

## **1.4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ – ΚΑΤΑΣΤΡΩΣΗ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.**

### **1.4.a Υπολογιστικό πρόγραμμα WAsP**

Το υπολογιστικό πρόγραμμα WAsP 6.0 αναπτύχθηκε για την εκτίμηση του αιολικού δυναμικού περιοχών, οι οποίες είναι υποψήφιες για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων. Έχει τη δυνατότητα να υπολογίσει ανεμολογικά στοιχεία όπως μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου και ετήσια παραγωγή ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη την τοπογραφία του εδάφους και τα ανεμολογικά δεδομένα της περιοχής καθώς και άλλες σχετικές παραμέτρους που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά του ανέμου. Η εισαγωγή των αναγκαίων δεδομένων καθώς και των υπολογισμών των μεγεθών που μας ενδιαφέρουν αναφέρονται επιγραμματικά παρακάτω.

### **1.4.b Εισαγωγή ανεμολογικών μετρήσεων (raw data)**

Τα ανεμολογικά δεδομένα ( raw data ) που προέρχονται από μετρήσεις μπορούν να εισαχθούν στο πρόγραμμα με τη μορφή αρχείων δεδομένων (.dat), αρχείων κειμένου (.txt) ή σαν αρχεία μορφοποιημένου κειμένου (.prt). Η εισαγωγή γίνεται με την βοήθεια του OWC Wizard (Σχήμα α,β), ενός προγράμματος ειδικά για αυτό το σκοπό, το οποίο συνοδεύει το WasP 6.0. Το OWC Wizard δημιουργεί έτσι μια ροζέτα ανέμου που αντιστοιχεί στις μετρήσεις. Για την εισαγωγή των raw data πρέπει να γνωρίζουμε το ύψος του ανεμογράφου από τον οποίο προέρχονται και το γεωγραφικό πλάτος και μήκος του. Η διαδικασία έχει ως εξής :

Καθορισμός ύψους ιστού ανεμογράφου, γεωγραφικού πλάτους και μήκους του και περιγραφή της περιοχής (προαιρετικό) ( Σχήμα 1)

Εισαγωγή των raw data με την επιλογή Add. ( Σχήμα 2, 2α, 2β, 2γ)

Καθορισμός των raw data για την σωστή ανάγνωσή τους από το πρόγραμμα. (καθορισμός της στήλης δεδομένων που αντιστοιχούν στην ταχύτητα του ανέμου κ.τ.λ.) ( Σχήμα 3)

Το πρόγραμμα δίνει μια μικρή αναφορά για τα δεδομένα και στη συνέχεια ζητάει τυχόν προσαρμογές που πρέπει να γίνουν στα δεδομένα της ταχύτητας του ανέμου και της διεύθυνσης. ( Ζητούνται δύο συντελεστές που καθορίζουν τυχόν αυξομειώσεις ή αποκλίσεις των μεγεθών αυτών από τα δεδομένα ) ( Σχήματα 4 και 5)

Καθορισμός μέγιστης ταχύτητας και διεύθυνσης ανέμου ( Σχήμα 6 )

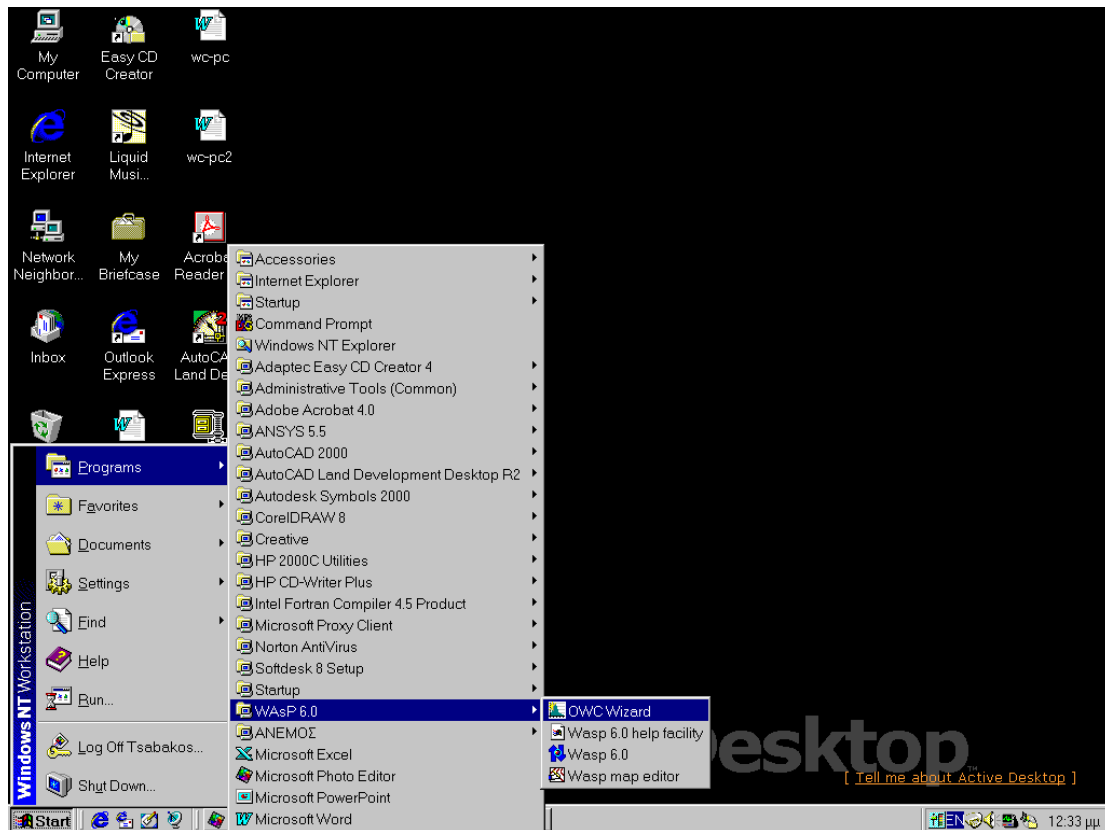
Σύντομη περιγραφή των δεδομένων από το πρόγραμμα ( Σχήμα 7 )

Επιλογή για την εισαγωγή επόμενου αρχείου raw data ( Σχήμα 8 )

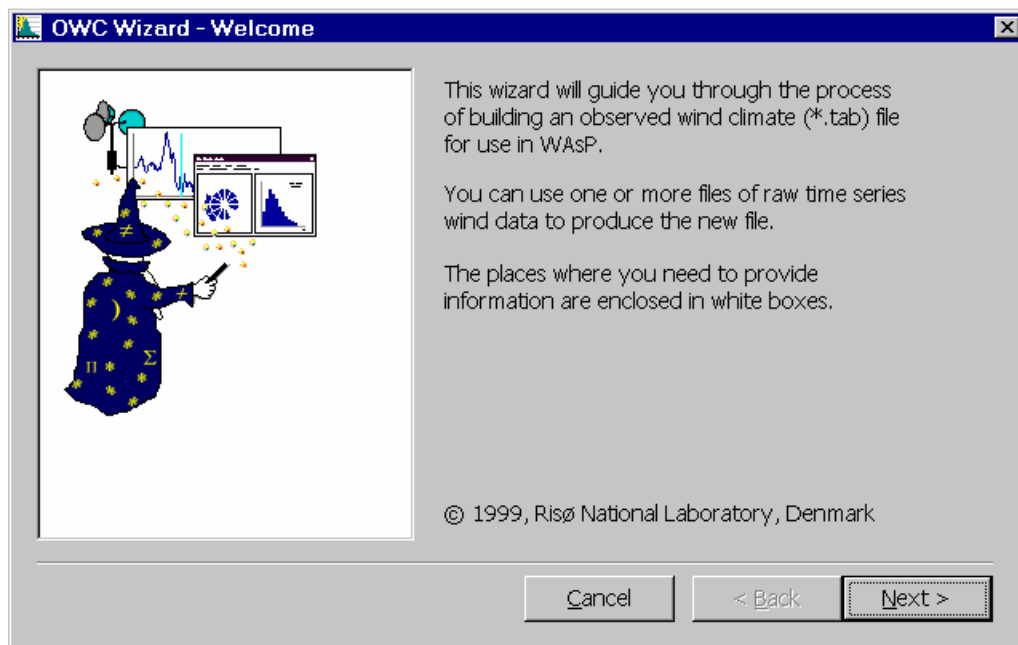
Καθορισμός αριθμού τομέων (sectors) ροζέτας ανέμου και γωνίας διεύθυνσης πρώτου sector ( Σχήμα 9 )

Αποθήκευση αρχείου ροζέτας. ( Σχήμα 10 )

