

«Έρευνα οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας»



Στόχος της έρευνας



- Πόσα είναι τα ελάφια της Πάρνηθας;
 - (υπολογισμός αριθμού των ζώων ή τουλάχιστον εκτίμηση της μέσης πυκνότητας του πληθυσμού τους στην Πάρνηθα)
- Ποια είναι η δομή του πληθυσμού;
 - (κατάταξη σε ηλικιακές κλάσεις και προσδιορισμός φύλων με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια)
- Πώς κατανέμονται τα ελάφια στο χώρο;
 - (ημερήσιες και εποχιακές μετακινήσεις και γενικότερα διασπορά των ελαφιών στο χώρο σε συνάρτηση με τις πιέσεις που ασκούνται στον πληθυσμό)

Για την απάντηση στα ερωτήματα αυτά, προτάθηκε η συνδυασμένη εφαρμογή τεσσάρων (4) διαφορετικών μεθόδων απογραφής για την τελική εκτίμηση του μεγέθους πληθυσμού:

1. Απογραφή από εποπτικές θέσεις.
2. Καταγραφή κοπροσωρών :
 - 2α. Καταγραφή κοπροσωρών κατά μήκος λωρίδων.
 - 2β. Καταγραφή κοπροσωρών κατά μήκος γραμμών.
3. Καταγραφή βρυχηθμών αρσενικών ελαφιών.
4. Έλεγχος εξωτερικών ορίων εξάπλωσης ελαφιών.

Σχεδιασμός παρακολούθησης ελαφιών Πάρνηθας

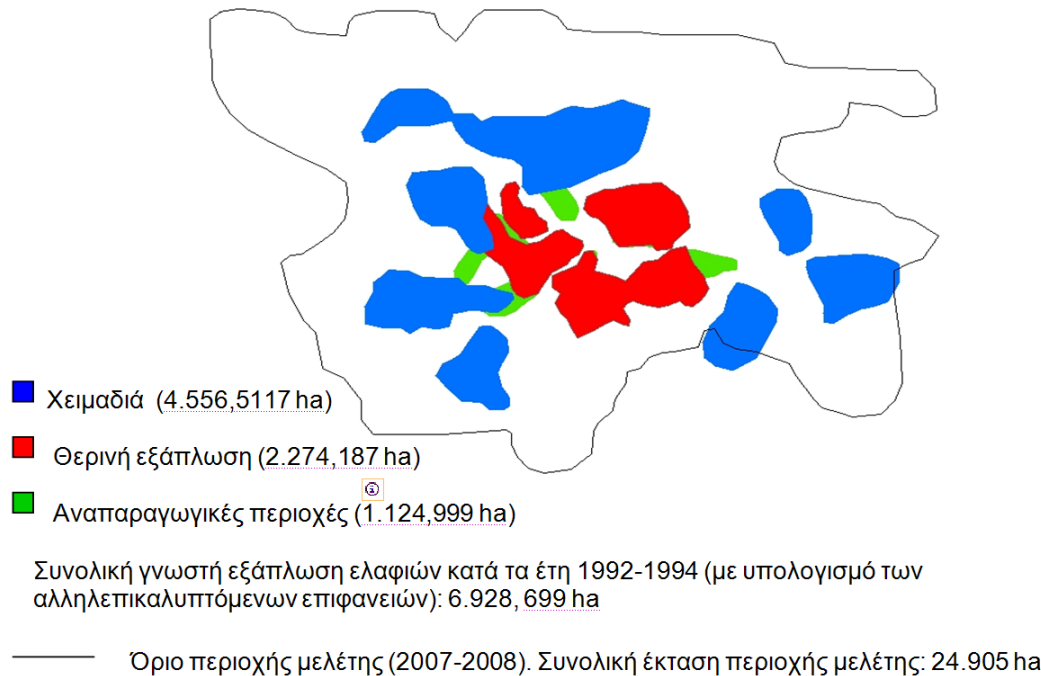


«Έρευνα οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας»

Περιοχή μελέτης

Ως «περιοχή μελέτης» επιλέχτηκε μια ευρεία έκταση της Πάρνηθας που περικλείει τις επιφάνειες που ήταν γνωστό, από άμεσες ή έμμεσες παρατηρήσεις (ντορών, κοπροσωρών), ότι συντηρούν κάποια ελάφια.

Χάρτης : Εποχικά ενδιαίτηματα ελαφιών 1992-1994 (Παπίκα στο Αμοργιανιώτης 1997) και περιοχή μελέτης 2007-2008.



«Έρευνα οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας»

Στρωμάτωση δειγματοληπτικών επιφανειών

Επειδή ήταν γνωστό ότι η περιοχή του ελατόδασους (τα 2/3 του οποίου κάηκαν τον Ιούνιο 2007) συμπίπτει λίγο-πολύ με τις πυκνότερες συγκεντρώσεις ελαφιών,

η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε τρεις υποενότητες:

1. Ελατόδασος (διασωθέν) = 1.265 ha
2. Καμένο ελατόδασος = 2.070 ha
3. Υπόλοιπη περιοχή = 21.570 ha

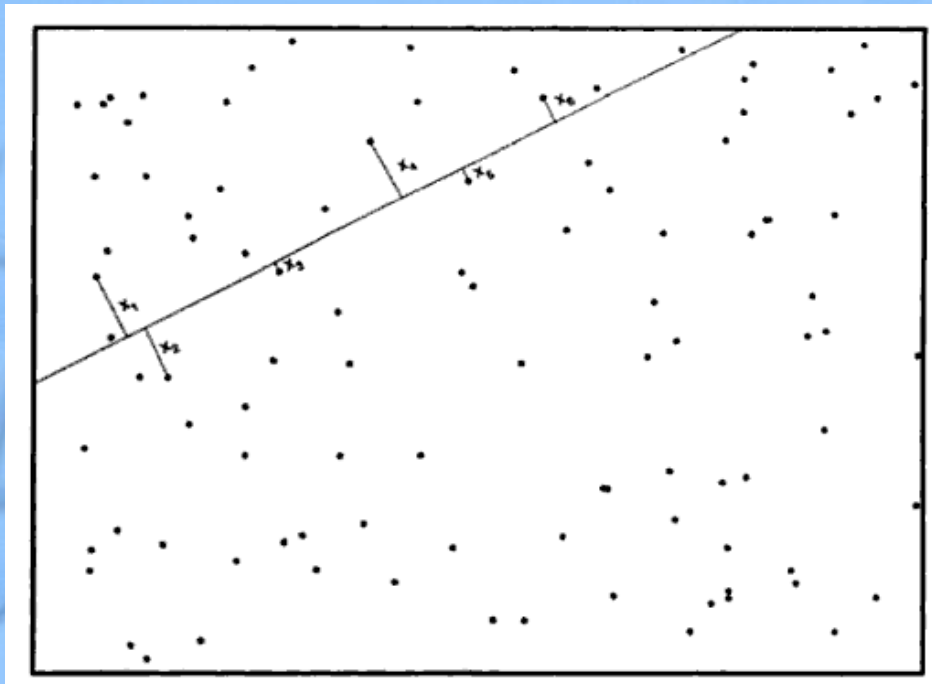
Καταγραφή κοπρωσρών κατά μήκος γραμμών (standing crop line transect counts)

- Εφαρμόστηκε στο (καμένο και άκαυτο) ελατόδασος, που συμπίπτει λίγο-πολύ με ολόκληρη τη θερινή περιοχή εξάπλωσης των ελαφιών της Πάρνηθας.
- Ως κοπρωσρός ορίζεται μια ομάδα από έξι (6) τουλάχιστον σβώλους (κακαράτζες-pellets) περιττωμάτων ελαφιών που προέρχονται σαφώς από ένα ζώο και αντιστοιχούν σε μία αφόδευση.



Καταγραφή κοπρωσρών κατά μήκος γραμμών (standing crop line transect counts)

- Οι κοπρωσροί καταμετρήθηκαν με τη χρήση της δειγματοληπτικής τεχνικής «*distance sampling*»,
 - που απαιτεί τη μέτρηση της κάθετης απόστασης του κέντρου κάθε ορατού κοπρωσρού που γίνεται αντιληπτός από τη γραμμή κίνησης του ερευνητή.

