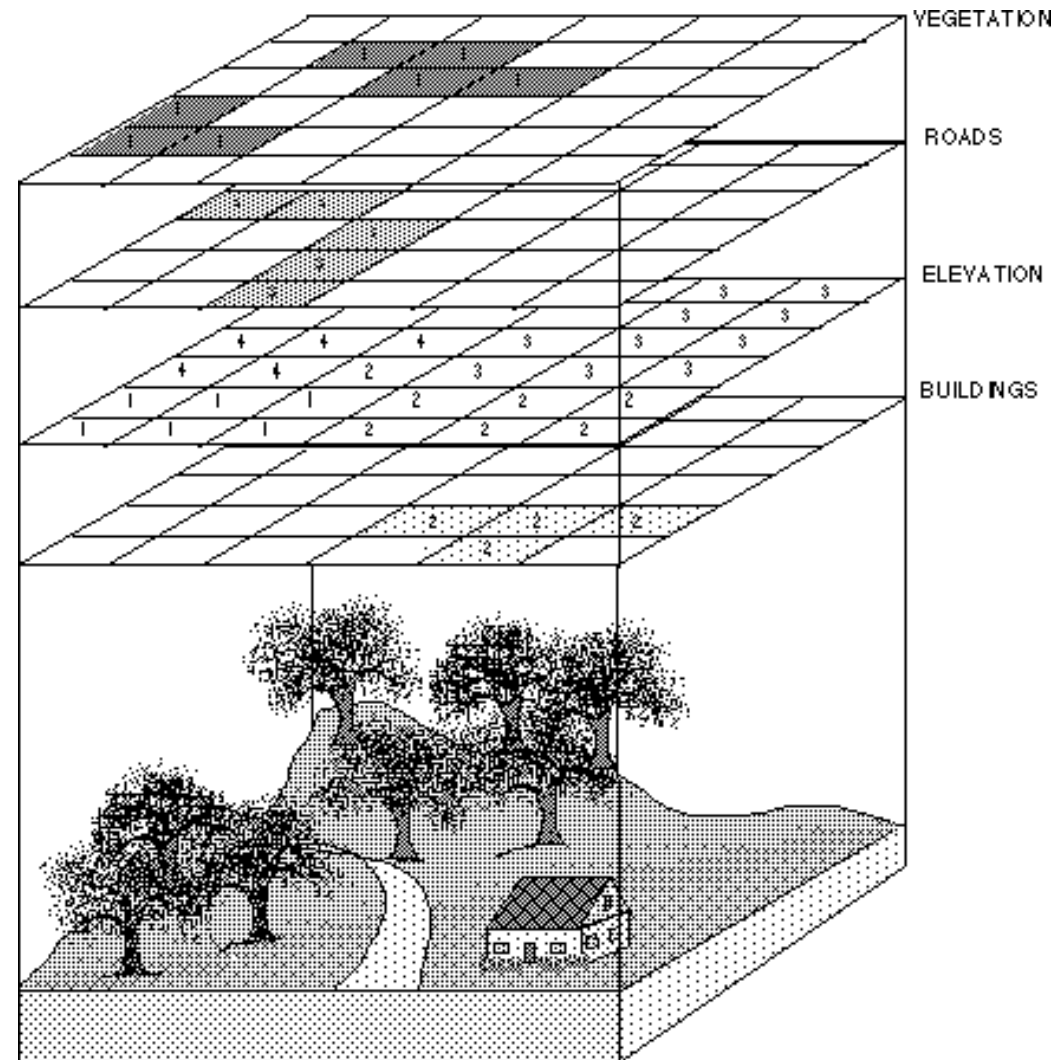


ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

ΜΕΡΟΣ 1

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS



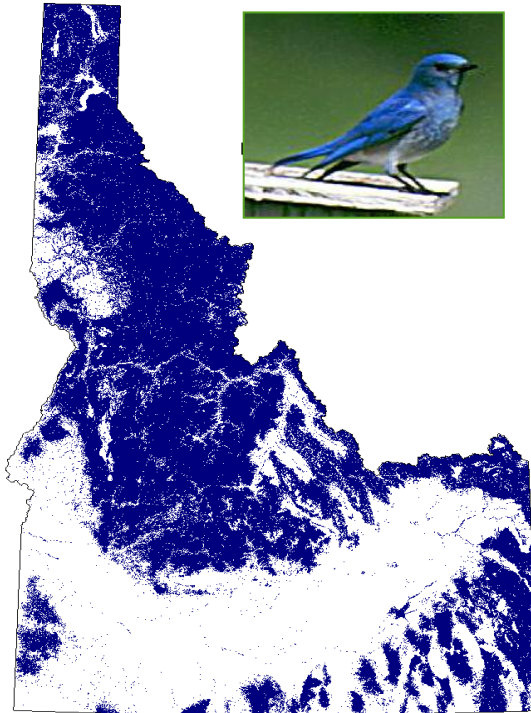
Δρ. Κ. Ποϊραζίδης,

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Μέχρι τώρα είδαμε εργαλεία για την εξερεύνηση, διαχείριση και ανάλυση διανυσματικών και ψηφιδωτών δεδομένων.
- ▶ Μια από τις πολλές χρήσεις αυτών των εργαλείων είναι η δόμηση μοντέλων.
- ▶ ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΟ;

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Ένα ΜΟΝΤΕΛΟ είναι μια απλοποιημένη αναπαράσταση ενός φαινομένου ή ενός συστήματος.
- ▶ Μπορείτε να σκεφτείτε ένα μοντέλο GIS;
 - ▶ ΕΝΑΣ ΧΑΡΤΗΣ



Τι είναι ένα μοντέλο;

- ▶ Ένα μοντέλο δεδομένων παρέχει ένα πρότυπο αναπαράστασης του πραγματικού κόσμου σε ένα σύστημα GIS
 - ▶ Μοντελοποιεί το πώς μοιάζει ο κόσμος
- ▶ Ή όταν αφορά σε μοντέλα που αναπαριστούν πραγματικές διεργασίες
 - ▶ Μοντελοποιούν το πώς λειτουργεί ο κόσμος

- ▶ Ένα μοντέλο μας βοηθάει να κατανοήσουμε καλύτερα ένα φαινόμενο ή σύστημα διατηρώντας τα σημαντικά χαρακτηριστικά και σχέσεις από την πραγματικότητα.
- ▶ Θα ασχοληθούμε με μοντέλα γεωγραφικών δεδομένων.
- ▶ Στη βιβλιογραφία αναφέρονται και ως «spatially explicit models»

Χωρικά μοντέλα

- ▶ Αναπαριστούν τη διαφοροποίηση πάνω στην επιφάνεια της Γης
 - ▶ Παράγουν αποτελέσματα τα οποία μεταβάλλονται όταν αλλάζουν οι θέσεις των γνωρισμάτων
 - ▶ Τα συστήματα GIS παρέχουν μια κατάλληλη πλατφόρμα
- ▶ Χειρίζονται τη γεωγραφική πληροφορία σε πολλαπλά στάδια
 - ▶ Αναπαριστώντας είτε μια μοναδική χρονική στιγμή είτε προβολές σε μελλοντικές χρονικές στιγμές

Χωρική και χρονική ανάλυση

- ▶ Τα μοντέλα λειτουργούν σε διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης
 - ▶ Η διαφοροποίηση που υπάρχει σε υψηλότερες αναλύσεις αγνοείται
 - ▶ Το μοντέλο αφήνει σε κάποιο βαθμό μια αβεβαιότητα στο χρήστη σχετικά με τον πραγματικό κόσμο
 - ▶ Ένα μοντέλο δυναμικής διεργασίας έχει χρονική ανάλυση ίση με το μέγεθος των χρονικών του βημάτων

Η αξία των μοντέλων

- ▶ Επιτρέπουν την εκτέλεση πειραμάτων πάνω σε συστήματα προσομοίωσης, παρά στα πραγματικά δεδομένα
 - ▶ Φθηνότερα, λιγότερο αδιάκριτα
- ▶ Επιτρέπουν την αποτίμηση εναλλακτικών σεναρίων
 - ▶ Διαφορετικές πολιτικές και η μελλοντική τους επίδραση

Ανάλυση ή μοντελοποίηση;

- ▶ Η ανάλυση είναι στατική
- ▶ Αποκαλύπτουν πράγματα που αλλιώς θα έμεναν αόρατα
- ▶ Ψάχνουν για ανωμαλίες, μοτίβα
- ▶ Οδηγούν σε υποθέσεις σχετικά με συστήματα

Ανάλυση ή μοντελοποίηση;

- ▶ Η μοντελοποίηση μπορεί να είναι δυναμική
- ▶ Έλεγχοι υποθέσεων σχετικά με συστήματα
- ▶ Αποτίμηση εναλλακτικών σεναρίων