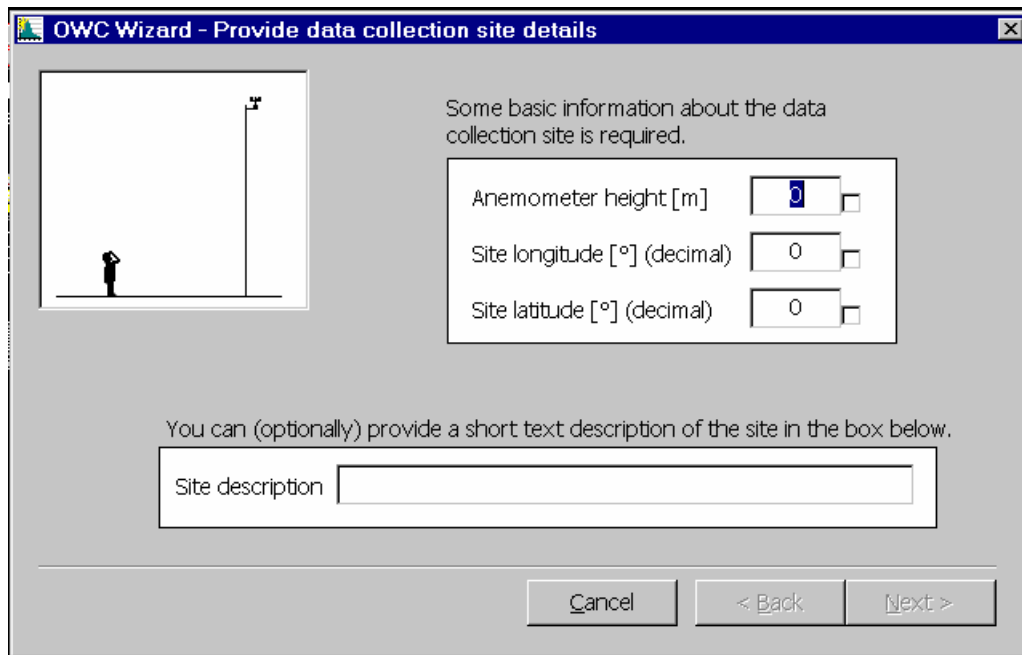
Η μετάβαση από την αρχή προς το τέλος της διαδικασίας και αντίστροφα γίνεται με τα ' κουμπιά ' NEXT και BACK που βρίσκονται στη κάτω δεξιά άκρη του 'παράθυρου' που εμφανίζει το πρόγραμμα.



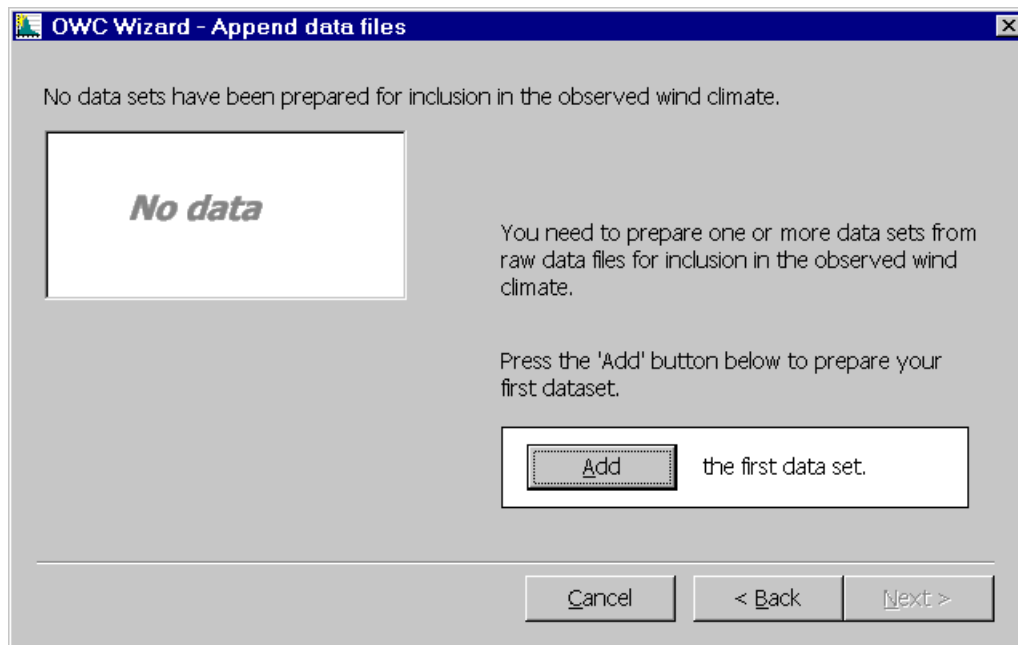
Σχήμα α. Το πρόγραμμα OWC που συνοδεύει το WasP 6.0 βρίσκεται στο μενού εκκίνησης.



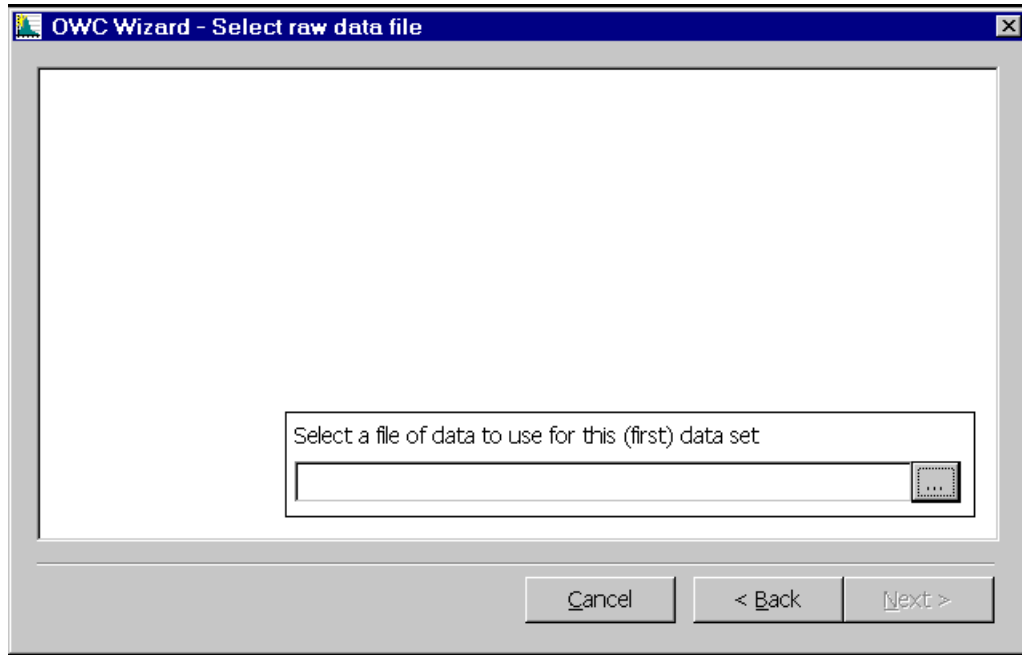
Σχήμα β. Το κουτί διαλόγου που εμφανίζεται με την εκκίνηση του OWC.



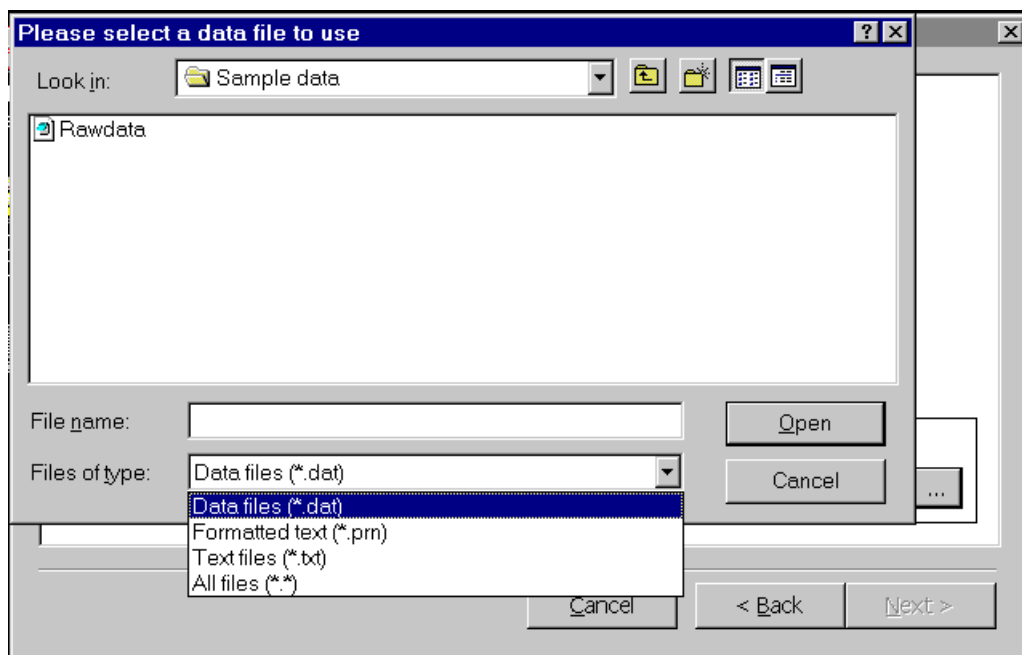
Σχήμα 1. Εισαγωγή ύψους ανεμογράφου και γεωγραφικού πλάτους και μήκους του. Η εισαγωγή περιγραφής του site του ανεμογράφου είναι προαιρετική.