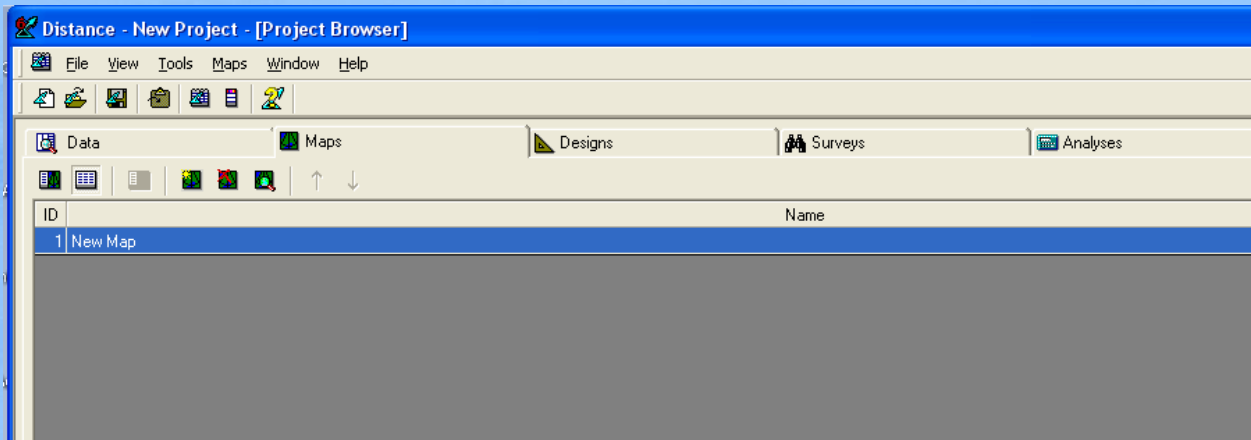


Καταγραφή κοπρωσών κατά μήκος γραμμών (standing crop line transect counts)

- Η δειγματοληπτική τεχνική distance sampling συνδυάζεται με αντίστοιχα λογισμικά προγράμματα.
- Για την επεξεργασία των στοιχείων του 2008 χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Distance 5.0. Χρησιμοποιείται ευρέως πλέον για τον υπολογισμό της αφθονίας διαφόρων ζώων.

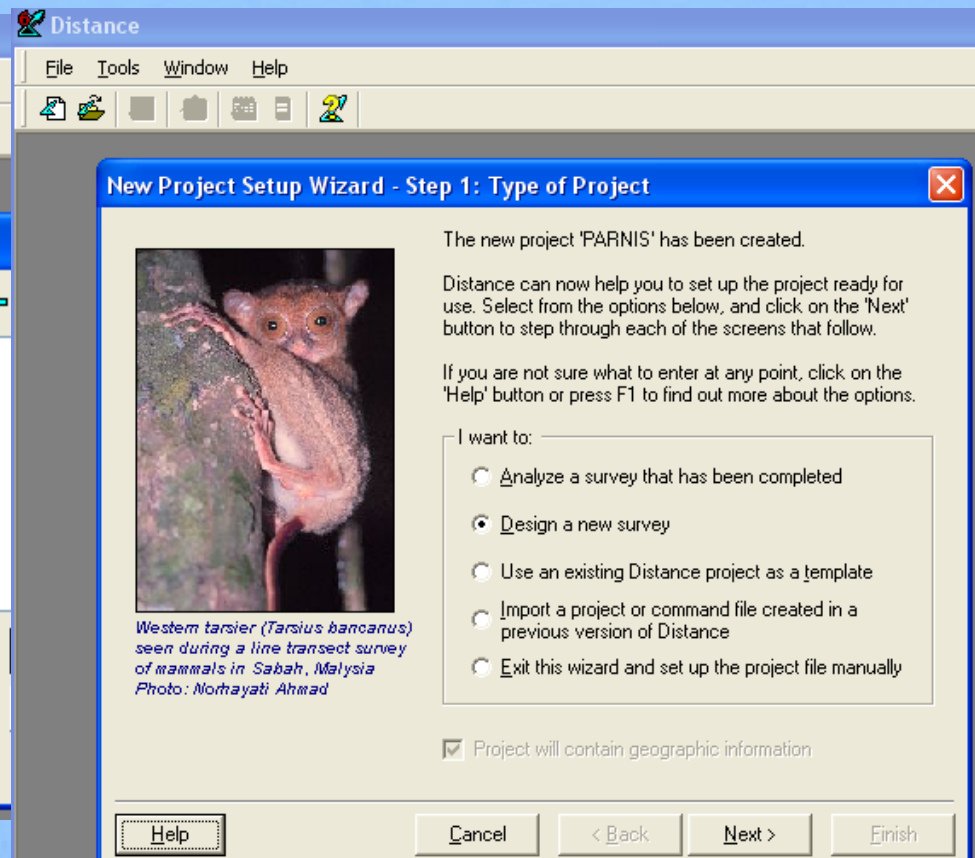
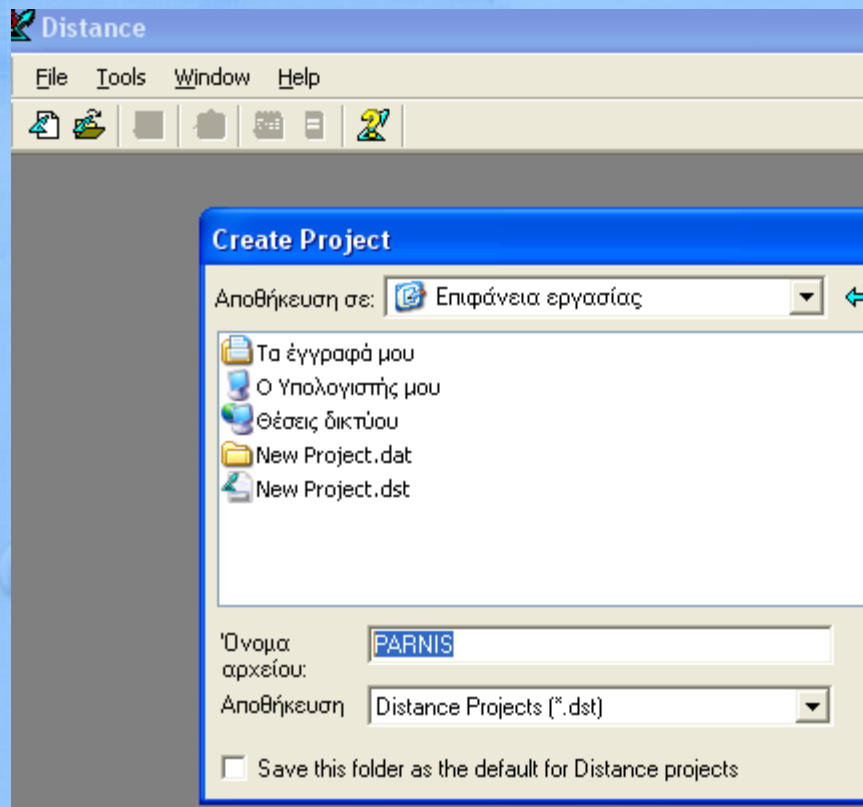