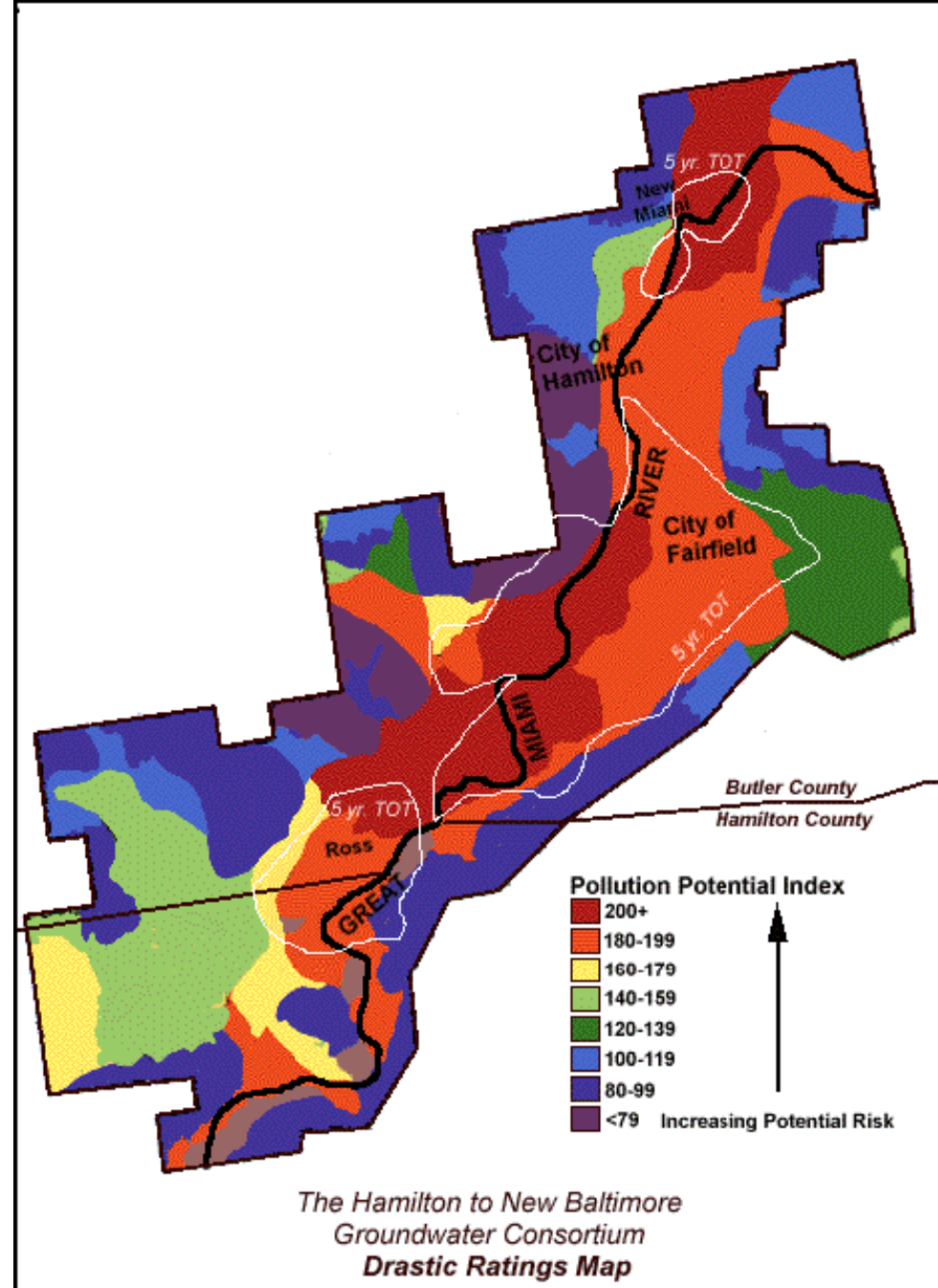
Τύποι μοντέλων

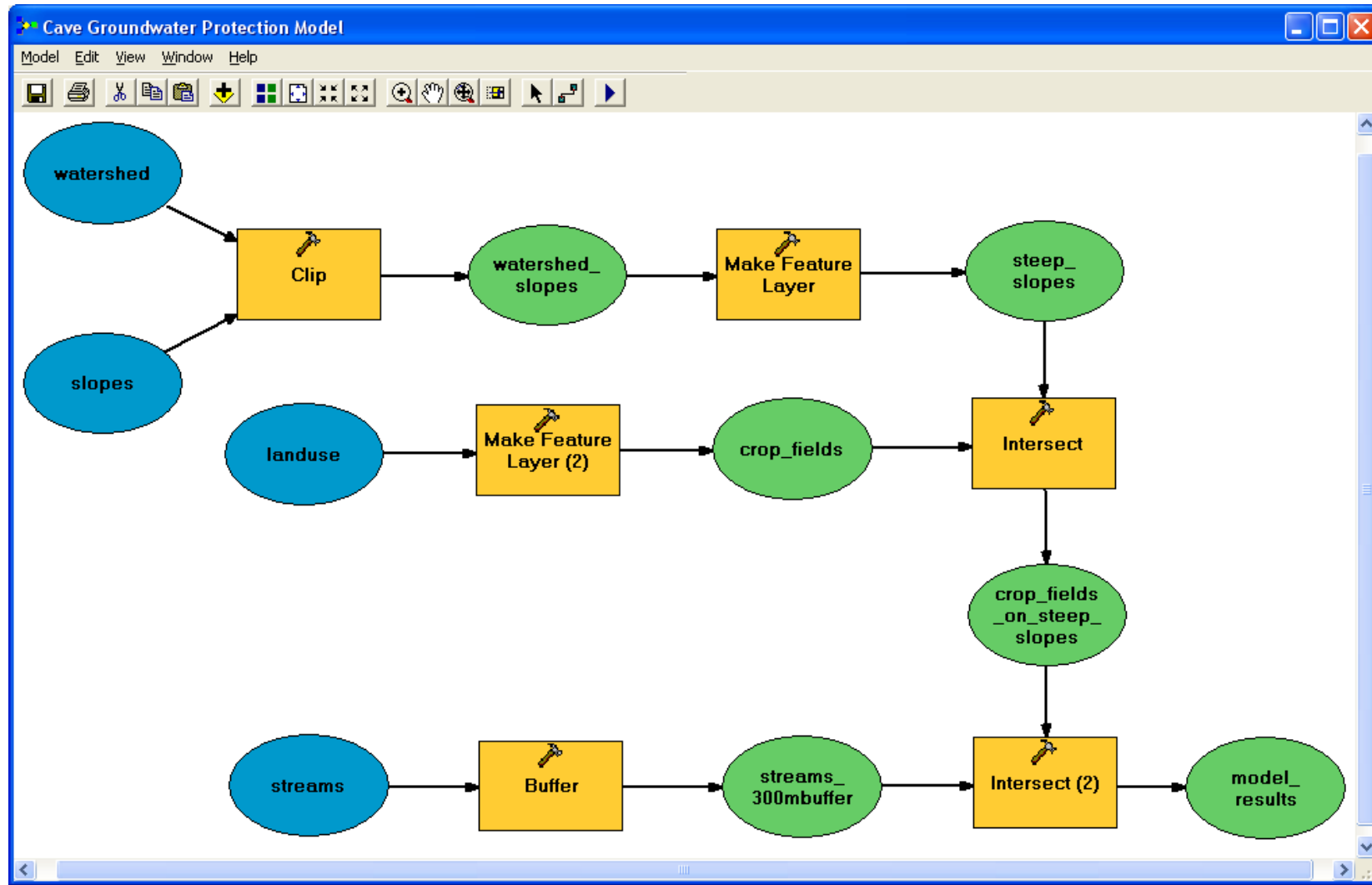
- ▶ Στατικά μοντέλα και δείκτες
 - ▶ Λαμβάνουν πολλαπλές μεταβλητές εισόδου τύπου GIS, και υπολογίζουν χρήσιμους δείκτες

Τα αποτελέσματα χρήσης του μοντέλου ευπάθειας υπογείων υδάτων DRASTIC σε μια περιοχή του Ohio, ΗΠΑ.

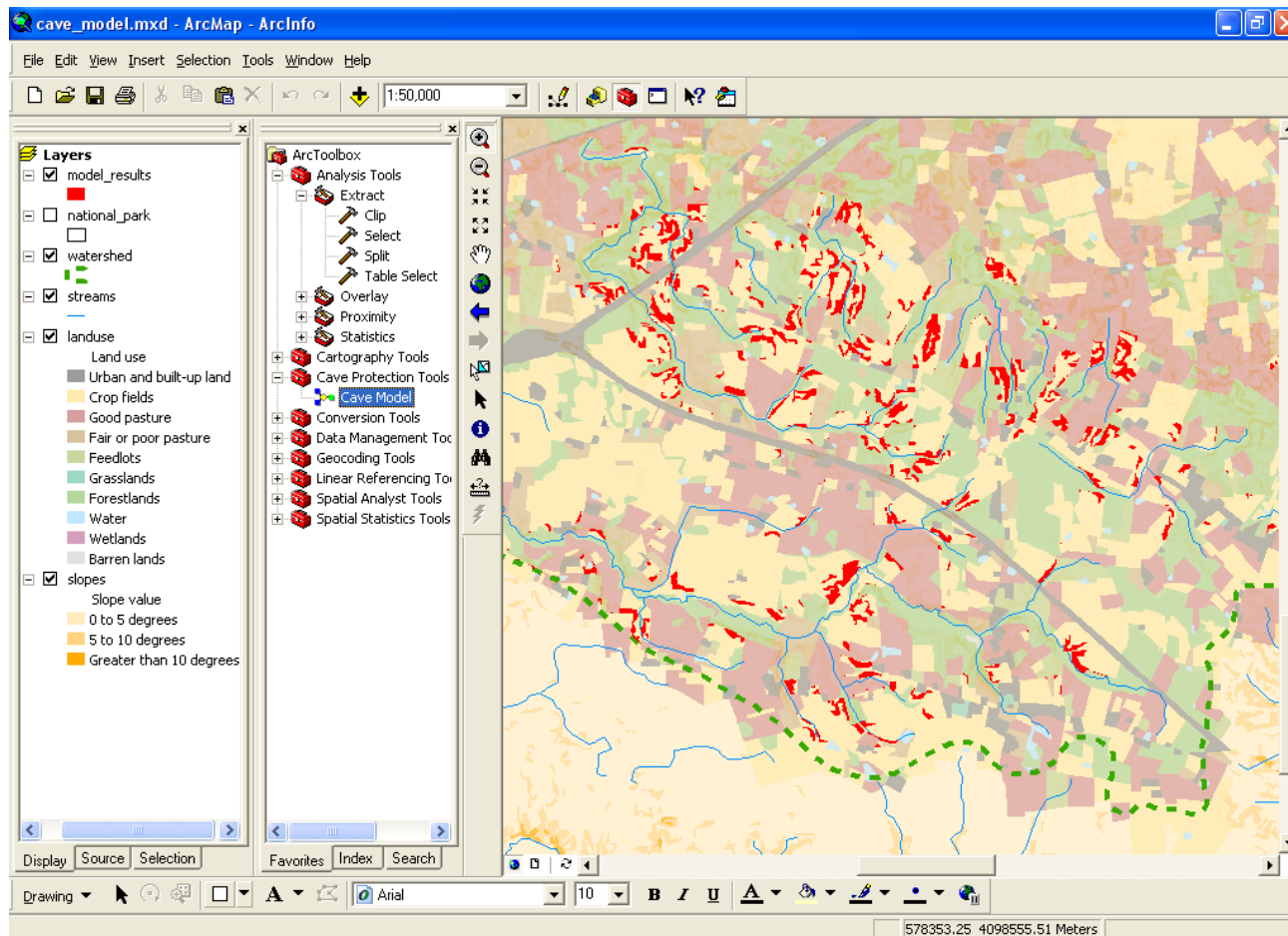
Το μοντέλο συνδυάζει στρώσεις GIS που αναπαριστούν παράγοντες σημαντικούς στον προσδιορισμό της ευπάθειας των υπογείων υδάτων,

και εμφανίζει τα αποτελέσματα με τη μορφή ενός χάρτη βαθμολόγησης της ευπάθειας.





Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου προστασίας υπογείων υδάτων που αναπτύχθηκε από τους Rhonda Pfaff και Alan Glennon για την ανάλυση της ευπάθειας των υπογείων υδάτων στη λεκάνη απορροής Mammoth Cave του Kentucky, ΗΠΑ.



Αποτελέσματα του μοντέλου προστασίας των υπογείων υδάτων. Οι επισημασμένες περιοχές αποτελούν καλλιέργειες, σε σχετικά απότομες κλίσεις και σε απόσταση 300μ από χείμαρρους. Τέτοιες περιοχές είναι ιδιαίτερα πιθανό να δημιουργήσουν απορροή μολυσμένη με γεωργικά χημικά καθώς και διάβρωση του εδάφους, και να επηρεάσουν αρνητικά το περιβάλλον των κοιλοτήτων στις οποίες γίνεται η αποστράγγιση της περιοχής.

- ▶ Μια βασική απαίτηση στην μοντελοποίηση είναι το ιδιαίτερο ενδιαφέρον αυτού που διαμορφώνει το μοντέλο καθώς και της γνώσης του συστήματος που πρέπει να μοντελοποιηθεί.
- ▶ Γι' αυτό πολλά μοντέλα είναι εξειδικευμένα με βάση την επιστήμη.
 - ▶ Π.χ. ατμοσφαιρικά, υδρολογικά, κάλυψης γης, οικολογικά μοντέλα.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

- ▶ Ένα μοντέλο μπορεί να είναι είτε
 - ▶ 1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟ (descriptive)
 - ▶ ή
 - ▶ 2. ΠΡΟΣΟΜΕΙΩΤΙΚΟ (prespective)

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

- ▶ Ένα προσδιοριστικό μοντέλο περιγράφει τις υπάρχουσες συνθήκες των χωρικών δεδομένων
- ▶ Ενώ ένα προσομοιωτικό μοντέλο παρέχει μια πρόβλεψη για τις συνθήκες που θα μπορούσαν ή θα είναι.

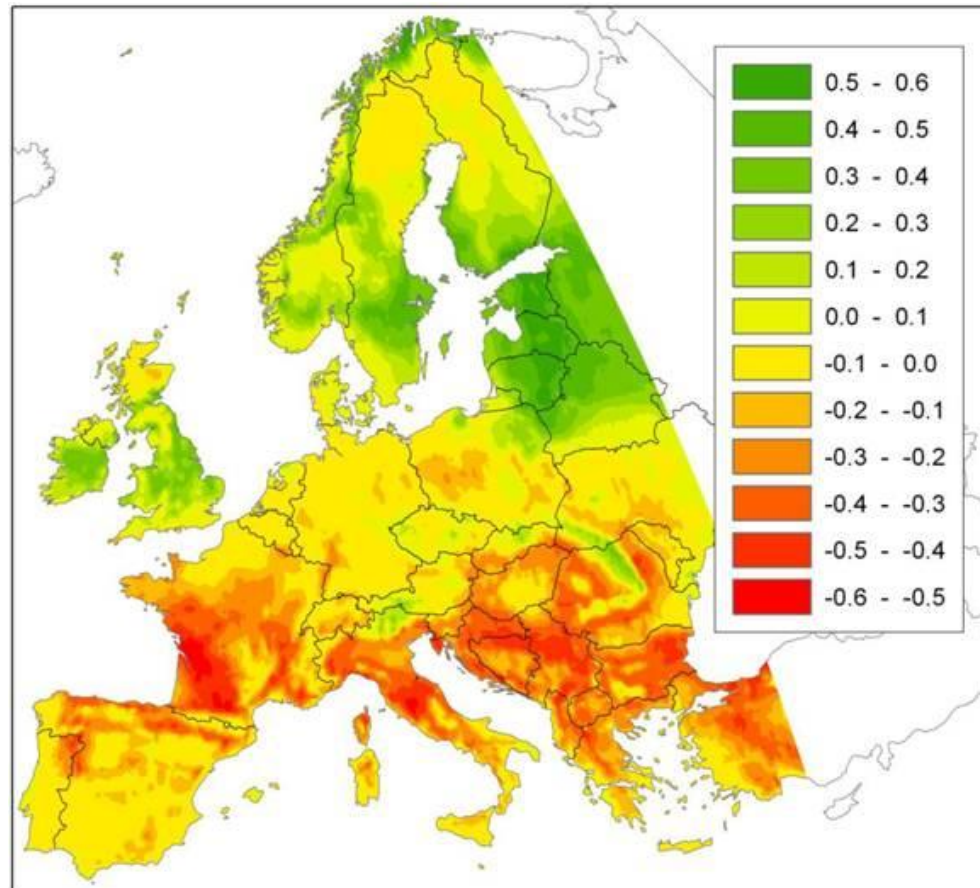
ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