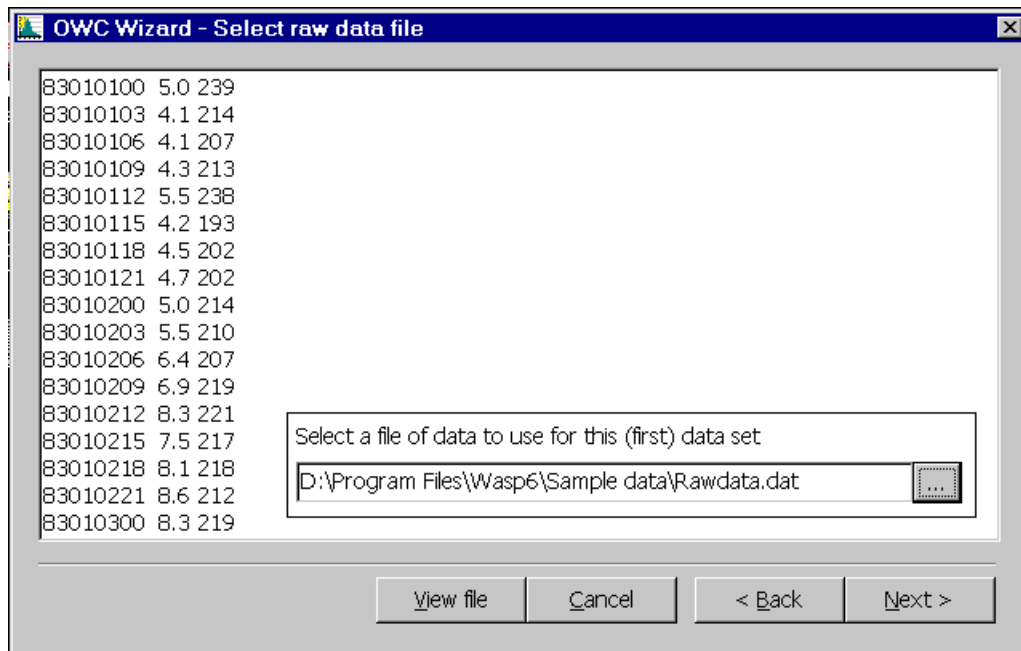
Σχήμα 2. Πιέζοντας την επιλογή Add μπορούμε να εισάγουμε το πρώτο αρχείο ανεμολογικών μετρήσεων ( raw data ).



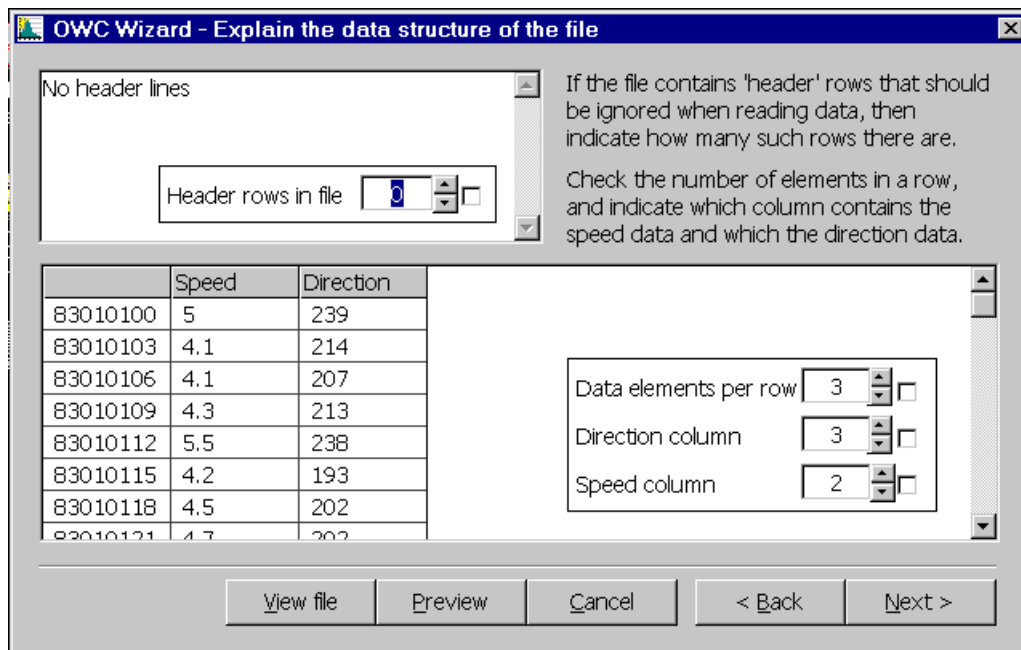
Σχήμα 2α. Εισαγωγή του αρχείου. Η επιλογή (...) δίνει το παρακάτω κουτί διαλόγου ( Σχήμα 2β )



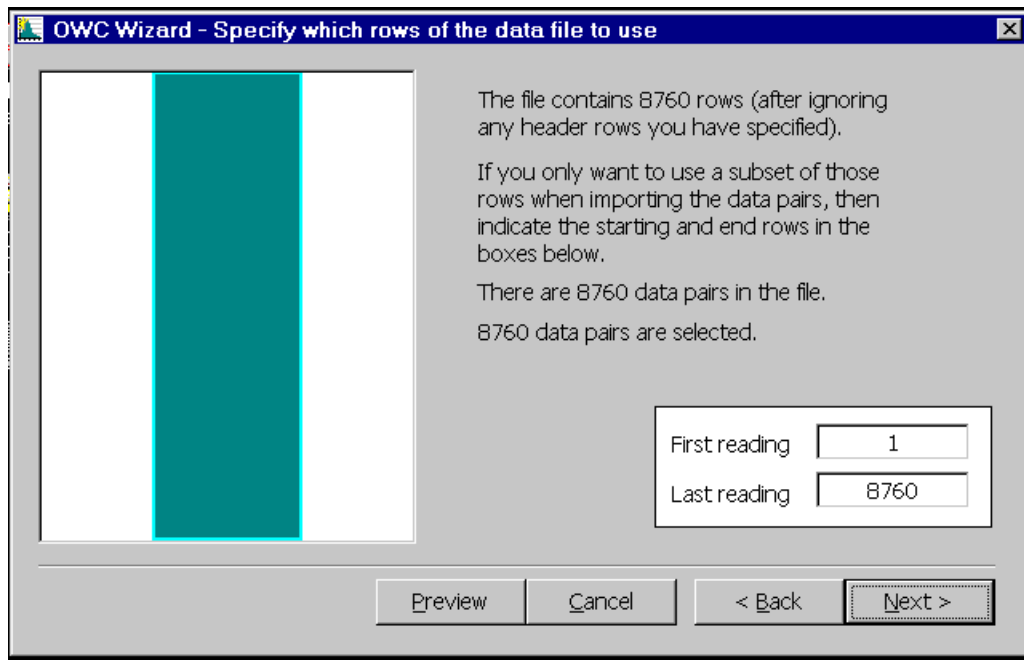
Σχήμα 2β. Επιλογή ειδους αρχείου.