Πρόγραμμα Distance



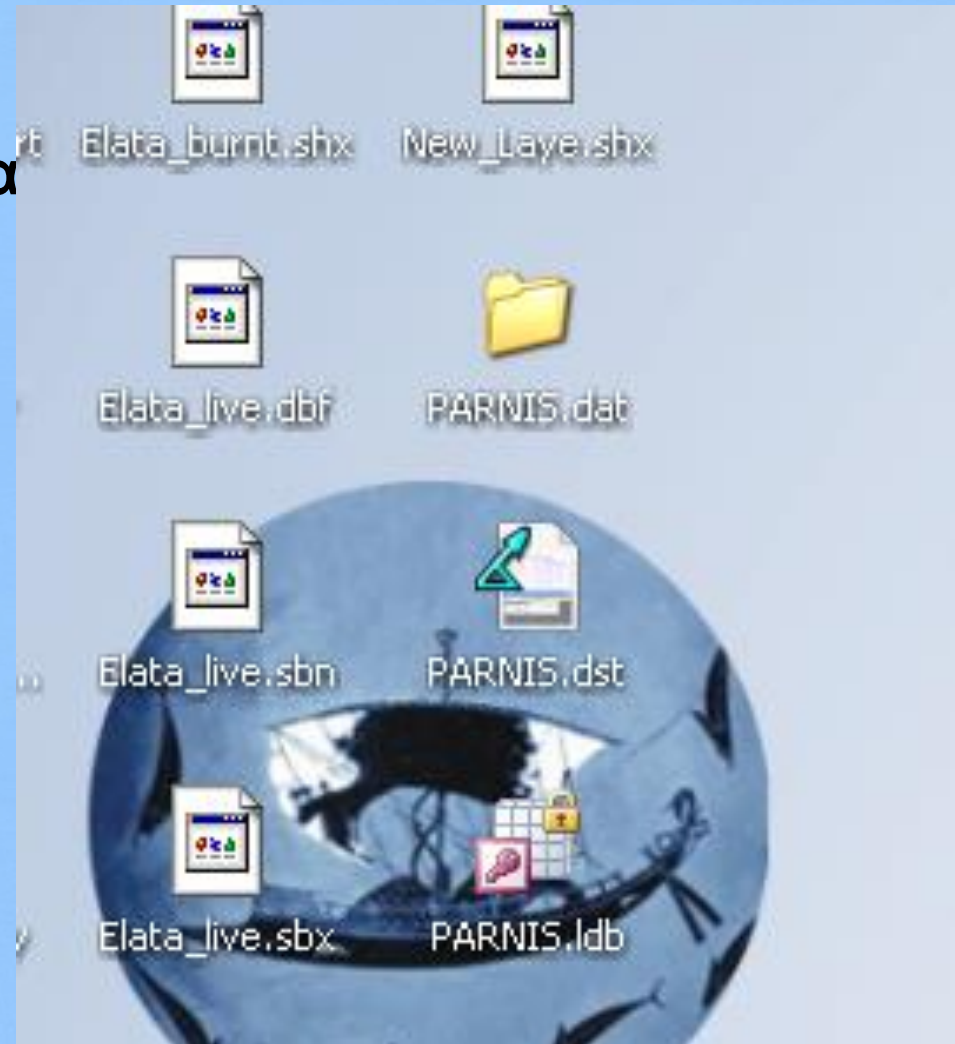
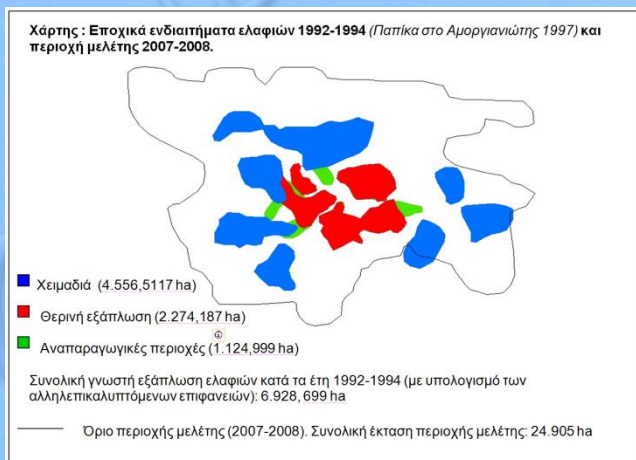
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 1ο
- Create project – New survey



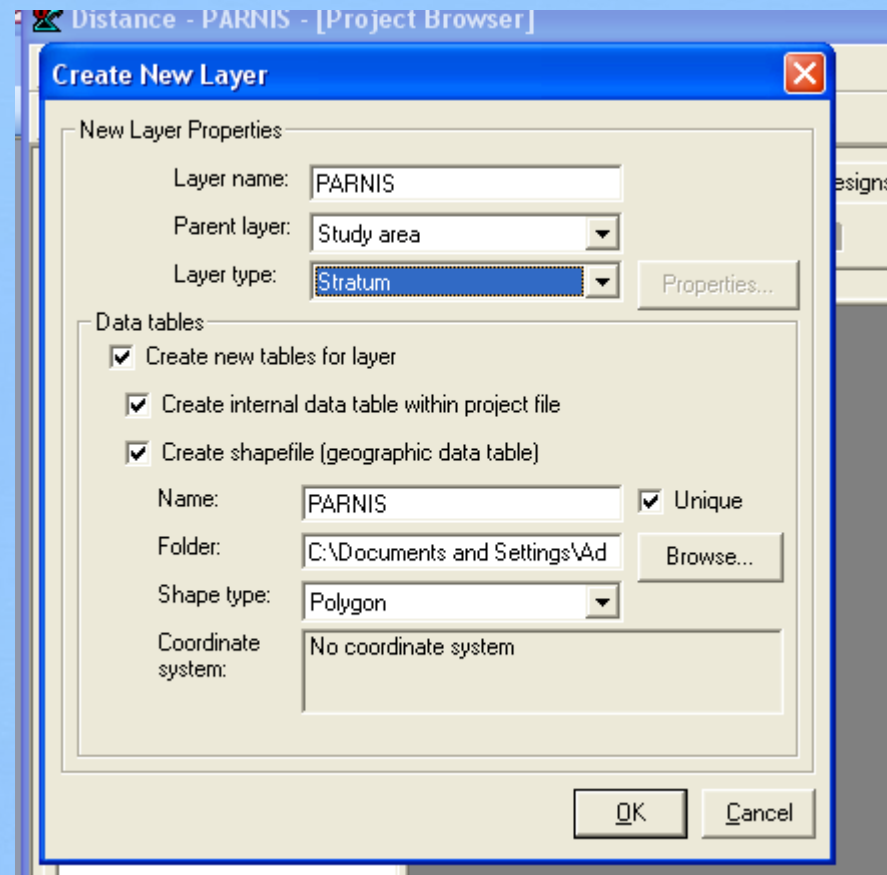
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 2ο
- Στον κατάλογο που θα δημιουργηθεί, κάνουμε paste την περιοχή μελέτη μας (shape file).



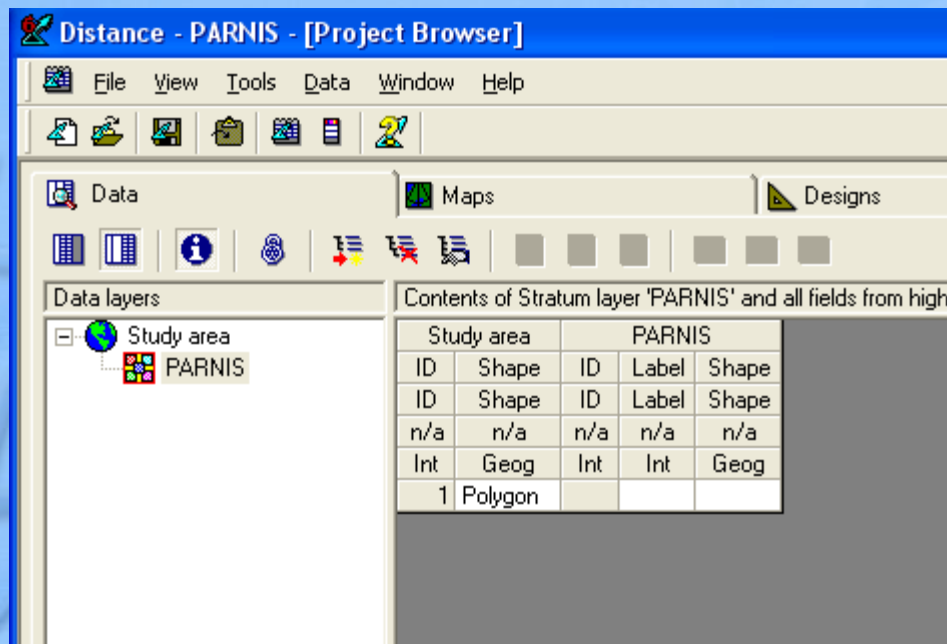
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 3ο
- **Create new layer**
– Layer name **REGION**, Layer type **STRATUM**