- ▶ **Αν χρησιμοποιούμε χάρτες, ένας χάρτης βλάστησης θα μπορούσε να είναι ένα προδιοριστικό μοντέλο,**
- ▶ **Και ένας πιθανός χάρτης βλάστησης ένα προσομειωτικό (π.χ. με επίδραση όχλησης ή κλιματικής αλλαγής)**

- Προσομείωση της εμφάνισης της οξυάς με βάση το A2 κλιματικό σενάριο



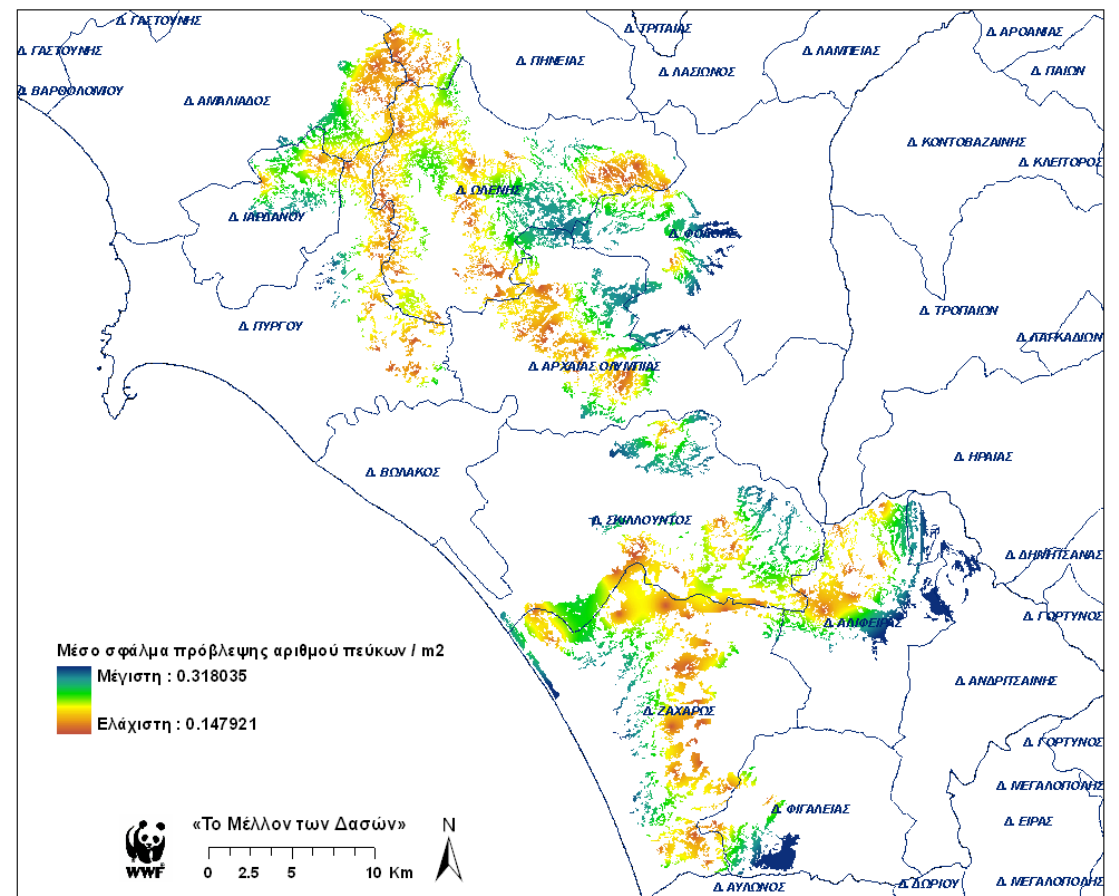
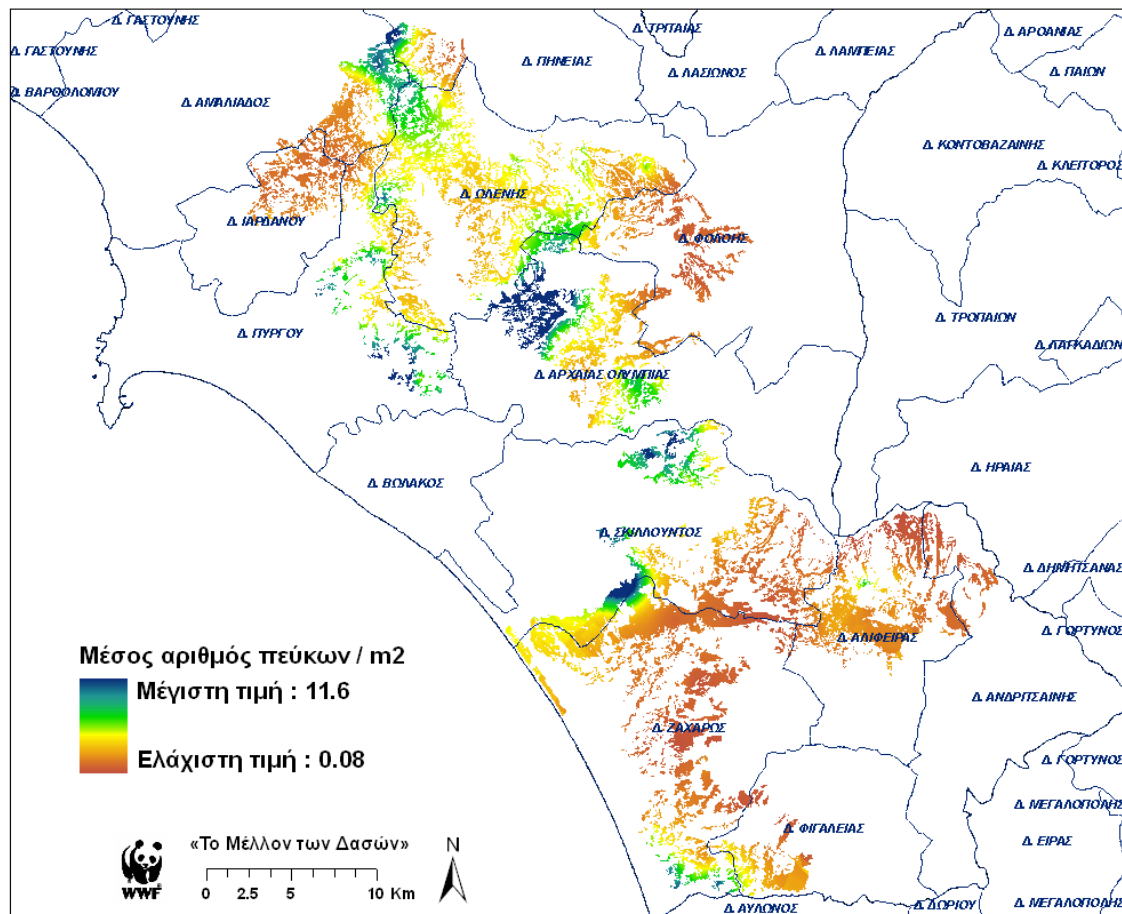
- ▶ Προσδιοριστικά και στοχαστικά μοντέλα
- ▶ Και τα δύο είναι μαθηματικά μοντέλα που προσδιορίζονται από παραμέτρους και μεταβλητές.
 - ▶ Η εισαγωγή της μη ή της τυχαίας μεταβλητής (π.χ. βροχόπτωση)
 - ▶ Τα αποτελέσματα δεν είναι πάντα τα ίδια στα στοχαστικά

- ▶ Προσδιοριστικά και στοχαστικά μοντέλα
- ▶ Και τα δύο είναι μαθηματικά μοντέλα που προσδιορίζονται από παραμέτρους και μεταβλητές.
- ▶ Ένα στοχαστικό μοντέλο παίρνει υπόψη την παρουσία κάποιας τυχαιότητας σε μία ή περισσότερες παραμέτρους ή μεταβλητές
 - ▶ Η εισαγωγή μεταβλητών με τυχαιότητα (π.χ. βροχόπτωση)

- ▶ Προσδιοριστικά και στοχαστικά μοντέλα
- ▶ Τα αποτελέσματα δεν είναι πάντα τα ίδια στα στοχαστικά
 - ▶ Η πρόβλεψη έχει μετρήσιμες σφάλματος ή αβεβαιότητας
- ▶ Γι' αυτό τα στοχαστικά μοντέλα καλούνται και στατιστικά ή πιθανολογικά μοντέλα
 - ▶ Π.χ. στη χωρική παρεμβολή μέθοδοι Kriging που παρέχουν ένα τυπικό σφάλμα για κάθε τιμή πρόβλεψης.

► Προσδιοριστικά και στοχαστικά μοντέλα

Στη χωρική παρεμβολή μέθοδοι Kriging που παρέχουν ένα τυπικό σφάλμα για κάθε τιμή πρόβλεψης.



- ▶ Στατικά και δυναμικά μοντέλα
 - ▶ Η εισαγωγή της έννοιας του χρόνου ως μεταβλητή

- ▶ Απαγωγικά (deductive) ή επαγωγικά (inductive) μοντέλα
 - ▶ Ένα απαγωγικό μοντέλο αντιπροσωπεύει τα συμπεράσματα από μια ομάδα παραμέτρων, όπως είναι επιστημονικές θεωρίες ή φυσικοί νόμοι.
 - ▶ Ένα επαγωγικό μοντέλο αντιπροσωπεύει συμπεράσματα από εμπειρικά δεδομένα και παρατηρήσεις.
- ▶ Για παράδειγμα η αξιολόγηση πιθανών κατολισθήσεων θα μπορούσε να γίνει είτε με απαγωγικό μοντέλο βασισμένο στη φυσική είτε με επαγωγικό βασισμένο σε καταγεγραμμένες κατολισθήσεις στο παρελθόν.

Κυψελωτά μοντέλα

- ▶ Μοντελοποίηση συστήματος με χρήση ράστερ
- ▶ Κάθε κελί του ράστερ μπορεί να βρίσκεται σε μία από ορισμένο αριθμό καταστάσεων
 - ▶ Η μεταβολή στο χρόνο αναπαρίσταται με αλλαγή της κατάστασης του κελιού
 - ▶ Η αλλαγή ορίζεται με μια σειρά κανόνων
 - ▶ Με βάση την κατάσταση του κελιού και αυτές των γειτόνων του

Χαρτογραφική μοντελοποίηση και Άλγεβρα χαρτών

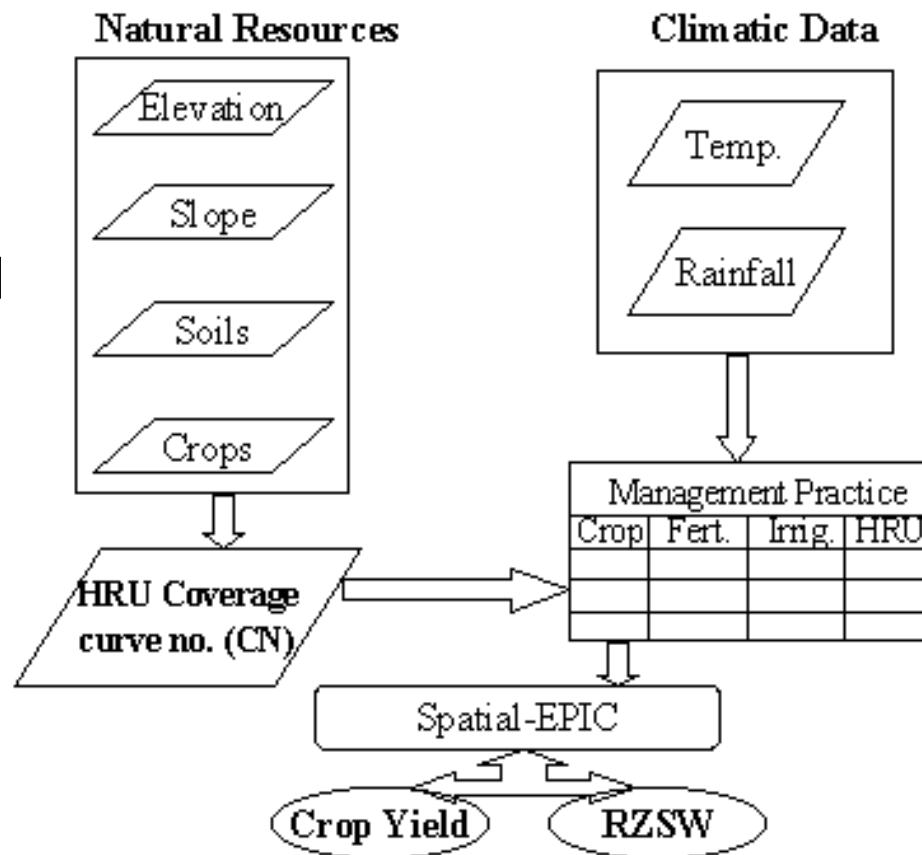
- ▶ Οργανώνει όλες τις λειτουργίες GIS που γίνονται πάνω σε ένα ράστερ, σε τέσσερις τύπους
- ▶ Οι τοπικές (local) λειτουργίες προσδιορίζονται από τα χαρακτηριστικά του κάθε κελιού μόνου του
- ▶ Οι εστιακές (focal) λειτουργίες προσδιορίζονται από τα χαρακτηριστικά των γειτόνων του κελιού
- ▶ Οι καθολικές (global) λειτουργίες υπολογίζουν ιδιότητες όλης της στρώσης του ράστερ
- ▶ Οι λειτουργίες ζώνης (zonal) εφαρμόζονται σε όλα τα συνεχόμενα κελιά που έχουν την ίδια τιμή σε κάποιο χαρακτηριστικό