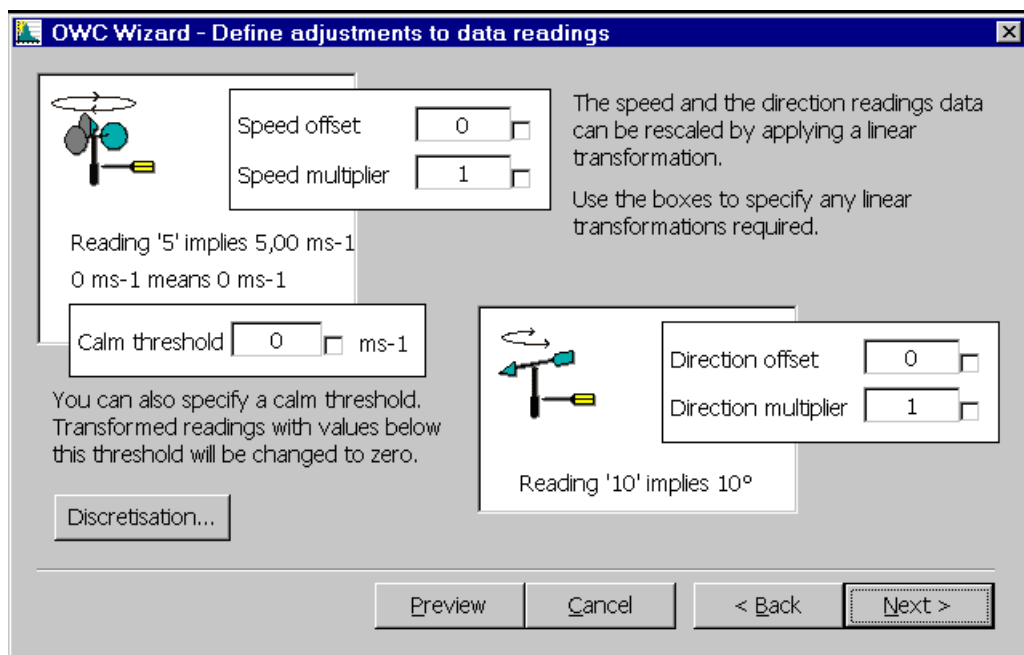
Σχήμα 2γ. Το αρχείο έχει επιλεγεί και μπορούμε να δούμε τις στήλες των δεδομένων. Η δεύτερη στήλη περιέχει τιμές ταχύτητας ανέμου και η τρίτη διεύθυνσης ανέμου (σε μοίρες). Οι στήλες σε αυτό το αρχείο χωρίζονται με κενό.



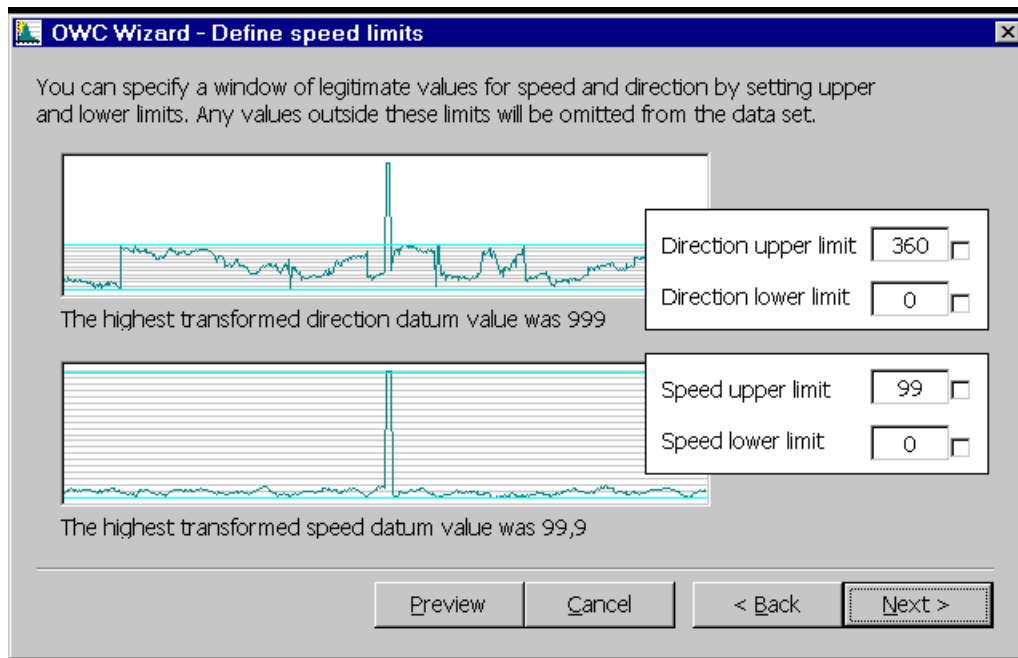
Σχήμα 3. Διαχωρισμός στηλών δεδομένων. Header rows in the : Ορίζουμε τυχόν γραμμές που δεν περιέχουν δεδομένα αλλά άλλες πληροφορίες. Έπειτα καθορίζουμε αριθμό στηλών και τη ταυτότητα των δεδομένων. ( Direction και Speed ).



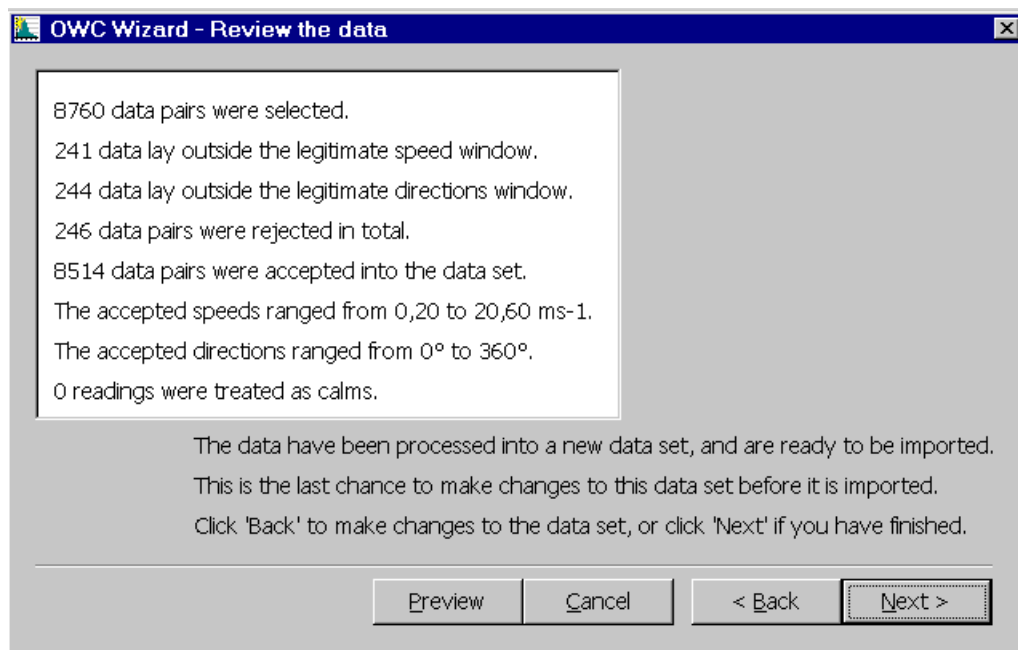
Σχήμα 4. Αναφορά του OWC για το αρχείο. Μπορούμε να επιλέξουμε το εύρος των δεδομένων που θα χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα ( δηλ. τον αριθμό στηλών )



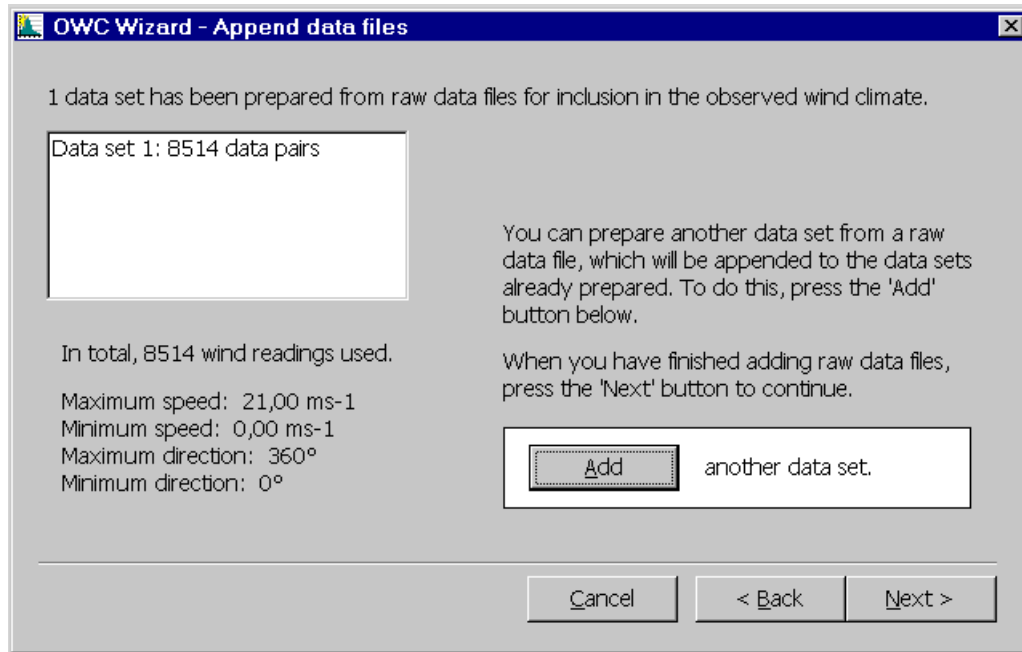
Σχήμα 5. Εισαγωγή τυχόν αποκλίσεων από τις τιμές του αρχείου ( για την ταχύτητα και την διεύθυνση του ανέμου ). Επίσης είναι μπορούμε να δώσουμε την τιμή 0 σε τιμές ταχύτητας για τις οποίες θεωρούμε ότι έχουμε άπνοια ( Επιλογή Calm threshold). Τέλος με την επιλογή Discretisation δηλώνουμε τυχόν διακριτοποίηση των δεδομένων του αρχείου ( δηλ. χωρισμό τους σε bin ).