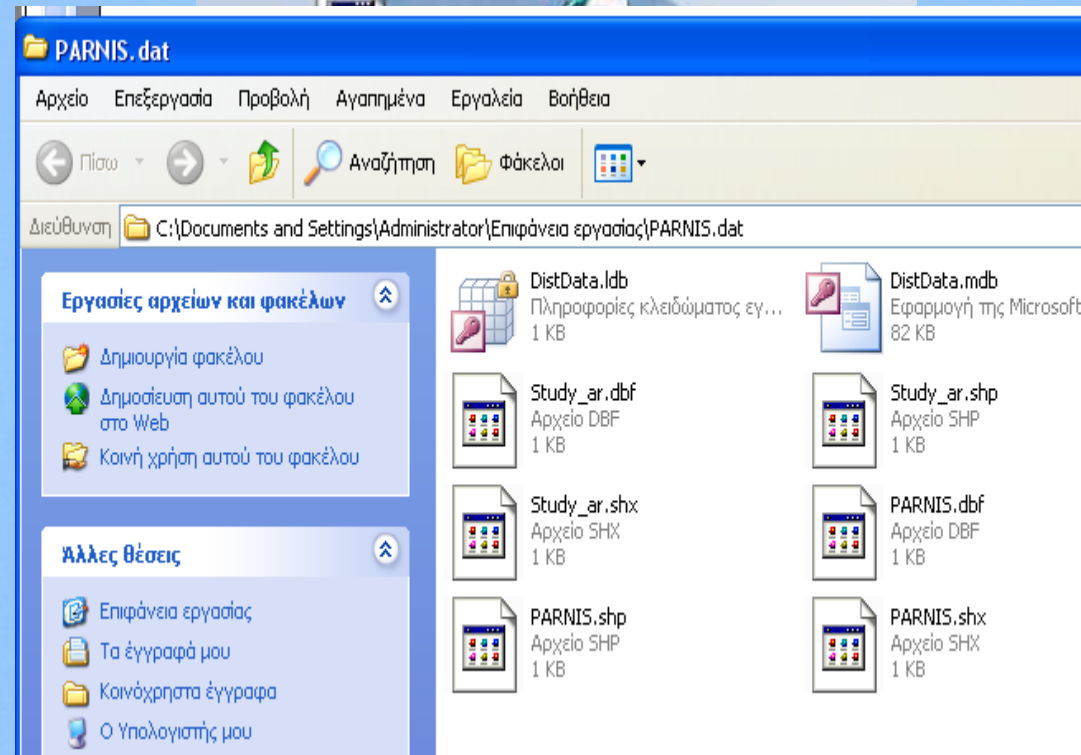
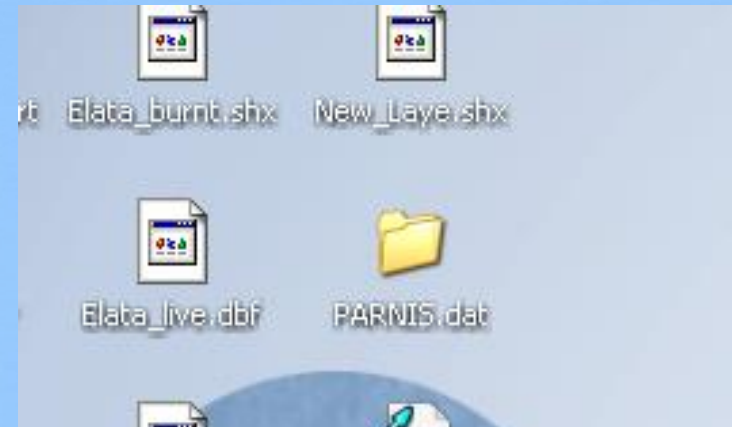
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 3ο
- Create new layer – Layer name REGION(π.χ. PARNIS) , Layer type STRATUM



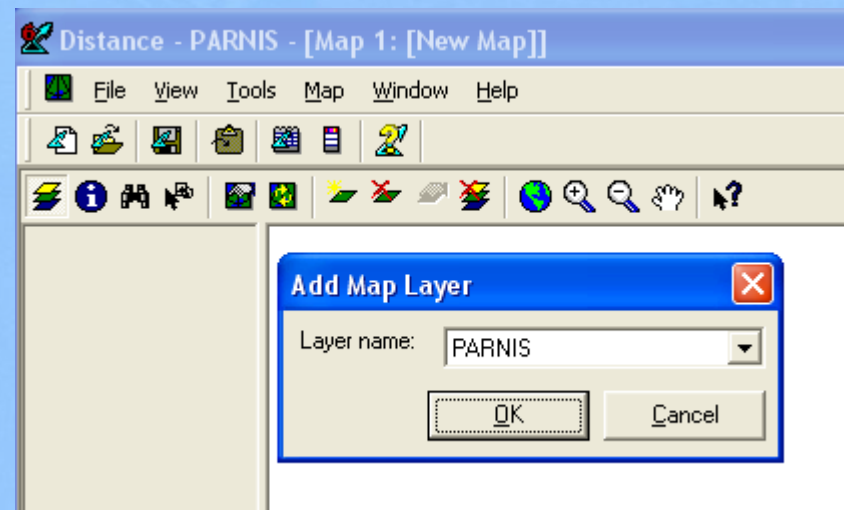
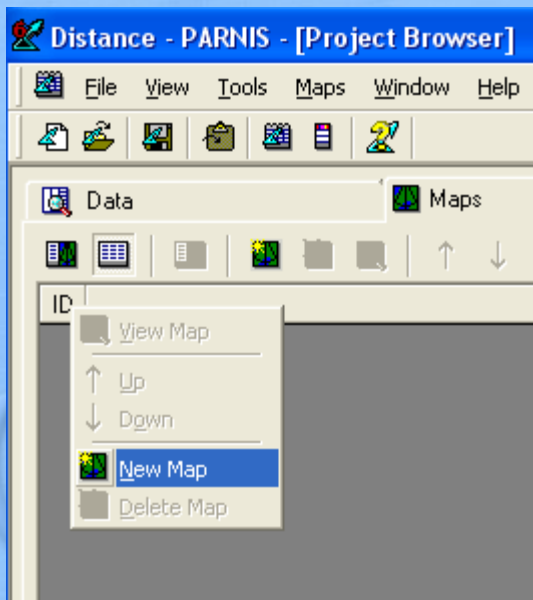
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 3ο
- Από τον φάκελο σβήνουμε το Parnis.xx και μεταφέρουμε τη δική μας περιοχή μελέτης και την μετονομάζουμε με το ίδιο όνομα