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Μοντέλα βασισμένα σε κανόνες (λογικά μοντέλα)
 - ▶ Βασισμένα στη λογική
 - ▶ Κατηγορίες κλάσεων
 - ▶ $R = \text{αληθές if } (A \text{ AND } B \text{ AND } C...)$
- ▶ If $\text{SLOPE} > 50\%$ and $\text{VEGET} > 80\%$ and $\text{TEMP} > 40$ and $\text{WIND} > 8$ τότε ο κίνδυνος πυρκαγιάς πολύ μεγάλος

- ▶ Μοντέλα παλινδρόμησης
 - ▶ Πολυμεταβλητή στατιστική για εξαγωγή σχέσεων μεταξύ μετρούμενων δεδομένων και παρατηρούμενων αποτελεσμάτων
 - ▶ Στοχαστικά (στατιστικά) μοντέλα
 - ▶ Παραλλαγή για την περιγραφή των φυσικών διαδικασιών
 - ▶ Το αποτέλεσμα δεν είναι ένας απλός αριθμός αλλά μια πιθανότητα

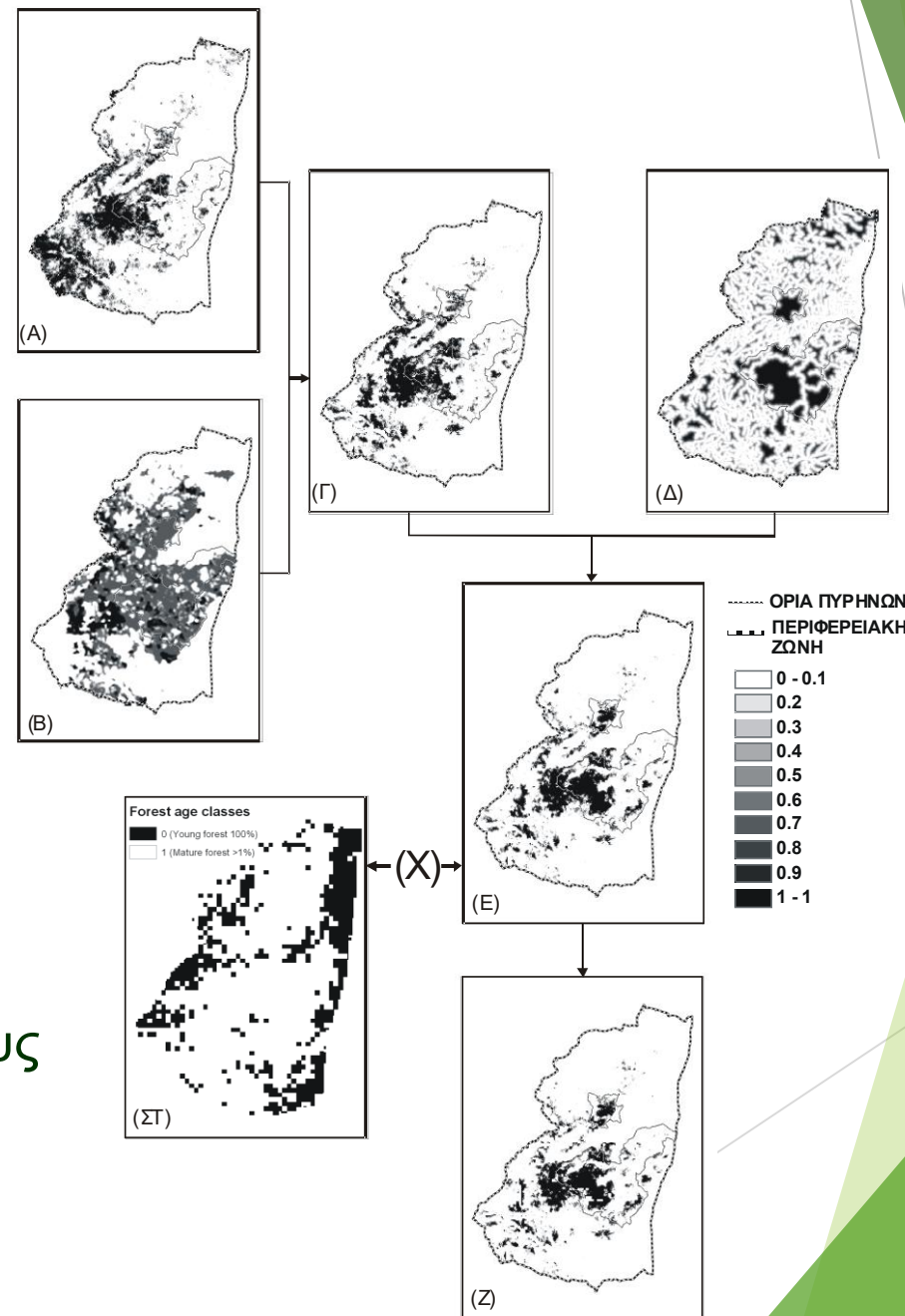
- ▶ Δύο τρόποι διασύνδεσης των ΓΣΠ και μοντέλων
 - ▶ 1. Χαλαρή σύνδεση (ξεχωριστά αντικείμενα) με μεταφορά δεδομένων
 - ▶ 2. Στενή σύνδεση ανάλυσης των ΓΣΠ





Η πρόβλεψη των περιοχών αναπαραγωγής του Μαυρόγυπα έγινε με τη διαμόρφωση μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression)

για τρεις ομάδες παραγόντων (γεωμορφολογία, βλάστηση, ανθρώπινη όχληση) και σύνδεση τους μέσα από το περιβάλλον του GIS χρησιμοποιώντας Bayes στατιστική.



Πολυκριτηριακές μέθοδοι

- ▶ Πολλές αποφάσεις εξαρτώνται από έναν αριθμό παραγόντων
- ▶ Οι παράγοντες πρέπει να συνδυαστούν με κάποιο τρόπο
- ▶ Ο τρόπος που πρέπει να συνδυαστούν, αποτελεί συχνά θέμα ασυμφωνίας μεταξύ των διαφόρων “ομάδων συμφερόντων” (stakeholders)
- ▶ Οι πολυκριτηριακές μέθοδοι προσπαθούν να συμβιβάσουν αυτές τις διαφορές και να φτάσουν σε συναίνεση

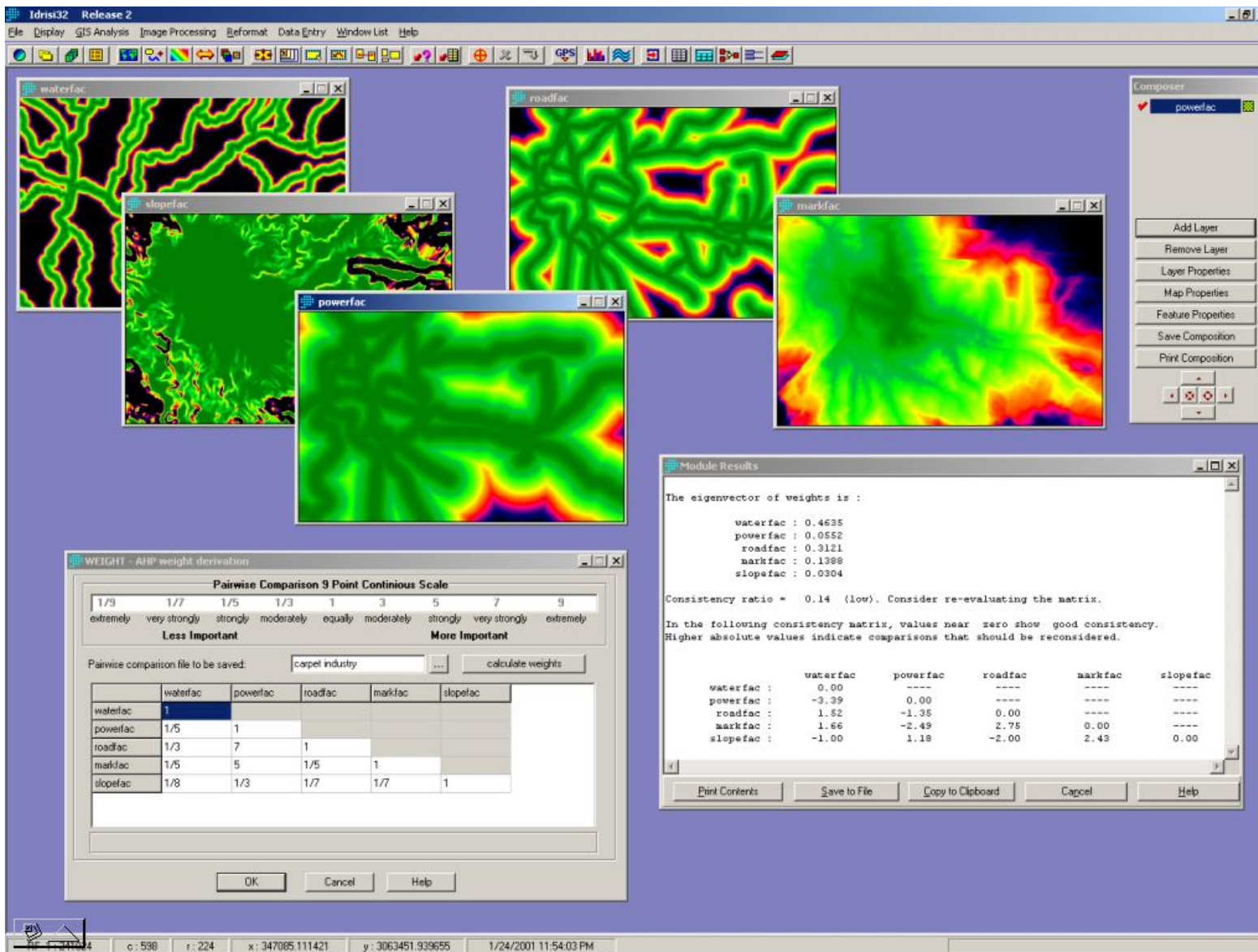
Διαδικασία Αναλυτικής Ιεραρχίας, του Saaty

- ▶ Analytical Hierarchy Process (AHP)
- ▶ Η κάθε ομάδα συμφερόντων συγκρίνει κάθε ζεύγος παραγόντων
 - ▶ και βαθμολογεί τη σχετική τους σημασία με τη μορφή ενός λόγου
- ▶ Οι βαθμολογίες συνδυάζονται για την παραγωγή ενός συναινετικού συνόλου συντελεστών βάρους
 - ▶ μαζί με ένα μέτρο ισχύος της συμφωνίας ή της διαφωνίας