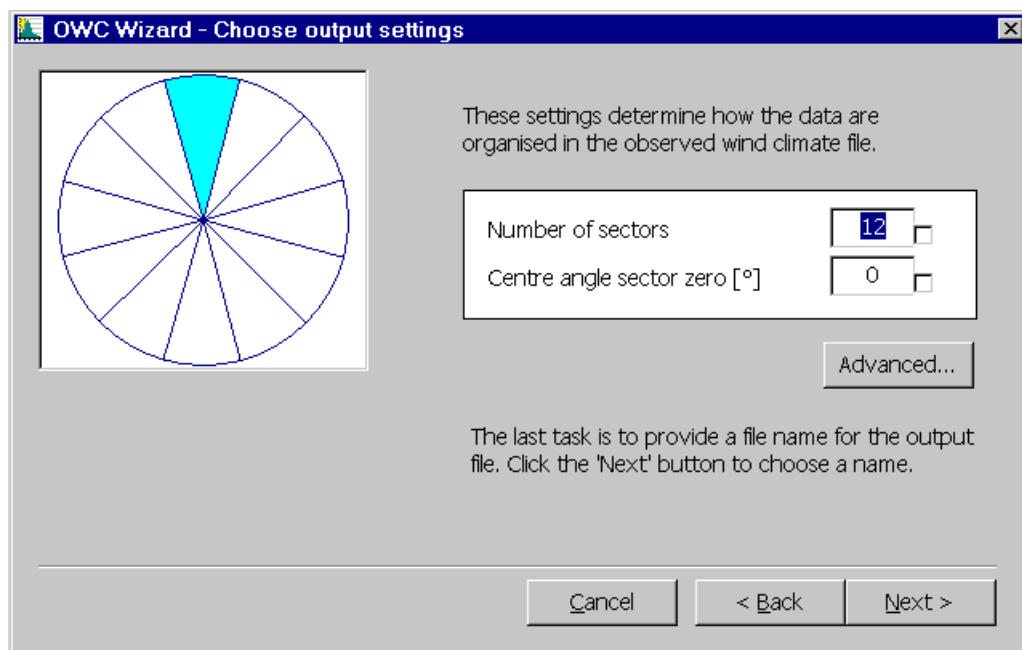
Σχήμα 6. Ορισμός μέγιστη και ελάχιστης τιμής για τα δεδομένα ταχύτητας και διεύθυνσης του ανέμου.



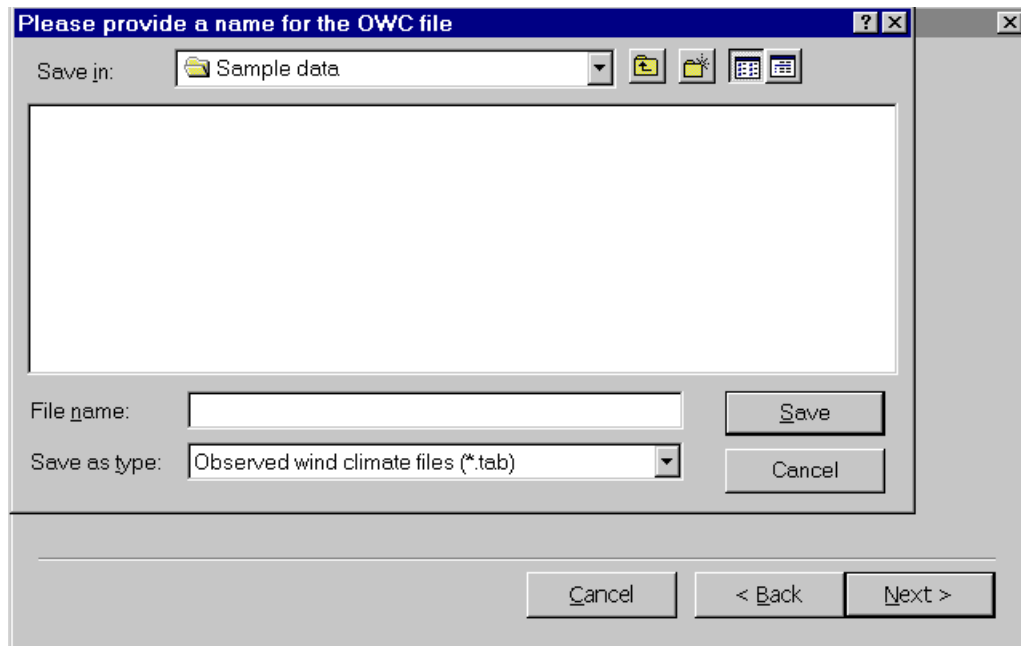
Σχήμα 7. Αναφορά για το αρχείο δεδομένων.



Σχήμα 8. Μπορούμε να εισάγουμε και κάποιο άλλο αρχείο δεδομένων εφόσον υπάρχει. Διαφορετικά επιλέγουμε Next.



Σχήμα 9. Μορφοποίηση της ροζέτας ανέμου που θα χρησιμοποιήσει το WasP 6.0. Επιλέγουμε αριθμό τομέων διεύθυνσης ανέμου ( sectors ) και από ποια γωνία θα αρχίσει να μετράει ο πρώτος τομέας. Η επιλογή advanced επιτρέπει το καθορισμό των bin της ταχύτητας.



Σχήμα 10. Αποθήκευση της ροζέτας ανέμου και τέλος της διαδικασίας εισαγωγής δεδομένων.

#### **I.4.c Εισαγωγή μορφολογίας εδάφους**

Το WasP για να υπολογίσει την επίδραση της μορφολογίας του εδάφους χρησιμοποιεί ψηφιοποιημένους χάρτες. Οι χάρτες αυτοί μπορούν να είναι διάφορων μορφών αρχεία όπως αρχεία .dxf ( του Autocad ) κ.α. Η μετατροπή αυτών των ψηφιοποιημένων χαρτών σε αναγνώσιμη από το WasP μορφή, γίνεται μέσα από το πρόγραμμα WasP Map Editor ( Σχήματα 11, 12 και 13 ). Τα αρχεία που δημιουργούνται από αυτό το πρόγραμμα έχουν κατάληξη .map. Μέσω του map editor μπορούμε να κάνουμε αλλαγές στον χάρτη και να ορίσουμε χαρακτηριστικά τα οποία είναι απαραίτητα για τους περαιτέρω υπολογισμούς. Ένα από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι η τραχύτητα του εδάφους. Ο ορισμός της τραχύτητας του εδάφους γίνεται μέσω των ισουψών και η διαδικασία έχει ως εξής :

Από το μενού File εισάγουμε τον χάρτη επιλέγοντας Open.

Όταν γίνει η εισαγωγή του χάρτη ο map editor εμφανίζει κάποιες πληροφορίες στα πλαίσια που φαίνονται στο σχήμα 12. Οι πληροφορίες αυτές είναι χρήσιμες για τον έλεγχο της ορθότητας του χάρτη.

Για να δούμε τον χάρτη επιλέγουμε Map Image από το μενού Show.

Το παράθυρο του ψηφιοποιημένου χάρτη που εμφανίζεται διαθέτει ένα μενού επιλογών από όπου μεταξύ άλλων μπορούμε να κάνουμε zoom σε σημεία που μας ενδιαφέρουν. Για να κάνουμε zoom επιλέγουμε την κλίμακα από το μενού zoom control και κάνουμε αριστερό κλικ στο σημείο που μας ενδιαφέρει ( Σχήματα 14, 15).