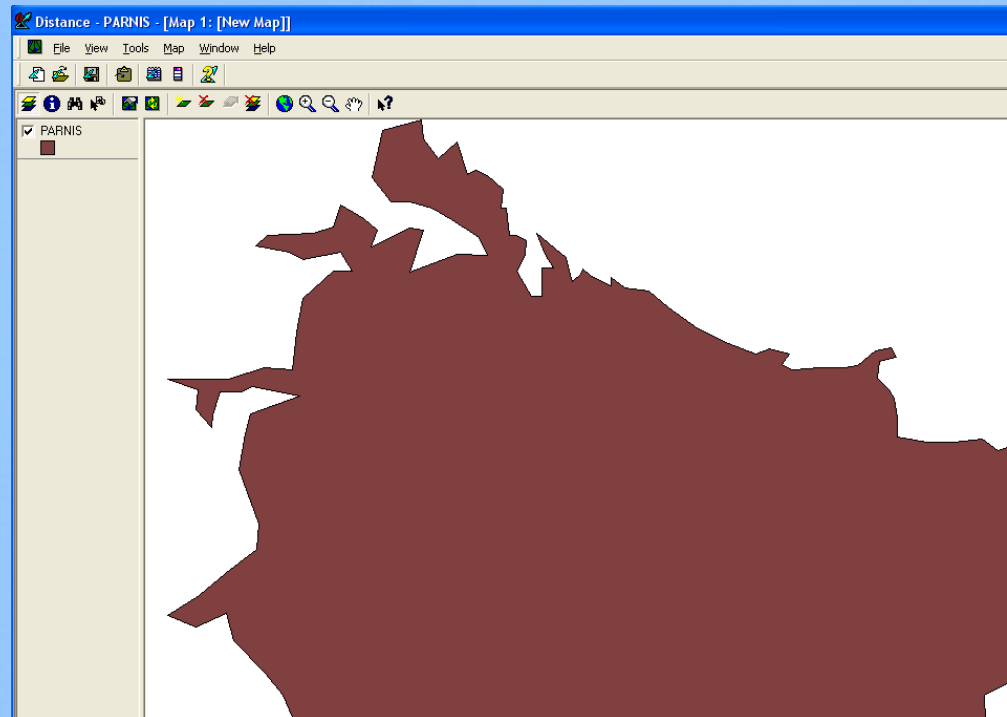
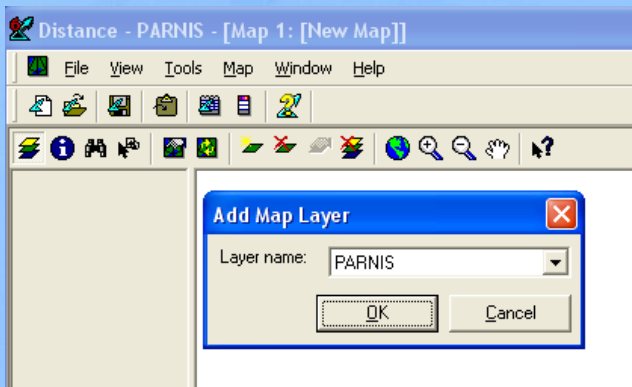
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 3ο
- Το ελέγχουμε και στο Map, new map, double click...add layer to map



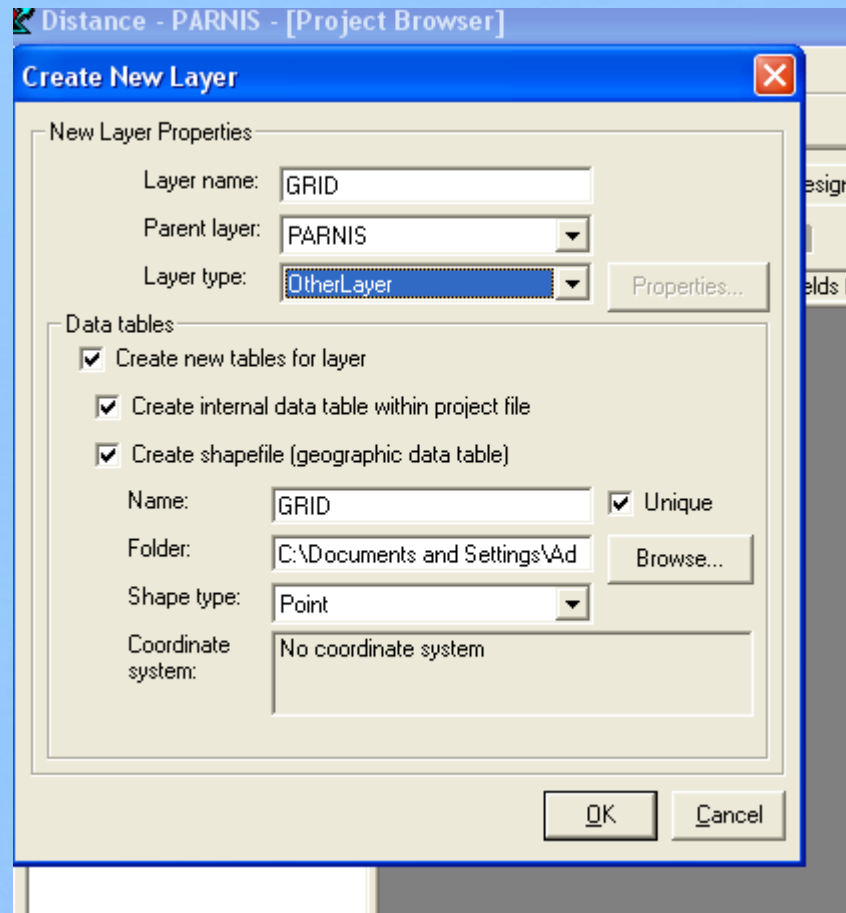
Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 3ο
- Το ελέγχουμε και στο Map, new map, double click...add layer to map



Πρόγραμμα Distance

- Βήμα 4ο
- Create new layer
– Layer name
GRID,
- Parent **PARNIS**
Layer type
OtherLayer



Η πυκνότητα των ζώων υπολογίζεται με την εξίσωση (Mayle, 1999) :

Αριθμός κοπρωσωρών / ha

Πυκνότητα (αριθμός ελαφιών/ha) = _____ (1)

Ρυθμός αφόδευσης
(κοπρωσωροί/ημέρα) \times Μέσος χρόνος φθοράς
κοπρωσωρών (ημέρες)



Η πυκνότητα των ζώων υπολογίζεται με την εξίσωση (Mayle, 1999) :

- Ο ρυθμός αφόδευσης (κοπρωροί/ημέρα) δεν έχει εκτιμηθεί για τα ζώα της περιοχής.
- Σε άλλες χώρες υπολογίζεται σε ζώα που ζουν με «φυσική» σίτιση (ελάχιστη παρεχόμενη τροφή) και εντός «φυσικού» περιβάλλοντος (Marques, 2001). Ο ρυθμός 25 κοπρωρών/ημέρα για κάθε Κόκκινο Ελάφι *Cervus elaphus* γενικά γίνεται αποδεκτός στη διεθνή βιβλιογραφία (Mayle, 1999).
- Ο μέσος ρυθμός φθοράς των κοπρωρών θα πρέπει να υπολογιστεί για την περιοχή με την τοποθέτηση σωρών-μαρτύρων.

Έλεγχος ρυθμού φθοράς κοπροσωρών (pellet decay)

- Η διάρκεια παραμονής των κοπροσωρών στο έδαφος είναι μία από τις βασικές παραμέτρους υπολογισμού της πυκνότητας των ελαφιών που χρησιμοποίησαν την περιοχή κατά την περίοδο πριν την καταγραφή.
- Ένας κοπροσωρός θεωρείται ακόμη ακέραιος εάν έξι (6) ή περισσότεροι σβώλοι παραμένουν αντιληπτοί.



Η πυκνότητα που υπολογίζεται με την εξίσωση (1) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του συνολικού αριθμού ελαφιών ανά ενότητα, αφού:

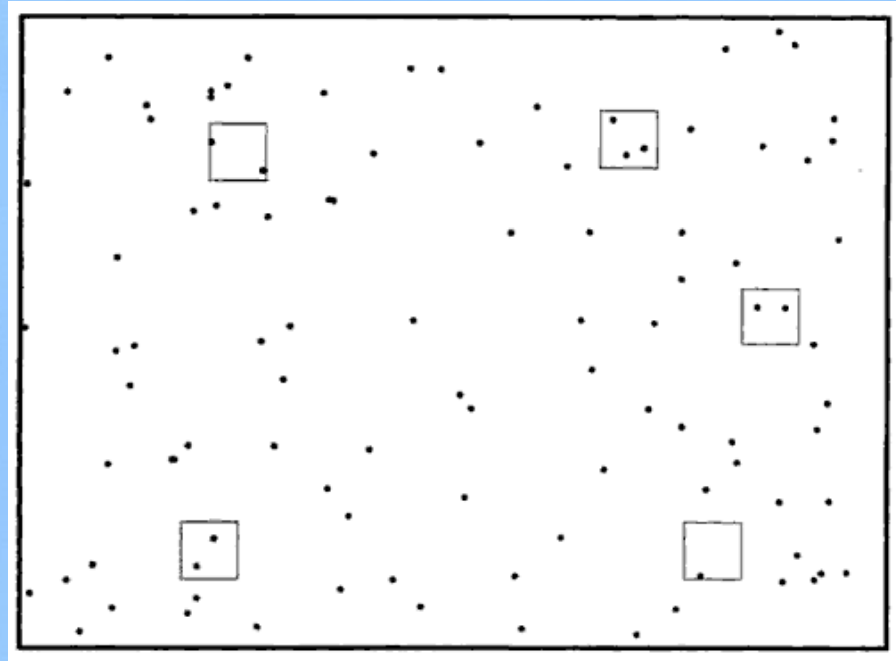
$$\text{Πυκνότητα ενότητας (D)} = \frac{\text{Σύνολο ατόμων ενότητας (N)}}{\text{Συνολική έκταση ενότητας (A)}}$$