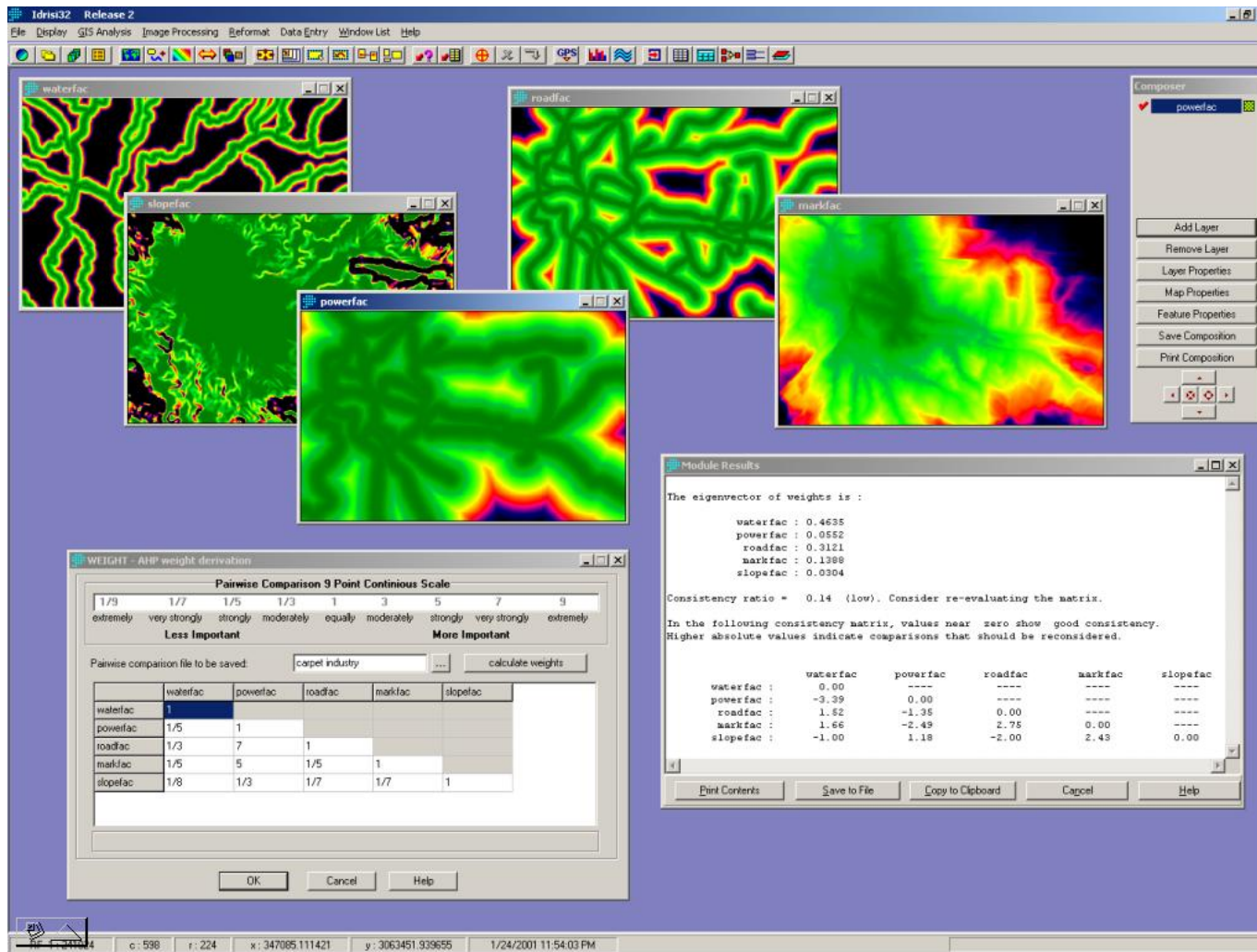
Τα βάρη μιας ομάδας συμφερόντων

- Ένα παράδειγμα που χρησιμοποιεί τους τρεις παράγοντες του μοντέλου προστασίας υπογείων υδάτων των Pfaff και Glennon

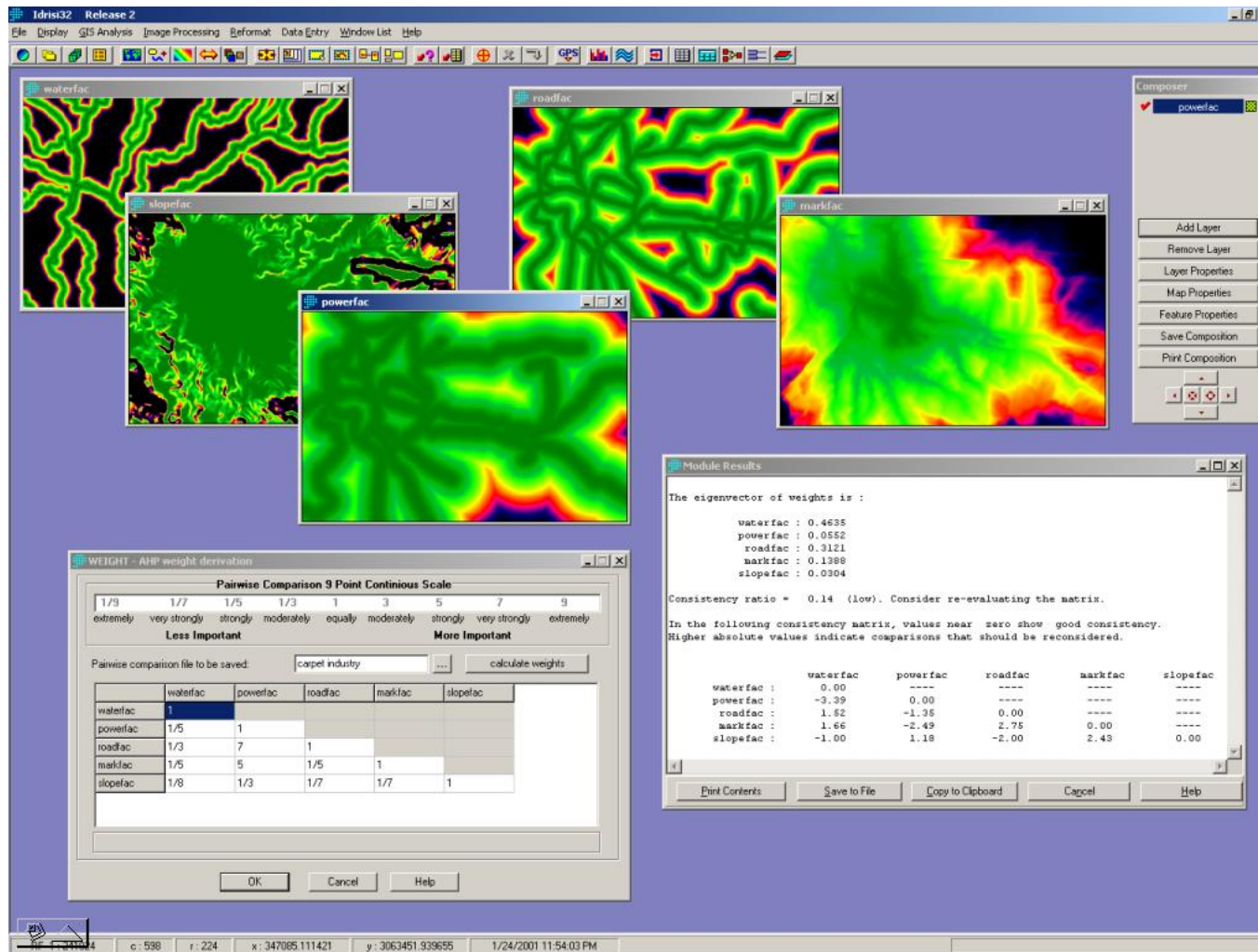
	Κλίση	Χρήση γης	Απόσταση από χείμαρρο
Κλίση		7	2
Χρήση γης	1/7		1/3
Απόσταση από χείμαρρο	1/2	3	



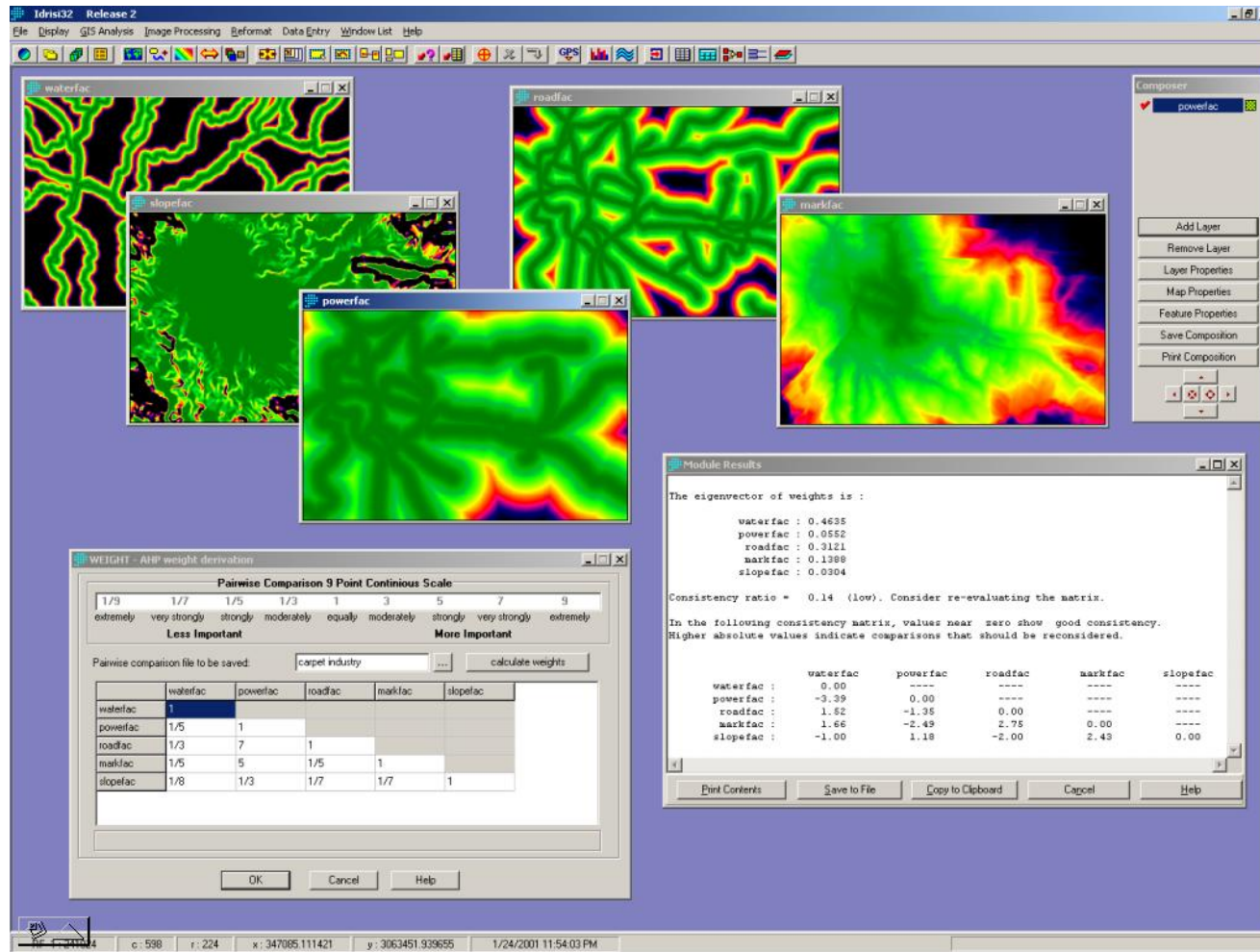
Οθόνη μιας εφαρμογής AHP που χρησιμοποιεί IDRISI (www.clarklabs.org).



Τα πέντε επίπεδα στο επάνω αριστερά τμήμα της οθόνης αντιπροσωπεύουν πέντε σημαντικούς παράγοντες για την απόφαση.



Κάτω αριστερά, η εικόνα δείχνει τον πίνακα των σχετικών συντελεστών βάρους όπως τον συνέταξε μια ομάδα συμφερόντων.



Όλοι οι πίνακες των συντελεστών βάρους συνδυάζονται και αναλύονται για να προκύψουν οι συναινετικοί συντελεστές βάρους που φαίνονται κάτω δεξιά, μαζί με μετρήσεις αξιολόγησης της συνέπειας μεταξύ των ομάδων συμφερόντων.