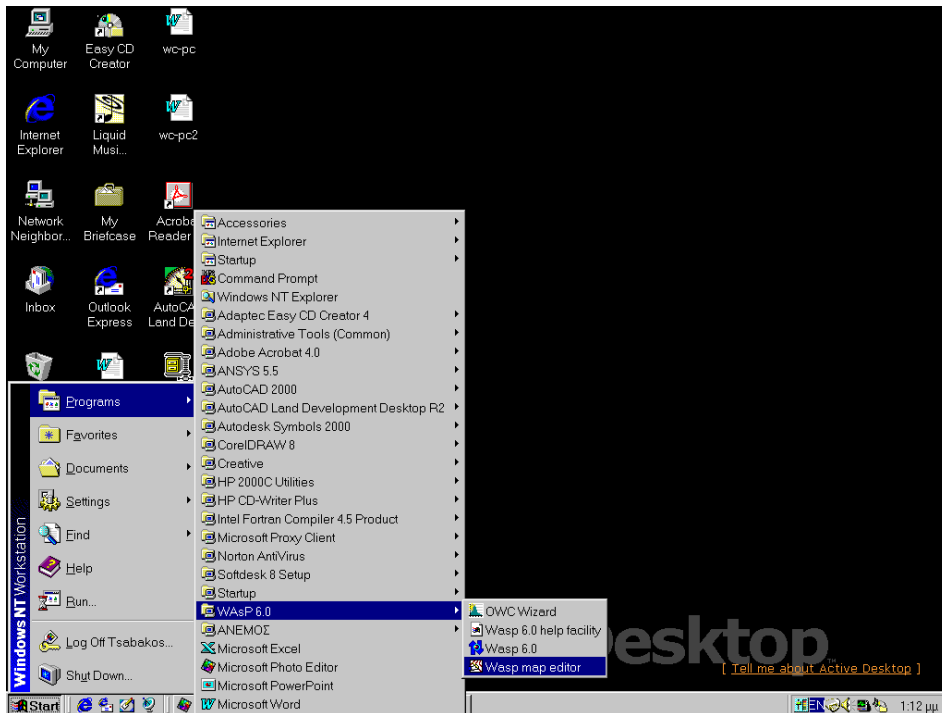
Ο ορισμός της τραχύτητας του εδάφους γίνεται κάνοντας δεξιά κλικ σε κάποια από τις ισουψείς οπότε εμφανίζεται το μενού Line edit options ( Σχήμα 16).

Επιλέγουμε property change οπότε εμφανίζεται το μενού contour property change ( Σχήμα 16 ).

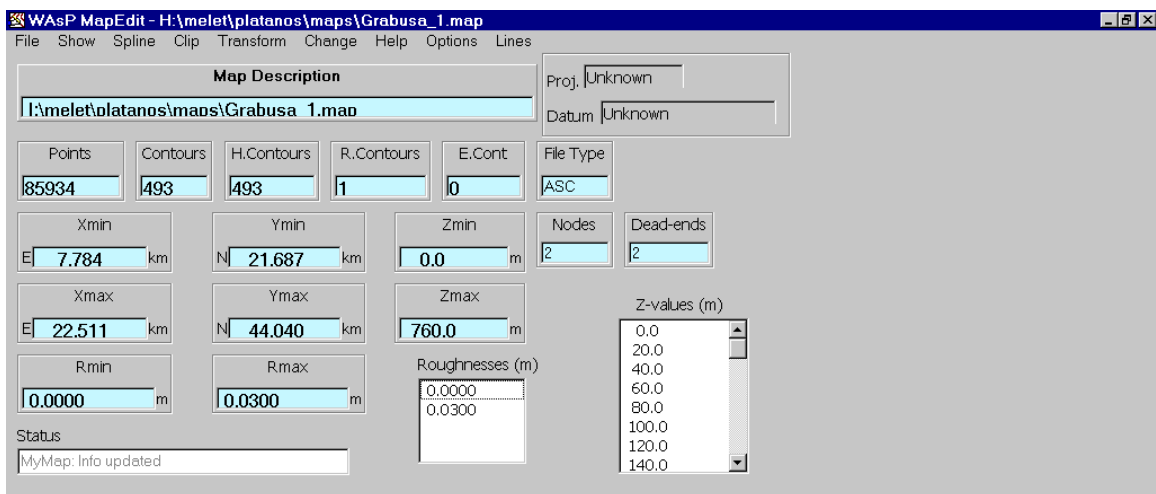
Για να καθορίσουμε την τραχύτητα τσεκάρουμε την επιλογή roughness. Το πρόγραμμα μας ζητάει δύο τιμές τραχύτητας δεξιά και αριστερά της ισουψούς που

επιλέξαμε. Ο λόγος που δίνουμε δύο τιμές είναι ότι μπορεί να χρειαστεί να ξεχωρίσουμε τα γεωγραφικά όρια της περιοχής (π.χ. την στεριά από την θάλασσα) στα οποία οι τιμές της τραχύτητας διαφέρουν. Εάν θέλουμε να δώσουμε την ίδια τιμή τραχύτητας σε όλη την περιοχή τότε δίνουμε την τιμή αυτή δεξιά και αριστερά της ισοψύχους ( Σχήμα 17, 18, 19 ).

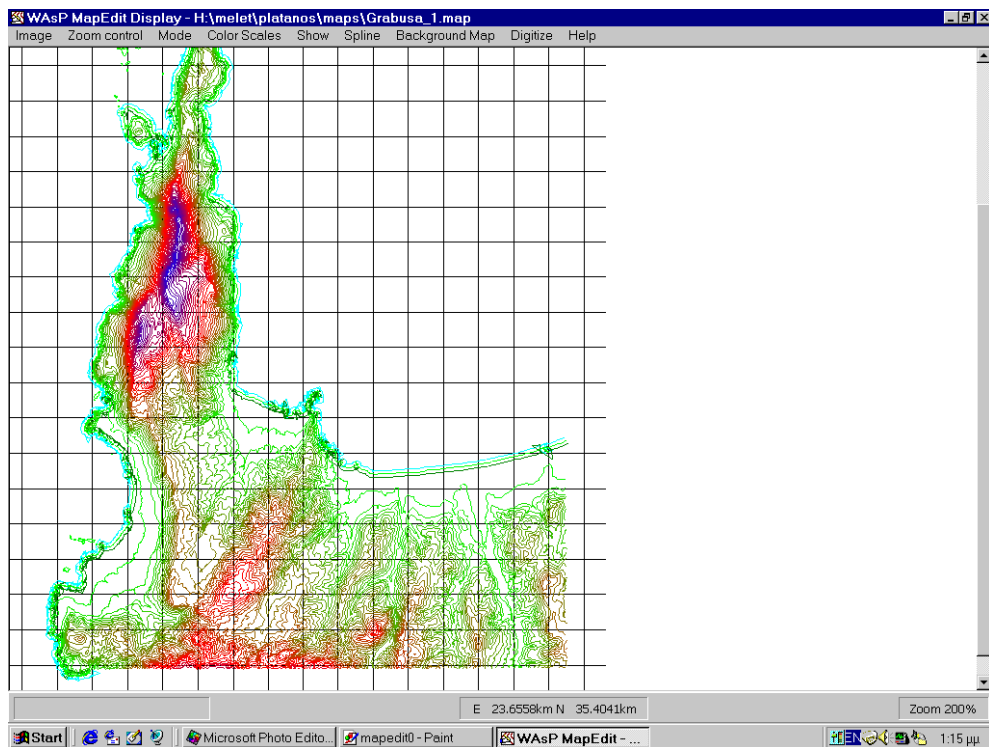
Αφού οριστεί η τραχύτητα ‘σώζουμε’ το αρχείο του χάρτη αλλιώς οι αλλαγές θα χαθούν.



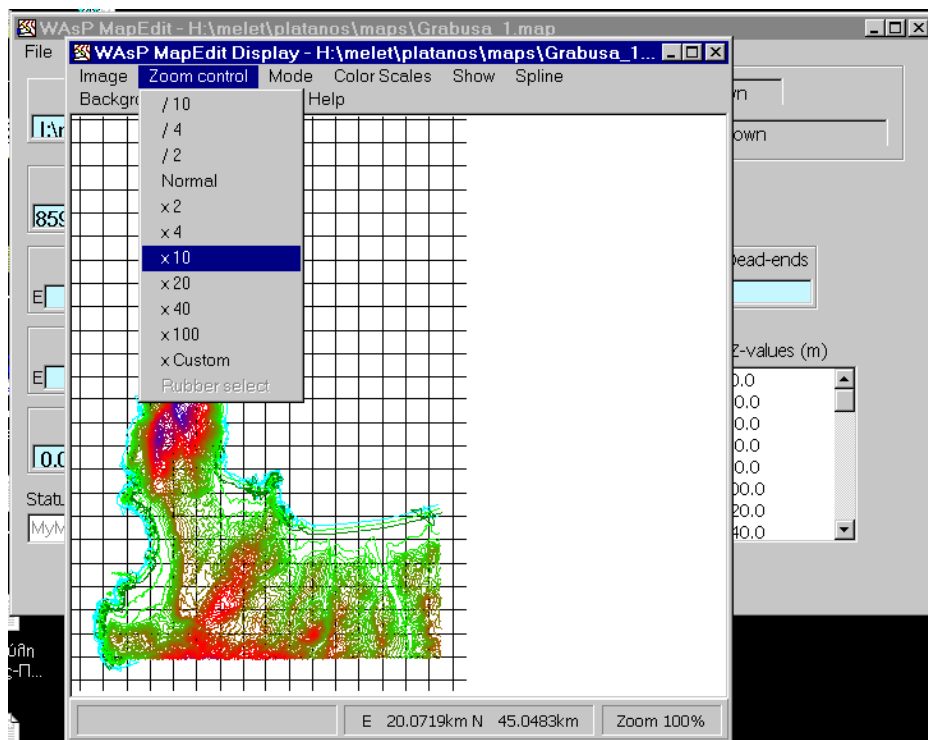
Σχήμα 11. Επιλογή του WasP map editor από το μενού έναρξης.