Οπότε, ο αριθμός των ατόμων δίνεται από την εξίσωση:

$$\text{Σύνολο ατόμων ενότητας (N)} = \text{Συνολική έκταση ενότητας (A)} \times \text{Πυκνότητα ενότητας (D)}$$

Πόσα άτομα

- $A = 100 \text{ ha}$



«Έρευνα οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας»

Η πυκνότητα των λωρίδων διαφέρει μεταξύ των τριών διαφορετικών υποενοτήτων.

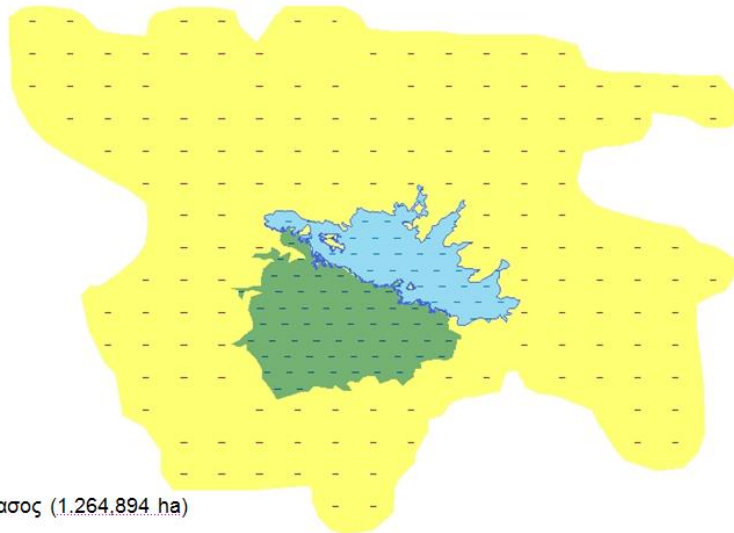
Καθώς το ελατόδασος συμπίπτει λίγο-πολύ με την περιοχή των πυκνότερων συγκεντρώσεων ελαφιών (σε σχέση με άλλα περιβάλλοντα), επιλέχτηκε ένα μεσοδιάστημα 500 μ. μεταξύ των λωρίδων μελέτης στο (καμένο και άκαυτο) ελατόδασος

και ένα μεσοδιάστημα 1000 μ. στην υπόλοιπη περιοχή.

Με αυτό τον τρόπο προκύπτει μια πυκνότερη κατανομή λωρίδων στο (καμένο και άκαυτο) ελατόδασος σε σχέση με την υπόλοιπη περιοχή.

Περιοχή μελέτης

Χάρτης: Δειγματοληπτικές λωρίδες στην περιοχή μελέτης



■ Ελατόδασος (1.264.894 ha)

■ Καμμένο ελατόδασος (2.069.647 ha)

■ Υπόλοιπη περιοχή (21.570.597 ha)

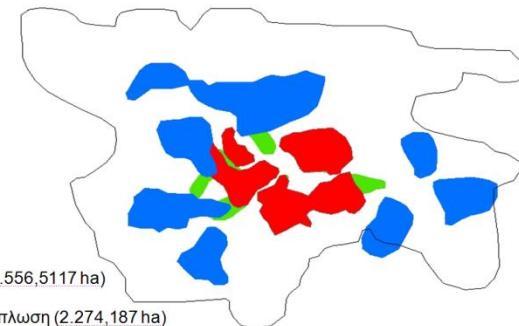
— Δειγματοληπτικές λωρίδες (συνολικό μήκος: 48.200 μ.)

28 λωρίδες στο ελατόδασος (200μ. μήκος, 2 μ. πλάτος και 500 μ. μεσοδιάστημα),

56 λωρίδες στο καμένο ελατόδασος (200μ. μήκος, 2 μ. πλάτος και 500 μ. μεσοδιάστημα),

138 λωρίδες στην υπόλοιπη περιοχή (200μ. μήκος, 2 μ. πλάτος και 1.000μ μεσοδιάστημα),

Χάρτης: Εποχικά ενδιαίτηματα ελαφιών 1992-1994 (Πατίκα στο Αμοργιανιώτης 1997) και περιοχή μελέτης 2007-2008.



■ Χειμαδιά (4.556,5117 ha)

■ Θερινή εξάπλωση (2.274,187 ha)

■ Αναπαραγωγικές περιοχές (1.124,999 ha)

Συνολική γνωστή εξάπλωση ελαφιών κατά τα έτη 1992-1994 (με υπολογισμό των αλληλεπικαλυπτόμενων επιφανειών): 6.928, 699 ha

— Όριο περιοχής μελέτης (2007-2008). Συνολική έκταση περιοχής μελέτης: 24.905 ha

Σχεδιασμός δειγματοληψίας

1. Καθορίσαμε μέσα από το πρόγραμμα Distance τα εξωτερικά όρια της εξάπλωσης των ελαφιών.

The screenshot displays the Distance software interface. The main window shows a map with a grid overlay. A table titled 'Contents of Coverage layer 'Grid' and all fields from higher layers' is visible in the top left corner. The table has two columns: 'Study area' and 'Grid', each with sub-columns for 'ID' and 'Shape'. The data rows are as follows:

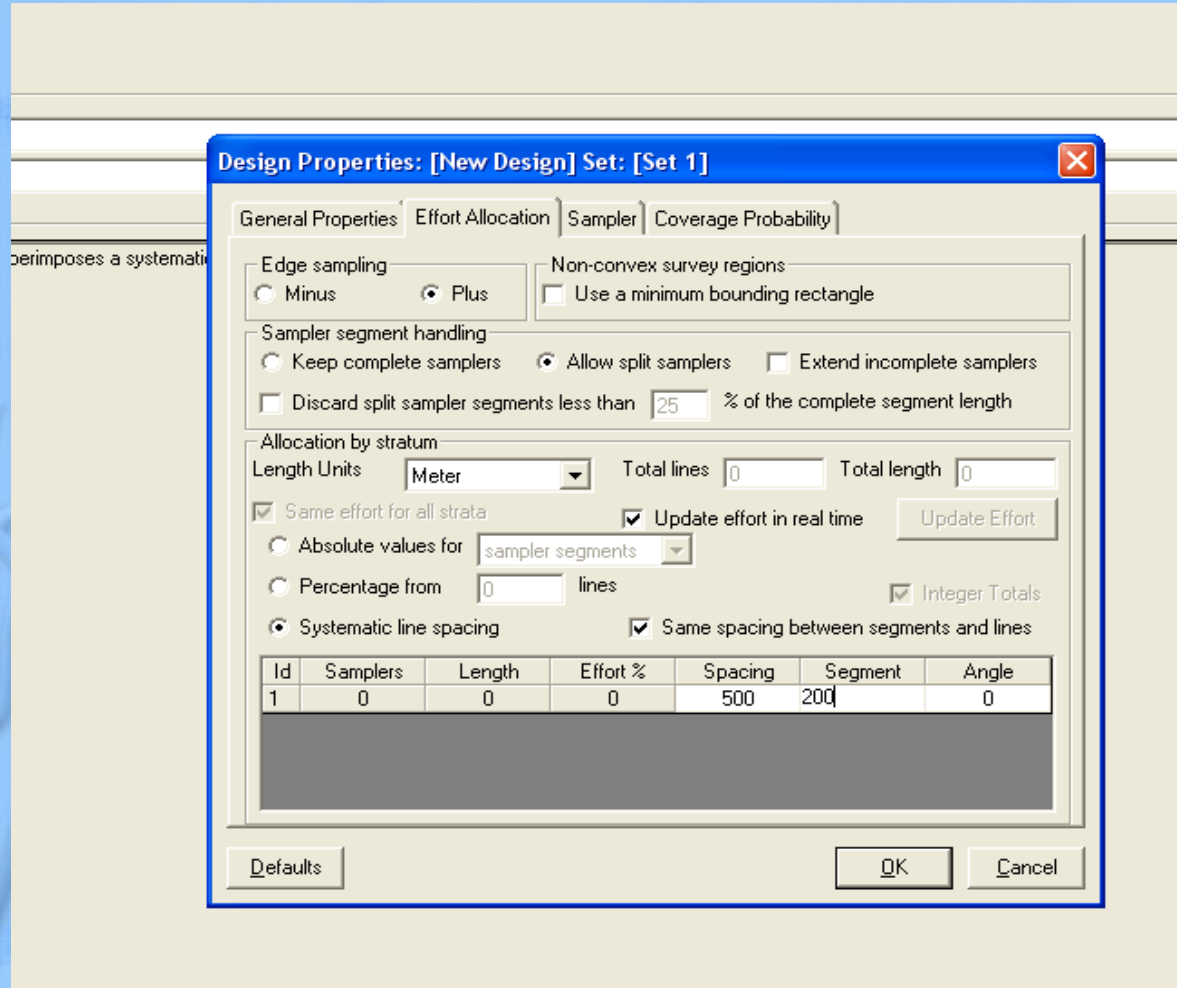
| Study area | | Grid | |
|------------|---------|------|-------|
| ID | Shape | ID | Shape |
| n/a | n/a | n/a | n/a |
| Int | Geog | Int | Geog |
| 1 | Polygon | | |

