διορθώνονται μόνο οι τιμές που διαφέρουν πολύ από τις υπόλοιπες.

Φίλτρα ενίσχυσης ακμών, ανίχνευσης ακμών ? διέλευσης υψηλών συχνοτήτων

Η διαφορά μεταξύ των φίλτρων που ενισχύουν και αυτών που ανιχνεύουν και εξάγουν περιοχές με απότομες αλλαγές είναι:

- Τα φίλτρα ενίσχυσης έχουν συντελεστές που έχουν άθροισμα **1** οπότε στην περίπτωση ενός εικονοστοιχείου με όμοιες γειτονικές τιμές δεν θα συμβεί, καμία αλλαγή με το φιλτράρισμα. Εάν όμως έστω και μία τιμή διαφέρει από τις άλλες αυτή η «αντίθεση» θα ενισχυθεί.
- Τα φίλτρα ανίχνευσης ακμών (διέλευσης υψηλών συχνοτήτων) έχουν άθροισμα συντελεστών ίσο με το μηδέν ώστε εικονοστοιχεία που έχουν γειτονικά με ίδιες τιμές παίρνουν την τιμή μηδέν.

Παρακάτω παρουσιάζεται η εφαρμογή φίλτρων ενίσχυσης ακμών (edge enhancement) και ανίχνευσης ακμών (edge detect) σε ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM).

Το φίλτρο ανίχνευσης ακμών ανίχνευσε κάποιες ανομοιομορφίες του **DEM** που δεν είναι εμφανείς στο αρχικό και προέρχονται από το ότι αυτό προήλθε από την συρραφή πολλών κομματιών **DEM**.

Η εντολή TEXTURE κάνει ανάλυση ακμών εφαρμόζοντας σε μία εικόνα φίλτρα **3x3** που ανιχνεύουν διευθύνσεις και δίνει σαν έξοδο μέχρι και οκτώ εικόνες κάθε μία από τις οποίες περιέχει ακμές ως προς σε μία διεύθυνση (B, N, A, Δ, BA, ΒΔ, NA, ΝΔ). Φίλτρα ανίχνευσης διευθύνσεων (**directional filters**)

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει φίλτρα 3x3 που ανιχνεύουν δομές με συγκεκριμένες διευθύνσεις (πχ. Βορειοανατολικά ? Νοτιοδυτικά). Στο παρακάτω παράδειγμα το φίλτρο ανίχνευσης Βορειοανατολικών ? Νοτιοδυτικών διευθύνσεων (NE-SW) παρουσιάζει με υψηλές τιμές (ανοιχτή απόχρωση)) δομές με αυτήν την διεύθυνση και με χαμηλές τιμές (σκούρα απόχρωση) δομές με ΒΔ-ΝΑ διεύθυνση.

5.7 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ IV.

Υπολογισμός κλίσης και προσανατολισμού με την εντολή **SURFACE**.

Με την εντολή **SURFACE** μπορούν να υπολογισθούν τρία χαρακτηριστικά μιάς επιφάνειας:

1. Κλίση ? **Slope**
2. Προσανατολισμός - **Aspect**
3. Φωτοσκίαση - **Analytical Hillshading (shaded relief)**

Το τελευταίο δεν είναι χαρακτηριστικό μιάς επιφάνειας αλλά ένα είδος συνθετικής σκίασης για σκοπούς παρουσίασης.

1. Η κλίση που υπολογίζει το **IDRISI** είναι η μέγιστη κλίση ενός εικονοστοιχείου ως προς τις 4 διευθύνσεις του ορίζοντα. Β, Ν, Α, Δ (**N, S, E, W**). Η κλίση εκφράζεται σε μοίρες από **0** έως **90** ή σε ποσοστό (πχ γωνία **45** μοιρών έχει κλίση **100%**, ενώ **90** μοιρών έχει κλίση άπειρο). Εικόνες με τιμές κλίσεις (**slope images**) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύρεση περιοχών κατάλληλων ή ακατάλληλων για κάποια χρήση π.χ. για χωροθέτηση κάποιας κατασκευής, για δρόμους, για την πρόγνωση της διάβρωσης του εδάφους ή του κινδύνου από χιονοστιβάδες. Οι εικόνες κλίσεων μπορούν να υπολογισθούν και για άλλα δεδομένα εκτός από **DEM**.