Σχήμα 12. Το WasP map editor.



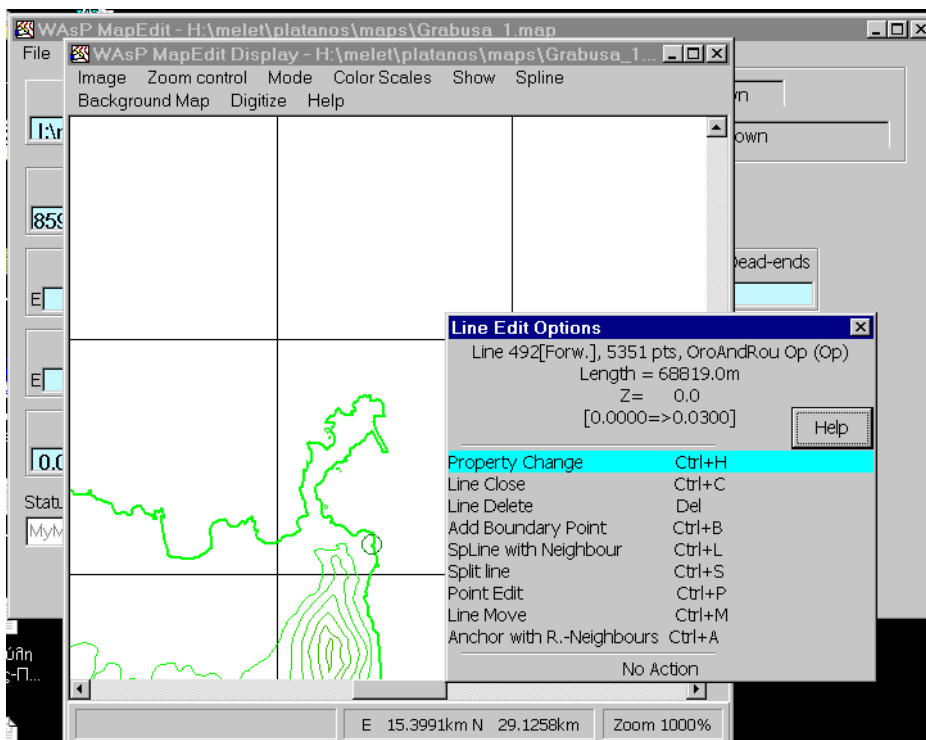
Σχήμα 13. Ψηφιοποιημένος χάρτης όπως φαίνεται από τον map editor.



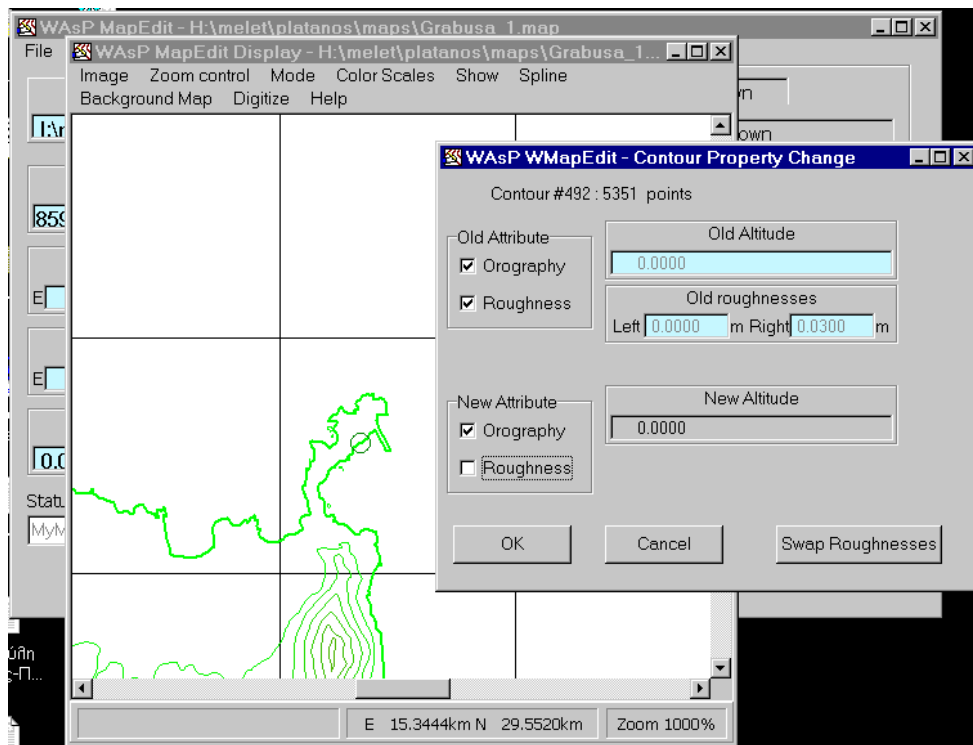
Σχήμα 14. Επιλογή κλίμακας από το μενού zoom control.



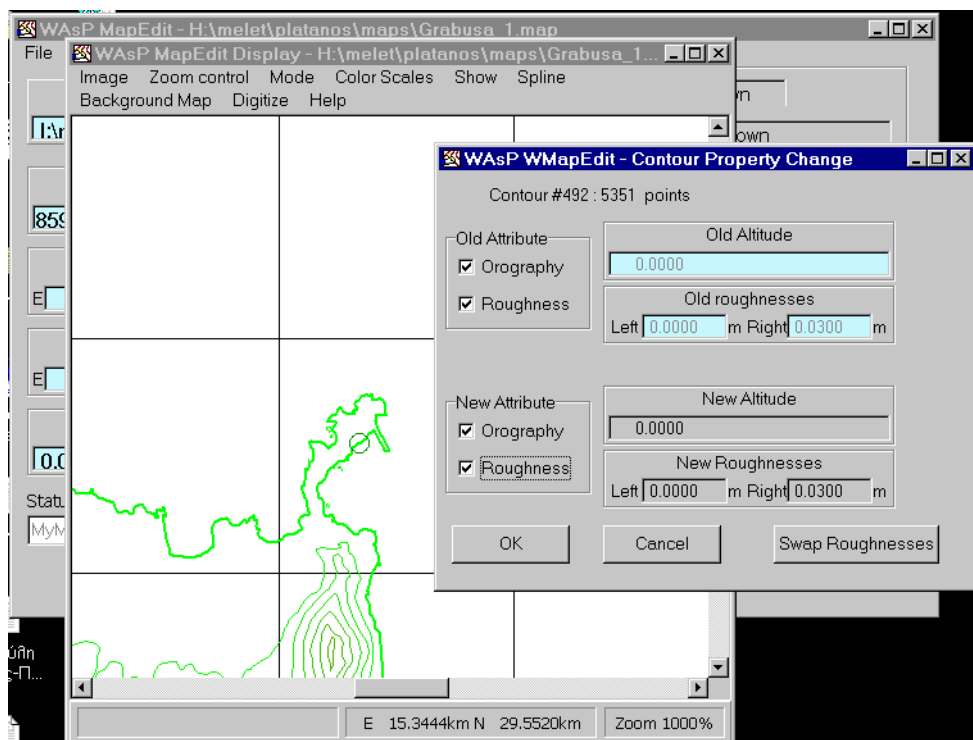
Σχήμα 15. Μεγενθυμένος χάρτης.