The 'Shape Properties' dialog box is open, showing the 'Polygon' shape type and 740 vertices. The vertices are listed in a table with X and Y coordinates:

| X | Y |
|----------------|----------------|
| 471160,0659883 | 4226731,827773 |
| 471196,7363445 | 4226774,60982 |
| 471242,574298 | 4226817,39191 |
| 471300,635705 | 4226832,67123 |
| 471373,97643 | 4226838,78296 |
| 471435,0937 | 4226841,83882 |
| 471499,266834 | 4226829,61537 |
| 471535,937197 | 4226823,50364 |
| 471597,054467 | 4226857,11814 |
| 471685,674509 | 4226860,174 |
| 471755,95937 | 4226860,174 |
| 471823,188368 | 4226854,06228 |
| 471881,249775 | 4226796,00087 |
| 471942,367045 | 4226762,38637 |
| 471982,093271 | 4226707,38083 |
| 472067,65745 | 4226637,09597 |
| 472140,998174 | 4226603,48147 |
| 472244,897534 | 4226585,14629 |

The dialog box also includes buttons for 'Individual vertices' (Insert Vertex, Append Vertex, Insert Separator, Append Separator, Delete) and 'Whole shape' (Copy to Clipboard, Paste from Clipboard, Delete All Vertices). The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

2. Μετά καθορίζουμε τη συστηματική τυχαία δειγματοληψία γραμμών στην περιοχή μελέτης. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών καθορίστηκε σε 500 μ με γωνία 0 = δύση –ανατολή και δειγματοληψία σε 200 μ.



Distance - Elata Project - [Project Browser]

File View Tools Data Window Help

Data Maps Designs Surveys Analyses Simulations

Data layers: Study area, Grid, Region, Transect, Observation

Contents of Observation layer 'Observation' and all fields from higher layers

| Study area | | Region | | | Transect | | | | Observation | |
|------------|-------|--------|-------|------|----------|-------|-------|--------|-------------|------------------------|
| ID | Shape | ID | Label | Area | ID | Label | Shape | Length | ID | Perpendicular distance |
| n/a | n/a | n/a | n/a | ha | n/a | n/a | n/a | m | n/a | m |
| Int | Geog | Int | Int | Int | Int | Int | Geog | Int | Int | Int |
| | | | | | | | | | 1 | 0.1 |
| | | | | | | | | | 2 | 0.52 |
| | | | | | | | | | 3 | 0.11 |
| | | | | | | | | | 4 | 1.08 |
| | | | | | | | | | 5 | 0.66 |
| | | | | | | | | | 6 | 0.23 |
| | | | | | | | | | 7 | 0.26 |
| | | | | | | | | | 8 | 0.84 |
| | | | | | | | | | 9 | 0.36 |
| | | | | | | | | | 10 | 0.47 |
| | | | | | | | | | 11 | 0.93 |
| | | | | | | | | | 12 | 0.41 |
| | | | | | | | | | 13 | 1.18 |
| | | | | | | | | | 14 | 0.5 |
| | | | | | | | | | 15 | 0.45 |
| | | | | | | | | | 16 | 1.97 |
| | | | | | | | | | 17 | 2.73 |
| | | | | | | | | | 18 | 0.13 |
| | | | | | | | | | 19 | 3.18 |
| | | | | | | | | | 20 | 0.78 |
| | | | | | | | | | 21 | 0.14 |
| | | | | | | | | | 22 | 0.12 |
| | | | | | | | | | 23 | 0.86 |
| | | | | | | | | | 24 | 1.81 |
| | | | | | | | | | 25 | 1.44 |
| | | | | | | | | | 26 | 0.22 |
| | | | | | | | | | 27 | 1.13 |
| | | | | | | | | | 28 | 2.66 |
| | | | | | | | | | 29 | 1.38 |
| | | | | | | | | | 30 | 0.91 |
| | | | | | | | | | 31 | 1.56 |
| | | | | | | | | | 32 | 1.53 |
| | | | | | | | | | 33 | 1.07 |
| | | | | | | | | | 34 | 2.26 |
| | | | | | | | | | 35 | 1.25 |
| | | | | | | | | | 36 | 5.43 |
| | | | | | | | | | 37 | 6.54 |
| | | | | | | | | | 38 | 0.34 |

Παράδειγμα της βάσης δεδομένων

Import Data Wizard - Step 4: Data File Format

Use this screen to tell Distance about the delimiters that separate the columns of your data file. You can check that the columns are being recognized correctly using the preview table below.

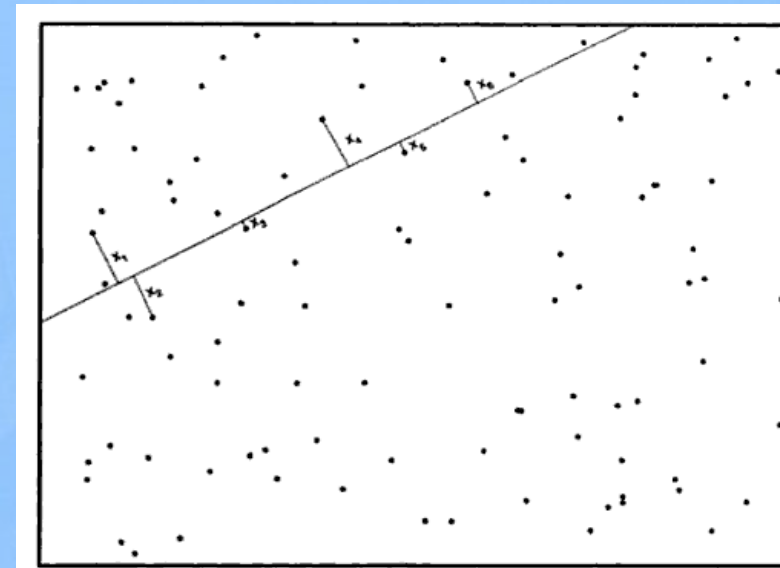
Delimiter: Tab Semicolon
 Comma Space

Ignore rows: Do not import first row

Decimal symbol: Use regional settings Use "."