2. Στις εικόνες προσανατολισμού (**aspect images**) που υπολογίζει το **IDRISI** με την εντολή **SURFACE**, ο προσανατολισμός ορίζεται ως η διεύθυνση προς την οποία «βλέπει» η μέγιστη κλίση του εικονοστοιχείου. Οι τιμές του προσανατολισμού κυμαίνονται από **0** έως **360** μοίρες, όπου **90** μοίρες είναι ανατολικά και **180** μοίρες νότια. Εικονοστοιχεία με τιμές **>1** αναφέρονται σε τελείως επίπεδες επιφάνειες.

3. Με την Φωτοσκίαση μπορούμε να προσομοιώσουμε την κατάσταση φωτισμού ενός DEM από κάποια θέση της φωτεινής πηγής στο χώρο (αζιμούθιο από 260 ? 290 μοίρες και γωνία ύψους 0 έως 90 μοίρες). Για να ορίσουμε τις υπόλοιπες θέσεις στον χώρο πρέπει να περιστρέψουμε το DEM με την εντολή TRANSPOS , να κάνουμε την φωτοσκίαση και να ξανά περιστρέψουμε το DEM στην αρχική του θέση. Οι εικόνες φωτοσκίασης χρησιμεύουν για οπτικοποίηση των δεδομένων. Οι τιμές των εικονοστοιχείων κυμαίνονται από 0 έως 1.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια 3-Δαπεικόνιση μίας εικόνας φωτοσκίασης που τοποθετήθηκε σε ένα DEM όπου προστέθηκαν ποτάμια, λίμνες , παγετώνες και ουρανός.

5.8 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΩΝ VI

1. Μέθοδοι παρεμβολής στο IDRISI

Οι μέθοδοι παρεμβολής (**interpolation**) είναι γεωστατιστικές μέθοδοι για την εκτίμηση πληροφορίας σε θέσεις του χώρου όπου δεν έχουμε πληροφορία, βασιζόμενοι σε πληροφορία που υπάρχει σε γειτονικές θέσεις. Παραδείγματος χάριν,

α) εάν γνωρίζουμε ή μετρήσουμε το υψόμετρο σε κάποια σημεία του χώρου κάνοντας παρεμβολές μεταξύ των σημείων με γνωστό υψόμετρο προσπαθούμε να δημιουργήσουμε μία συνεχή επιφάνεια με γνωστά υψόμετρα , δηλ. ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους (**DEM**),

β) σε ένα αναλογικό χάρτη με ισοϋψείς καμπύλες κάνουμε παρεμβολή μεταξύ δύο ισοϋψών για να βρούμε το υψόμετρο σε ένα σημείο.

Για την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων θα πρέπει να επιλεγεί με προσοχή η «σωστή» μέθοδος παρεμβολής και να γίνει προσεκτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

2. ΕΝΤΟΛΗ TREND

Δεν είναι μία μέθοδος για τον υπολογισμό αγνώστων τιμών σε διάφορες θέσεις αλλά για να παρουσιάζει τάσεις μεγάλης κλίμακας και πρότυπα στα δεδομένα μας.

Στατιστικά βασίζεται στην επίλυση πολυωνυμικών εξισώσεων και στο IDRISI μπορούν να επιλεγούν εξιδιώσεις τριών τάξεων:

· Γραμμική (**linear**): $z(x,y) = b_0 + b_1x + b_2y$

· Τετραγωνική (Quadratic): $z(x,y) = b_0 + b_1x + b_2y + b_3x^2 + b_4xy + b_5y^2$

· Κυβική (Cubic): $z(x,y) = b_0 + b_1x + b_2y + b_3x^2 + b_4xy + b_5y^2 + b_6x^3 + b_7x^2y + b_8xy^2 + b_9y^3$

Όπου x,y οι συντεταγμένες και z η υπό εξέταση τιμή στην θέση x,y .