► Πολυκριτηριακά μοντέλα

- Πρόβλεψη εγκατάστασης φυσικής αναγέννησης στα καμένα δάση χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) στο νομό Ηλείας



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Πολυκριτηριακά μοντέλα
 - ▶ Δόμηση κριτηρίων
 - ▶ Η ομάδα Α, περιλαμβάνει τους παράγοντες που επηρεάζουν πρωτογενώς την παραγωγή και διασπορά των σπερμάτων της πεύκης από όπου θα προκύψουν τα μελλοντικά αρτίβλαστα. Σε αυτή την ομάδα, περιλαμβάνονται α) η δομή του πευκοδάσους (ηλικία, συγκόμωση κλπ), β) η κλίση του εδάφους, γ) το μητρικό πέτρωμα και δ) το υψόμετρο της περιοχής.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

► Πολυκριτηριακά μοντέλα

► Δόμηση κριτηρίων

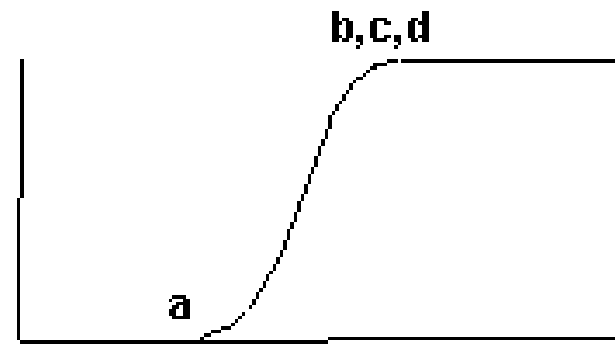
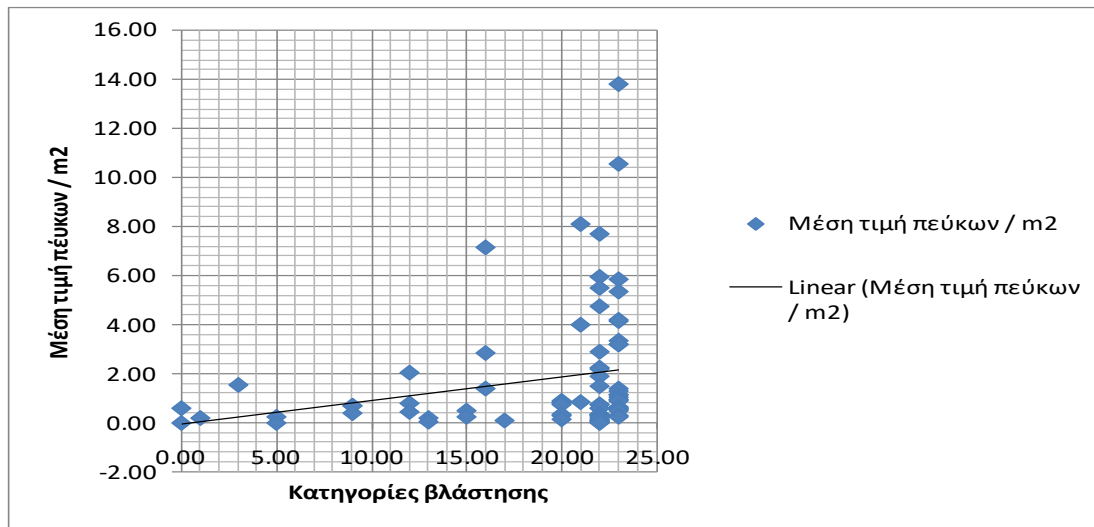
► Στην ομάδα Β, περιλαμβάνονται παράγοντες που επιδρούν δευτερογενώς στην επιτυχία φύτευσης των σπερμάτων και επιβίωσης των παραγομένων αρτιβλάστων.

► Σε αυτή την ομάδα περιλαμβάνονται α) το ποσοστό κάλυψης από πουρνάρι και κουμαριά, β) η κάλυψη από αγροστώδη, γ) η κάλυψη από πέτρες και δ) η κάλυψη από κλαριά. Οι τελικοί χάρτες που δημιουργήθηκαν από τις δύο παραπάνω ομάδες συνδυάστηκαν σε ένα κοινό μοντέλο με βάση τη βαθμονόμηση της κάθε ομάδας.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

► Πολυκριτηριακά μοντέλα

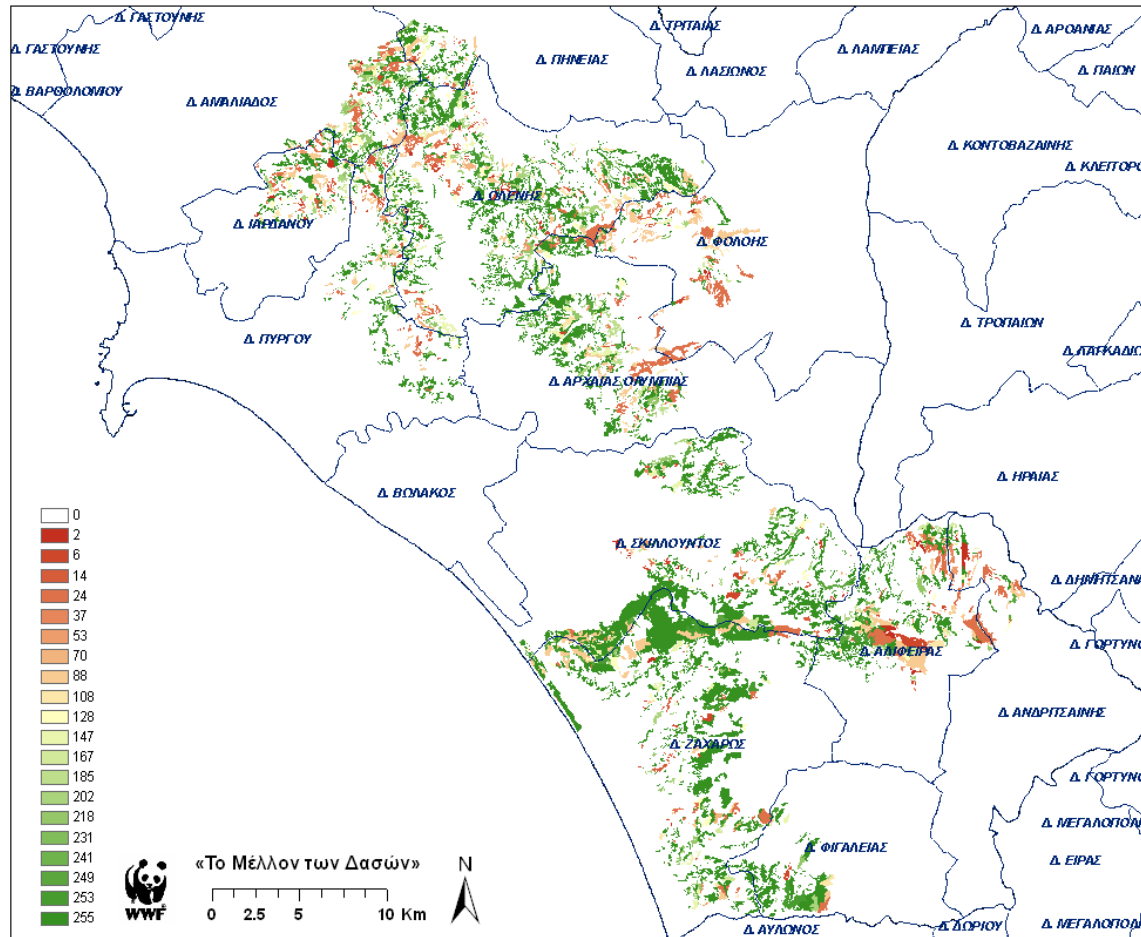
► Βαθμονόμηση κριτηρίων



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

► Πολυκριτηριακά μοντέλα

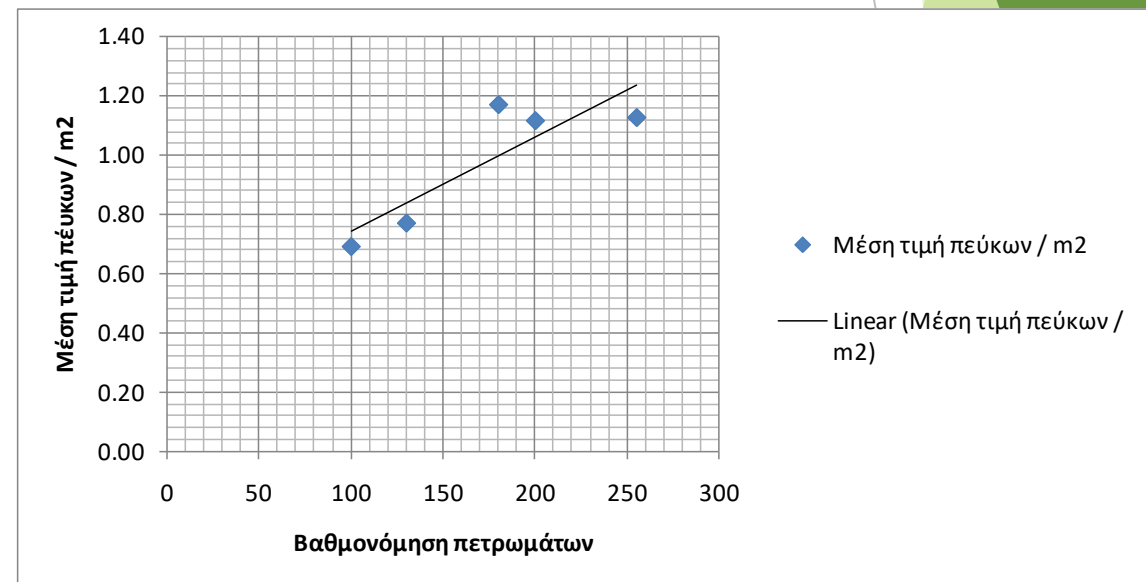
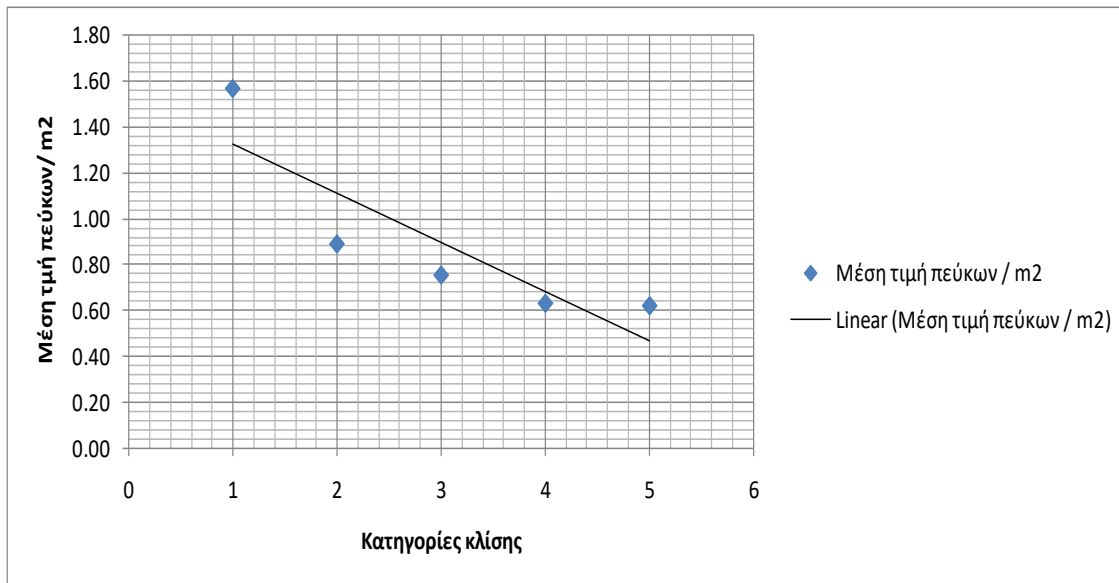
► Βαθμονόμηση κριτηρίων



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

► Πολυκριτηριακά μοντέλα

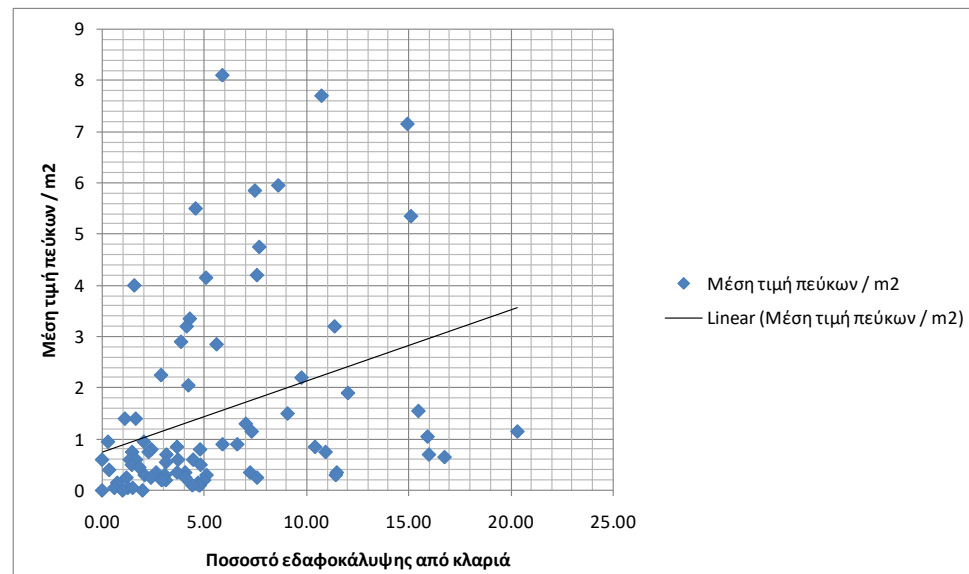
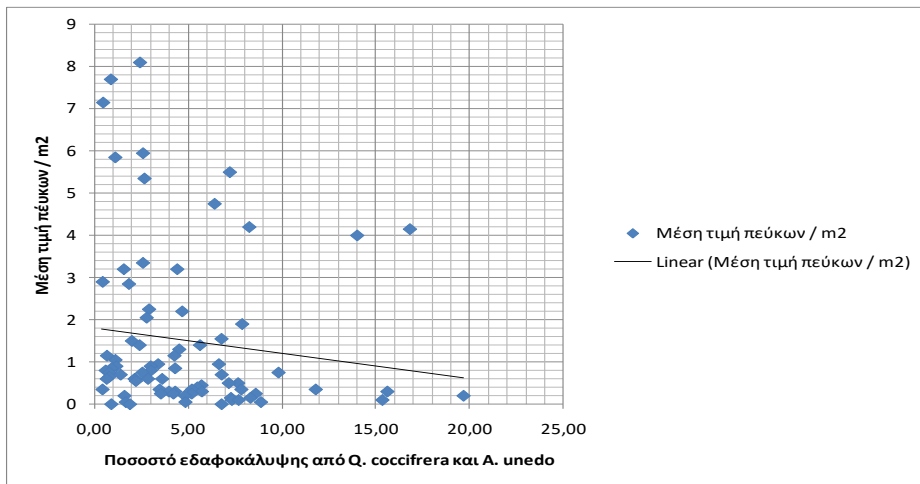
► Βαθμονόμηση κριτηρίων