Grid size: Rows: 107, Columns: 6

| | Stratum | Area | Transect | Length | Distance | Cluster size |
|----|-----------|------|----------|--------|----------|--------------|
| 1 | Stratum | | | | | |
| 2 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 7.8595 | 1 |
| 3 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 10.2435 | 4 |
| 4 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 12.4435 | 2 |
| 5 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 3.76 | 3 |
| 6 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 4.7777 | 7 |
| 7 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 8.4531 | 3 |
| 8 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 13.4136 | 2 |
| 9 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 5.8039 | 2 |
| 10 | Stratum 1 | 100 | Line 1 | 5 | 7.4507 | 5 |



Παράδειγμα ενσωμάτωσης των πρωτογενών δεδομένων στο πρόγραμμα Distance.

«Έρευνα οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας»

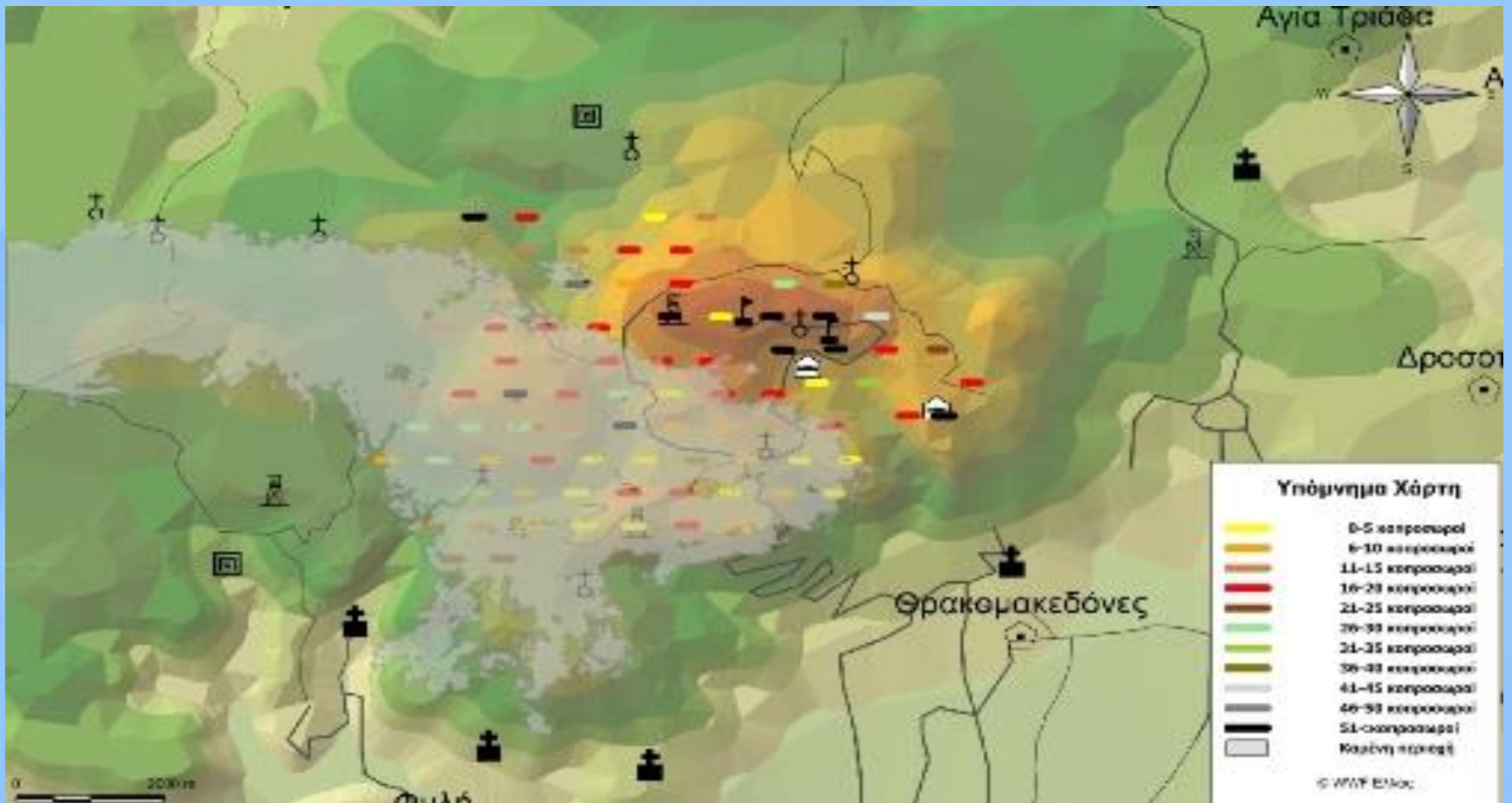
Εκτίμηση της πυκνότητας ελαφιών

Η πυκνότητα που υπολογίζεται με την εξίσωση (1) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του συνολικού αριθμού ελαφιών ανά ενότητα, αφού::

$$\text{Πυκνότητα ενότητας} = \frac{\text{Σύνολο ατόμων ενότητας}}{\text{Συνολική έκταση ενότητας}}$$

Οπότε, ο αριθμός των ατόμων δίνεται από την εξίσωση:

$$\text{Σύνολο ατόμων ενότητας} = \text{Συνολική έκταση ενότητας} \times \text{Πυκνότητα ενότητας}$$



Ρυθμός αφόδευσης=25 σωροί ανά ημέρα.
 *Ρυθμός φθοράς κοπροσωρών = 360 ημέρες για το ελατόδασος και 300 ημέρες για το καμένο ελατόδασος.

Πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα

Πλεονεκτήματα της μεθόδου:

1. Δίνει στοιχεία ακόμη και για σημεία που η άμεση παρατήρηση ελαφιών είναι πρακτικά αδύνατη.
2. Η εφαρμογή της δεν περιορίζεται χρονικά.
3. Δίνει εκτιμήσεις της πυκνότητας ελαφιών για μια ολόκληρη περίοδο.
4. Δεν απαιτεί ακριβό εξοπλισμό.
5. Μπορεί να δώσει στοιχεία για τη χωρική κατανομή, τη σχετική πυκνότητα του πληθυσμού στο χώρο και την εποχική διασπορά των ζώων.

Πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα

Μειονεκτήματα της μεθόδου:

1. Η εφαρμογή της είναι δύσκολη και σε ορισμένες περιπτώσεις αδύνατη, στα σημεία που η θαμνώδης βλάστηση ή ο υπόροφος του δάσους παρουσιάζουν πολύ πυκνή ανάπτυξη.
2. Η ακρίβεια των αποτελεσμάτων εξαρτάται από την εκτίμηση άλλων παραμέτρων (ρυθμός αφόδευσης, ρυθμός φθοράς κοπροσωρών).
3. Δεν δίνει πληροφορίες για τις κλάσεις ηλικίας και φύλου των ζώων.

Ένα άλλο μειονέκτημα της μεθόδου, η δυσκολία ταυτοποίησης των κοπροσωρών σε επίπεδο είδους ζώου, δεν τίθεται προς το παρόν στην περιοχή καθώς τα βόσκοντα μηρυκαστικά ζώα έχουν αποκλειστεί από το μεγαλύτερο μέρος του Εθνικού Δρυμού, ενώ οι σωροί των υπόλοιπων άγριων μηρυκαστικών (Αγριοκάτσικο *Capra aegagrus cretica* και Ζαρκάδι *Capreolus capreolus*) δεν μπερδεύονται με αυτές των ελαφιών (αφού έχουν σαφώς μικρότερο μέγεθος).

ΑΣΚΗΣΗ:

Πόσα είναι τα ελάφια στο καμένο και πόσα στο άκαφτο ελατοδάσος της Πάρνηθας;

Στο καμένο δάσος (έκτασης 2238 ha) σε 56 δ.ε. (200μ X 2 μ) βρέθηκαν 469 σωροί και στο άκαφτο δάσος (έκτασης 1129 ha) σε 28 δ.ε. (200μ X 2μ) βρέθηκαν 915 σωροί.

Ρυθμός αφόδευσης=25 σωροί ανά ημέρα.

**Ρυθμός φθοράς κοπροσωρών = 360 ημέρες για το ελατόδασος και 300 ημέρες για το καμένο ελατόδασος.*