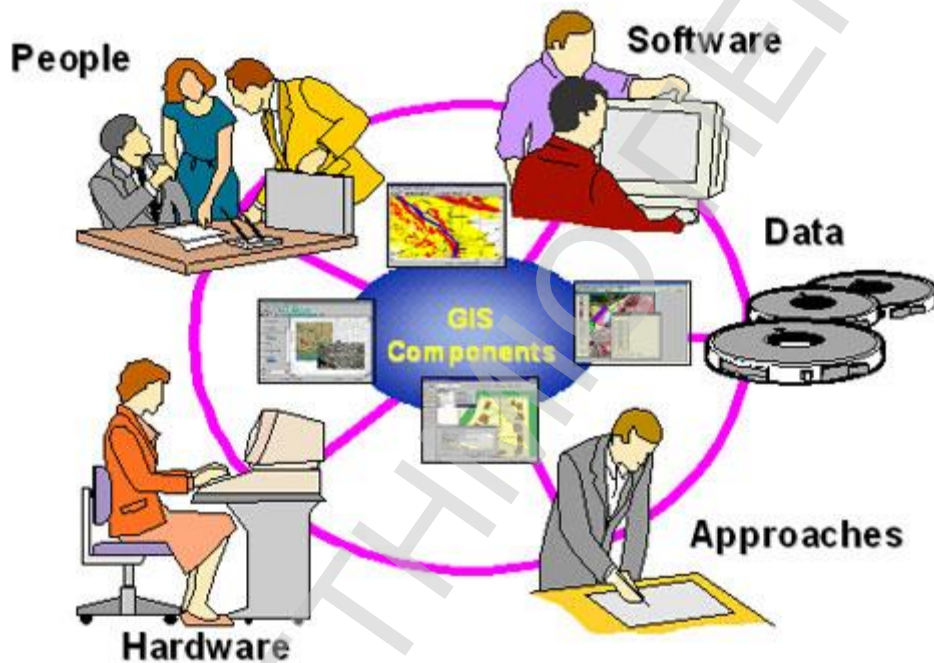
Για παράδειγμα: παρουσιάζεται παρακάτω ένας χάρτης με 453 σημεία της πόλης του Salzburg και δείχνει για κάθε σημείο μία τιμή που αναφέρεται στον αριθμό των διαφορετικών ειδών λειχήνων που υπάρχουν σε αυτό το σημείο (οι λειχήνες είναι φυτά που αποτελούν βιοδείκτη). Υποθέτουμε ότι η ποιότητα του περιβάλλοντος σχετίζεται θετικά με το αριθμό των λειχήνων.

Τώρα υπολογίζουμε τις εικόνες που προκύπτουν από την εφαρμογή των τριών επιλογών της εντολής **TREND**



Συμπερασματικά

Τα συστήματα **GIS** έχουν μια ευρεία περιοχή εφαρμογών. Τυπικές εφαρμογές τους είναι στη διαχείριση του περιβάλλοντος και των πόρων του, στο σχεδιασμό και ανάπτυξη νέας υποδομής των πόλεων, δρόμων κλπ, στις θαλάσσιες και επίγειες μεταφορές, στην ασφάλεια στη θάλασσα, στις βιομηχανίες τηλεπικοινωνιών, ύδατος, ηλεκτρικού όπου η έμφαση ρίχνεται στη συντήρηση και λειτουργία των δικτύων τους, ακόμα και για στρατιωτικές εφαρμογές.



Τα συστήματα **GIS** είναι μια ενεργή περιοχή της ψηφιακής τεχνολογίας με ετήσια ανάπτυξη **20%** και πωλήσεις της τάξης των **\$500** εκατομμυρίων. Η ικανότητα των συστημάτων αυτών να αποθηκεύουν σχέσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά, πέρα από τα ίδια τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους, είναι ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά ισχύος και ευελιξίας αυτής της τεχνολογίας.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Ø **Βάση δεδομένων Ελληνικών Ταχυδρομείων Αθήνας**
(Διεύθυνση Επιστολικού Ταχυδρομείου - Τομέας Ανάπτυξης)
- Ø **Κιριωνής Γ. (1995)**. Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS) ως Διδακτικά Εργαλεία στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
- Ø **Κουτσόπουλος, Κ. (2005)**. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- Ø **Μανιάτης Γ. (1993)**. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Γης-Κτηματολογίου, Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET

- Ø www.hellasgi.gr
- Ø www.ims.forth.gr/rg_gis-gr.html
- Ø <http://gis.kkal.gr/gis.html>
- Ø www.marathondata.gr
- Ø www.esri.com
- Ø www.gis.com
- Ø www.giscafe.com