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

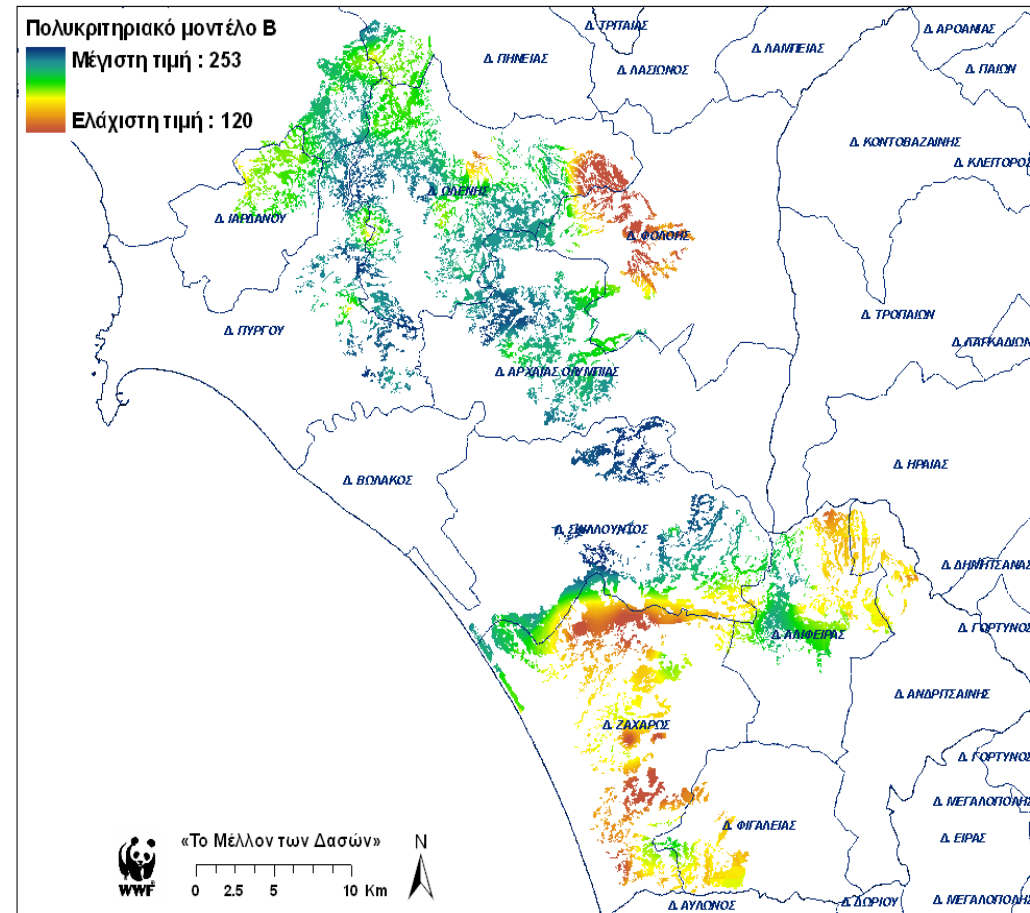
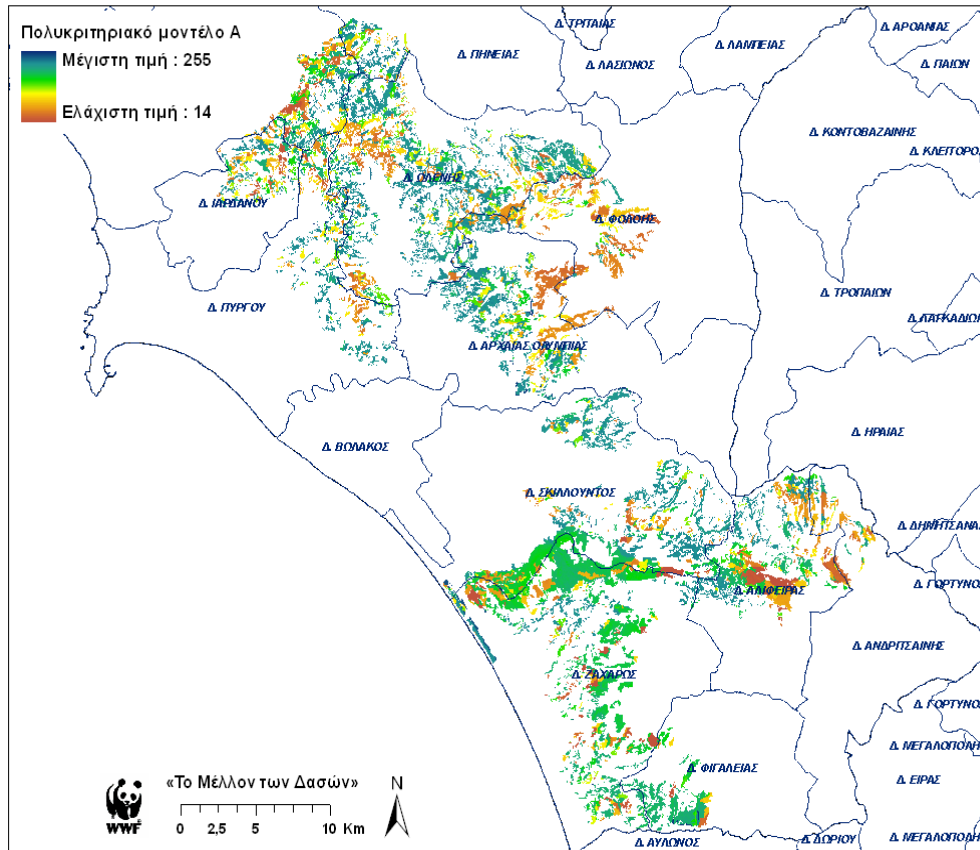
► Πολυκριτηριακά μοντέλα

► Βαθμονόμηση κριτηρίων



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

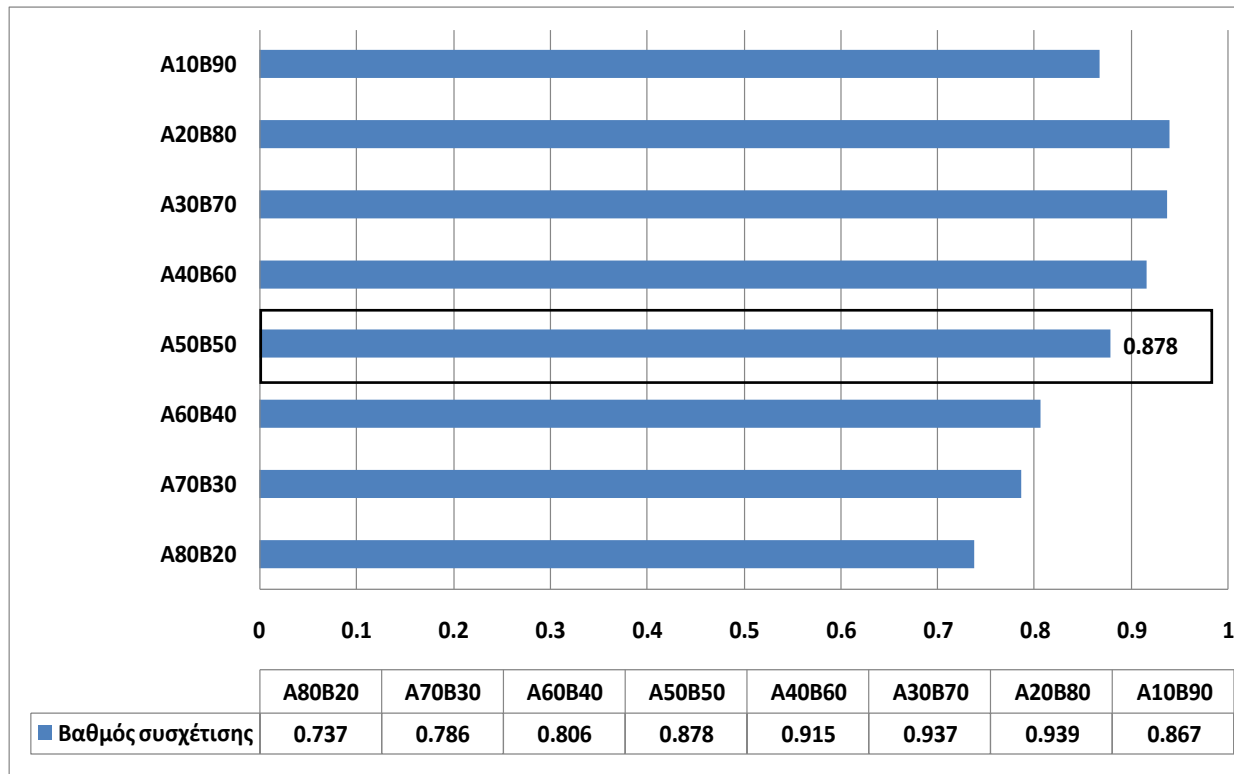
► Πολυκριτηριακά μοντέλα



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

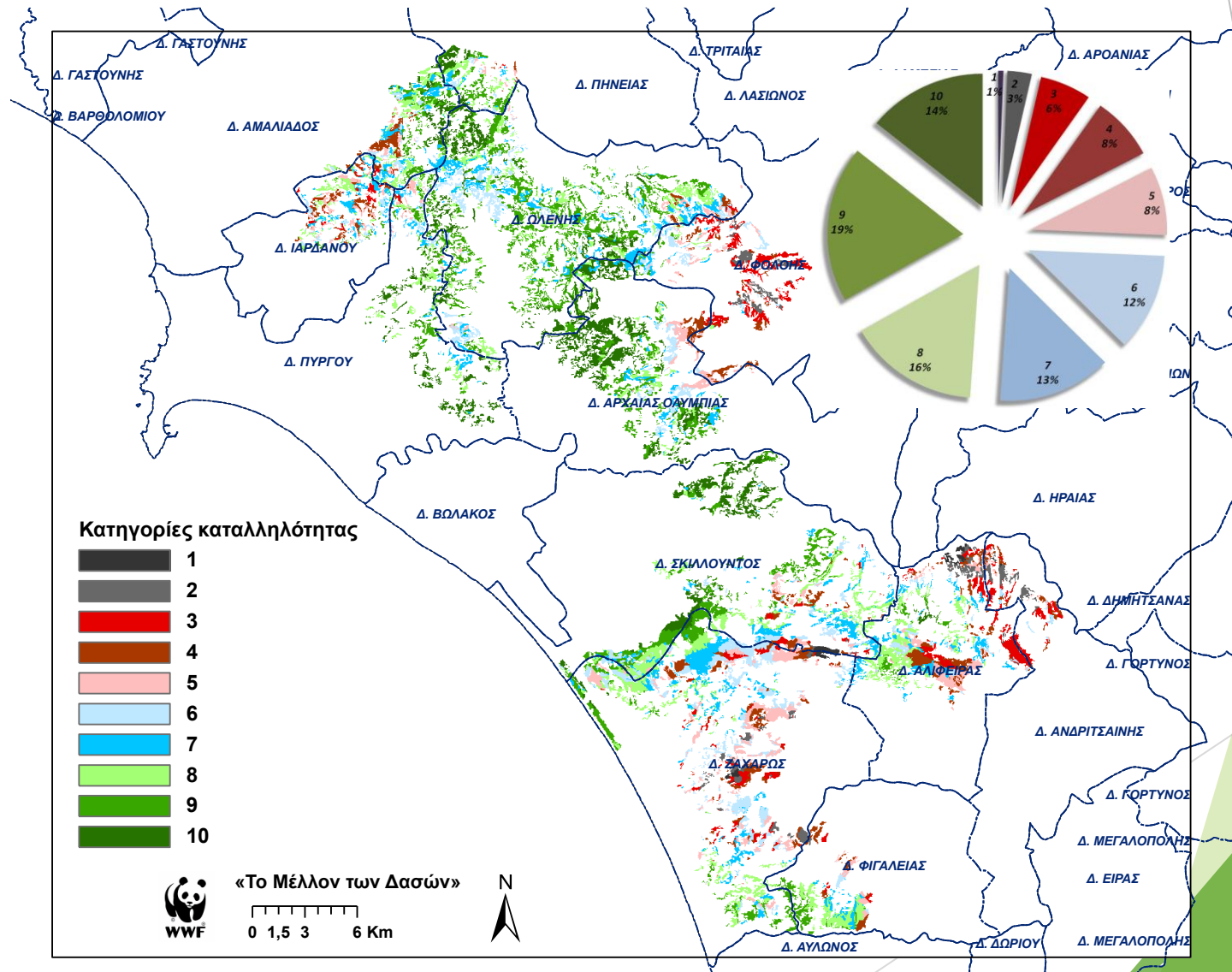
► Πολυκριτηριακά μοντέλα

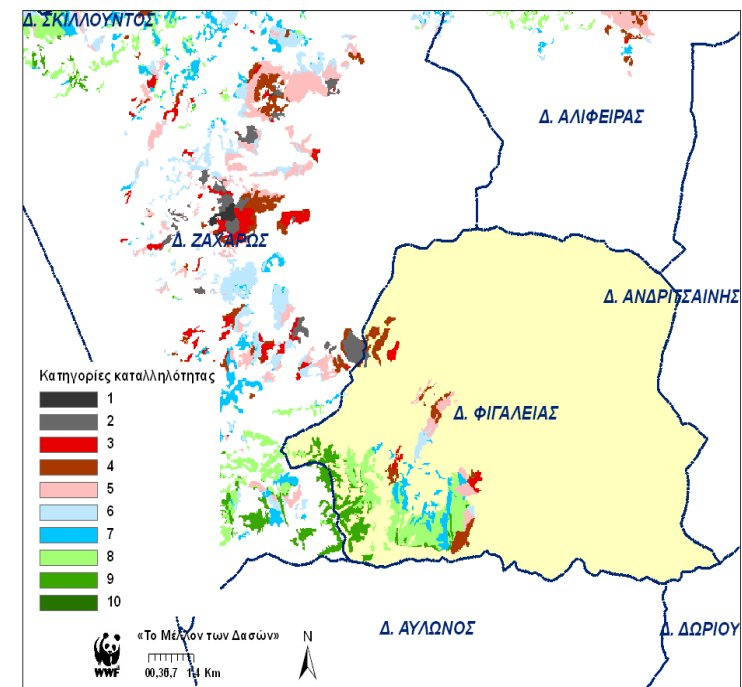
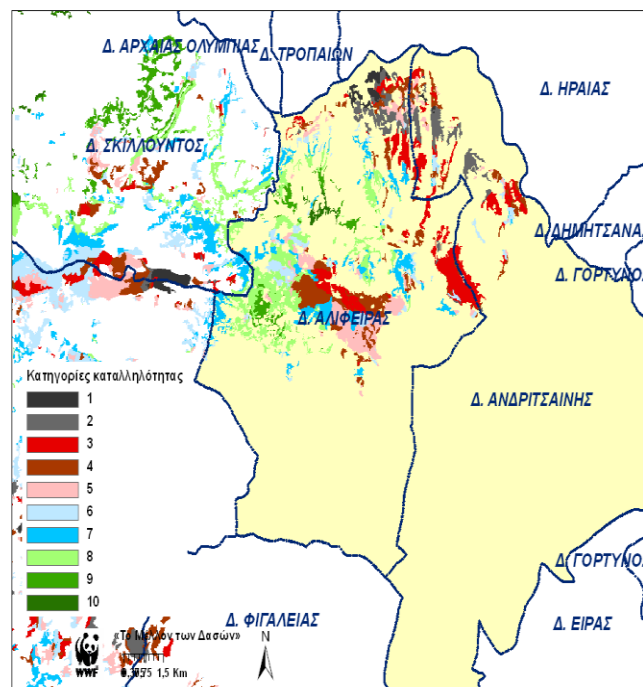
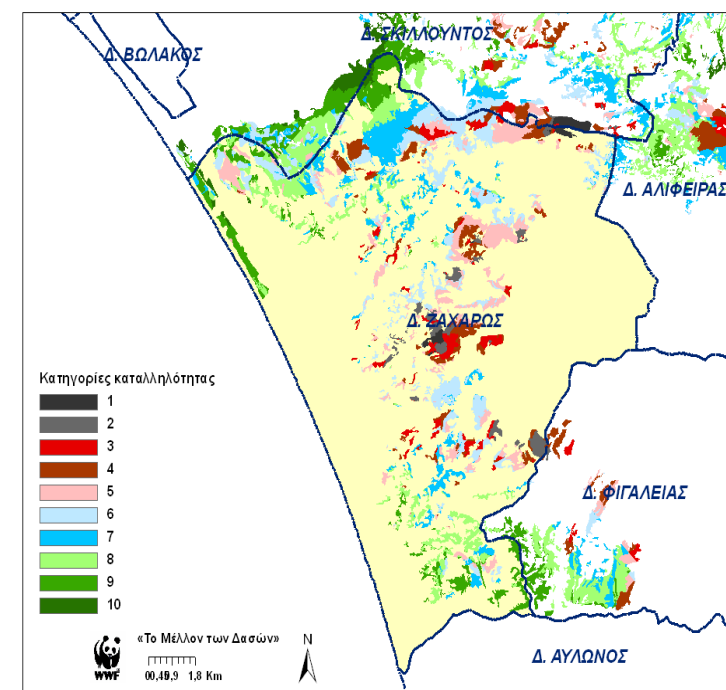
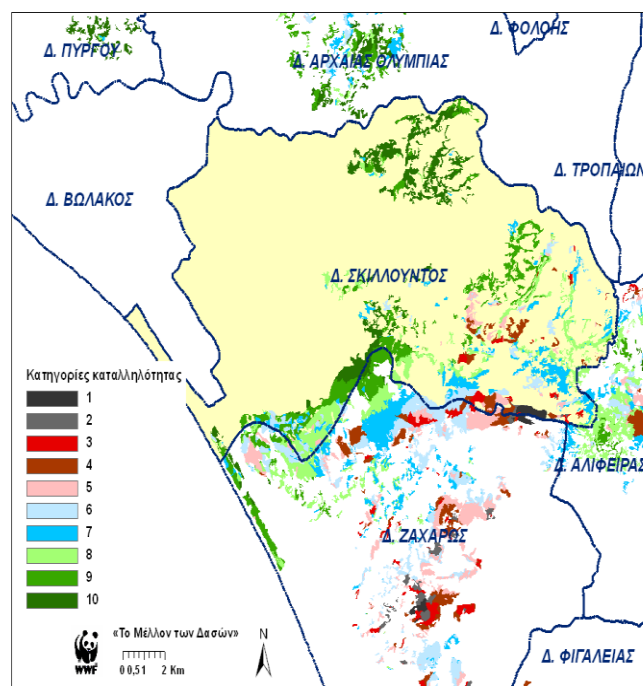
► Διαμόρφωση του πολυκριτηριακού μοντέλου



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

► Πολυκριτηριακά μοντέλα





ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Δημιουργία μοντέλων - Βήματα
- ▶ Το πρώτο βήμα είναι ο προσδιορισμός των σκοπών του μοντέλου.
 - ▶ Αυτό είναι ανάλογο με τον προσδιορισμό των ερωτημάτων μιας έρευνας
 - ▶ Ποιο είναι το φαινόμενο που θέλουμε να μοντελοποιήσουμε;
 - ▶ Γιατί το μοντέλο είναι απαραίτητο;
 - ▶ Ποια είναι η χωροχρονική κλίμακα;
 - ▶ Η χρήση ενός διαγράμματος είναι χρήσιμη

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Δημιουργία μοντέλων - Βήματα
- ▶ Το δεύτερο βήμα είναι το σπάσιμο του μοντέλου στα συστατικά του και ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων κάθε παράγοντα και των αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στα συστατικά.
- ▶ Ένα διάγραμμα ροής είναι χρήσιμο
- ▶ Ο «μοντελίστας» δημιουργεί σε αυτό το στάδιο και μαθηματικές εξισώσεις και εντολές του μοντέλου στο GIS

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Δημιουργία μοντέλων - Βήματα
- ▶ Το τρίτο βήμα είναι η εφαρμογή και βαθμονόμηση του μοντέλου
- ▶ ...χρειάζονται data για να τρέξει και να βαθμονομηθεί το μοντέλο
- ▶ Η βαθμονόμηση είναι μια δυναμική διαδικασία με εισαγωγές, αξιολογήσεις, επανατρέξιμο κλπ.
- ▶ Οι αβεβαιότητες στα μοντέλα πρόβλεψης είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στην βαθμονόμηση των προσδιοριστικών μοντέλων

Ακρίβεια και Εγκυρότητα

- ▶ Πώς μπορούν να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα ενός μοντέλου;
 - ▶ Είναι ο δείκτης ευπάθειας σωστός;
 - ▶ Είναι οι προβλέψεις ενός σεναρίου ορθές;
- ▶ Ένα μοντέλο είναι τόσο ακριβές όσο είναι και οι είσοδοί του
 - ▶ και όσο ακριβείς είναι οι κανόνες που χρησιμοποιούνται για την εξομοίωση των πραγματικών διεργασιών
 - ▶ και υπόκειται στους περιορισμούς της χωρικής και χρονικής του ανάλυσης
- ▶ Τα μοντέλα βοηθούν να μειωθεί η αβεβαιότητα για το μέλλον
 - ▶ Αλλά ποτέ δεν μπορούν να την εκμηδενίσουν

Διάδοση σφάλματος

- ▶ Μέθοδοι αξιολόγησης των επιπτώσεων του σφάλματος (γνωστού βαθμού) που ενυπάρχει στις εισόδους ενός μοντέλου
- ▶ Παράγουν μέτρα εμπιστοσύνης όσον αφορά στις εξόδους του μοντέλου
- ▶ Συνήθως με προσομοίωση

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Δημιουργία μοντέλων - Βήματα
- ▶ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ - SENSITIVITY ANALYSIS
 - ▶ Μετράει τις επιπτώσεις των αλλαγών στις μεταβλητές εισόδου στο εξαγώμενο αποτέλεσμα

Ανάλυση ευαισθησίας

- ▶ Χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει τις επιπτώσεις της αβεβαιότητας όσον αφορά στις παραμέτρους του μοντέλου και τις παραδοχές
 - ▶ Με συστηματικό τρόπο, αυξάνουμε και μειώνουμε την τιμή κάθε παραμέτρου
 - ▶ Παρατηρούμε τις επιπτώσεις στις προβλέψεις που κάνει το μοντέλο
 - ▶ Βοηθά στην ταυτοποίηση εκείνων των παραμέτρων που είναι οι πιο σημαντικές και απαιτούν πιο προσεκτική εξέταση

- ▶ Δημιουργία μοντέλων - Βήματα
- ▶ Ένα βαθμονομημένο μοντέλο είναι ένα εργαλείο για την πρόβλεψη.
- ▶ Αλλά το μοντέλο θα πρέπει να αξιολογηθεί πριν γίνει ευρύτερα αποδεκτό.
- ▶ Η αξιολόγηση του μοντέλου εκτιμά την ικανότητα του να προβλέπει σωστά κάτω από συνθήκες διαφορετικές από αυτές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την κατασκευή του.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

- ▶ Ο ρόλος του GIS στην μοντελοποίηση
- ▶ 1. Το GIS είναι ένα εργαλείο για να συνδυάσει πολλούς τύπους δεδομένων
- ▶ 2. Τα μοντέλα με βάση το GIS μπορεί να βασίζονται είτε σε vector είτε σε raster-based δεδομένα και να αλληλεπιδρούν
- ▶ 3. Μπορεί να γίνει σύνδεση και με άλλα λογισμικά (π.χ. στατιστικά πακέτα).

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS

▶ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΤΥΠΟΙ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

- ▶ BINARY MODELS

- ▶ INDEX MODELS

- ▶ REGRESSION MODELS

- ▶ PROCESS MODELS