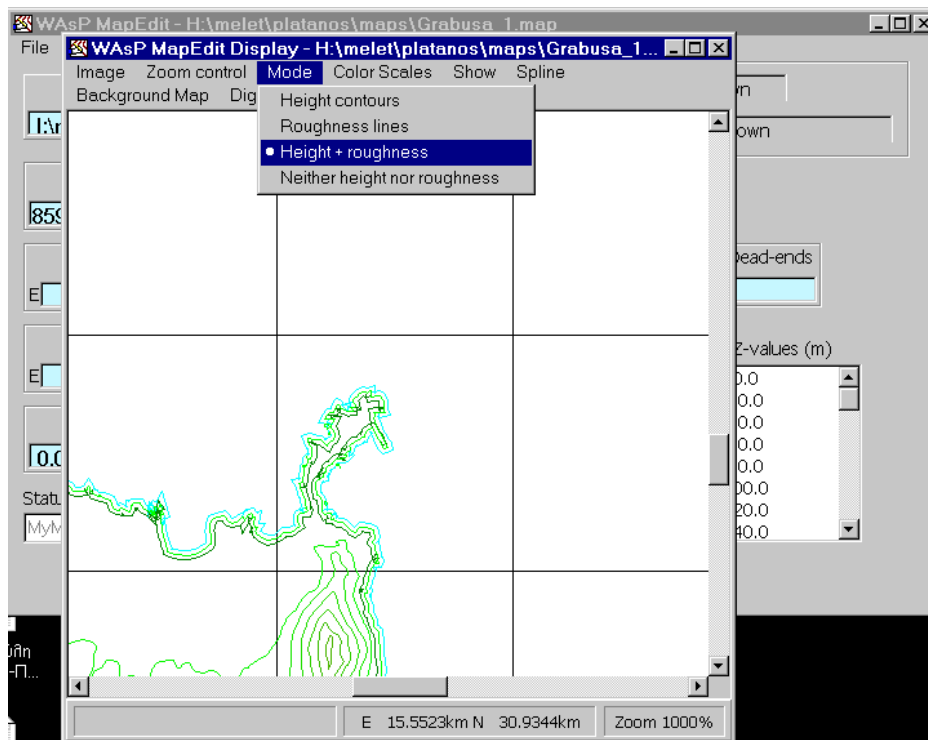
Σχήμα 16. Το μενού Line edit options. Η ισοϋψής που επιλέχθηκε σημειώνεται με κύκλο.



Σχήμα 17. Το μενού Contour change property. Για την εισαγωγή των τιμών τραχύτητας τσεκάρουμε την επιλογή roughness στο τελευταίο κουτί.



Σχήμα 18. Εισαγωγή τιμών τραχύτητας.



Σχήμα 19. Η απόδοση της ισουψούς, μέσω της οποίας έχει καθοριστεί η τραχύτητα, στον χάρτη. Για να μπορέσουμε να δούμε την τραχύτητα επιλέγουμε από το μενού Mode το Height – roughness.

#### **I.4.d Ο χώρος εργασίας του προγράμματος WasP 6.0.**

Το περιβάλλον εργασίας του WasP χωρίζεται σε τρεις περιοχές (Σχήμα 20):

- Στην περιοχή εισαγωγής των εικονιδίων που περιγράφουν την διαδικασία υπολογισμού ( αριστερά πάνω στην οθόνη )
- Στην περιοχή όπου βρίσκονται οι βιβλιοθήκες του προγράμματος ( κάτω αριστερά )
- Στην περιοχή όπου δίνονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών ( δεξιά πλευρά της οθόνης ).

Σε γενικές γραμμές το WasP λειτουργεί δημιουργώντας χώρους εργασίας ( Workspaces ) οι οποίοι αποτελούνται από υποκατηγορίες υπολογισμών που ονομάζονται Projects. Κάθε Project αποτελείται από μια σειρά δεδομένων και υπολογισμών ανάλογα την επιθυμητή εργασία. Γενικά ακολουθείται μια ιεραρχία εισαγωγής δεδομένων και υπολογισμών. Κάθε μέρος υπολογισμού ή εισαγωγής δεδομένων μπορεί να ανήκει σε συγκεκριμένη ομάδα και μπορεί να εισαχθεί μόνο ιεραρχικά. Π.χ. ένα Project ανήκει σε ένα Workspace αλλά δεν μπορεί να ανήκει σε ένα άλλο Project. Για την διευκόλυνση του χρήστη η δημιουργία μιας σειράς υπολογισμών γίνεται με μια σειρά εικονιδίων που αντιπροσωπεύουν το είδος το υπολογισμού ή των δεδομένων που εισάγονται. Κάνοντας δεξί κλικ σε κάθε εικονίδιο μπορεί να δει τις επιλογές που έχει. Επίσης τα εικονίδια δίνονται με τέτοιο τρόπο στην οθόνη ώστε να φαίνεται η σειρά των υπολογισμών.

Η γενική αρχή για τον οποιονδήποτε υπολογισμό στο WasP είναι ότι χρειάζονται δύο βασικά δεδομένα : η μορφολογία του εδάφους και οι μετρήσεις ανέμου.

#### **I.4.e Υπολογισμός αιολικού δυναμικού περιοχής.**

Για την δημιουργία ενός νέου Workspace επιλέγουμε από το μενού File, New Workspace. Όταν δημιουργούμε ένα νέο Workspace το WasP δημιουργεί αυτόματα ένα Project ( Σχήμα 20 ). Μπορούμε ανάλογα με τις ανάγκες μας να δημιουργήσουμε ένα ή περισσότερα Project. Όπως αναφέραμε η εισαγωγή εικονιδίων υπολογισμών ή δεδομένων σε κάποιο μέλος της διαδικασίας υπολογισμού γίνεται από το μενού που εμφανίζεται κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο του ( Σχήμα 21). Μπορούμε να εισάγουμε νέα μέλη ή μέλη που έχουμε αποθηκεύσει από παλιότερους υπολογισμούς. Η διαδικασία για τον υπολογισμό του αιολικού δυναμικού μιας περιοχής έχει σε γενικές γραμμές τα εξής βήματα :

Εισάγουμε τον χάρτη της περιοχής. Ο χάρτης της περιοχής μπορεί να εισαχθεί είτε στο Project είτε στο Workspace. Σε περίπτωση που έχουμε πολλά Projects τότε εισάγοντας τον χάρτη στο Workspace τον καθιστούμε κοινό για όλα τα Projects. Κάνοντας αριστερό διπλό κλικ στο εικονίδιο του χάρτη μπορούμε να τον δούμε (Σχήματα 22α, β, γ, δ ).

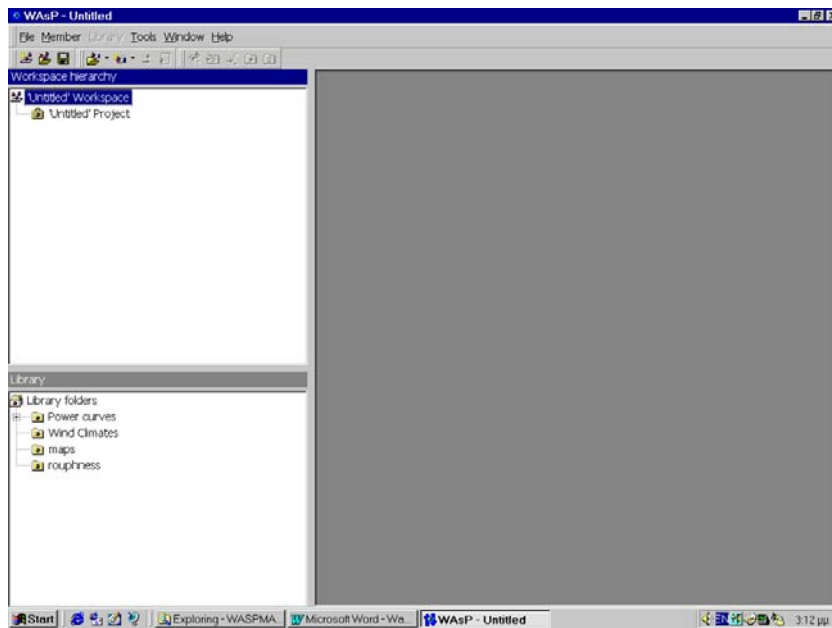
Εισαγωγή ανεμολογικών δεδομένων ( μετρήσεων ). Για τους υπολογισμούς που θα ακολουθήσουν το WasP δημιουργεί ένα ‘αιολικό άτλαντα’ δηλαδή μια ροζέτα ανέμου που χαρακτηρίζει όλη την περιοχή λαμβάνοντας υπόψη την μορφολογία του εδάφους, την τραχύτητα και άλλους παράγοντες. Για τον υπολογισμό του αιολικού άτλαντα (Wind atlas ) χρειάζεται να προσδιορίσουμε την θέση του ανεμογράφου (Met. Station) και να δώσουμε τις μετρήσεις με τη μορφή του αρχείου που δημιουργούμε μέσω του OWC. (Observed wind climate ). Τα αποτελέσματα του υπολογισμού του Wind Atlas μπορούμε να τα δούμε κάνοντας διπλό κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο. Η σειρά είναι η εξής :

- Α. Εισαγωγή στο Project νέου Wind atlas ( Σχήμα 23 ).
- Β. Εισαγωγή Met. Station στο Wind atlas για τον καθορισμό της θέσης του ανεμογράφου. Ο καθορισμός της θέσης του ανεμογράφου γίνεται κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο του Met. Station οπότε στο εικονίδιο που εμφανίζεται δίνουμε τις γεωγραφικές συντεταγμένες. (Σχήματα 24α, β ).
- Γ. Εισαγωγή του Observed wind climate στο Met. Station για την εισαγωγή των ανεμολογικών μετρήσεων. ( Σχήμα 25 ).

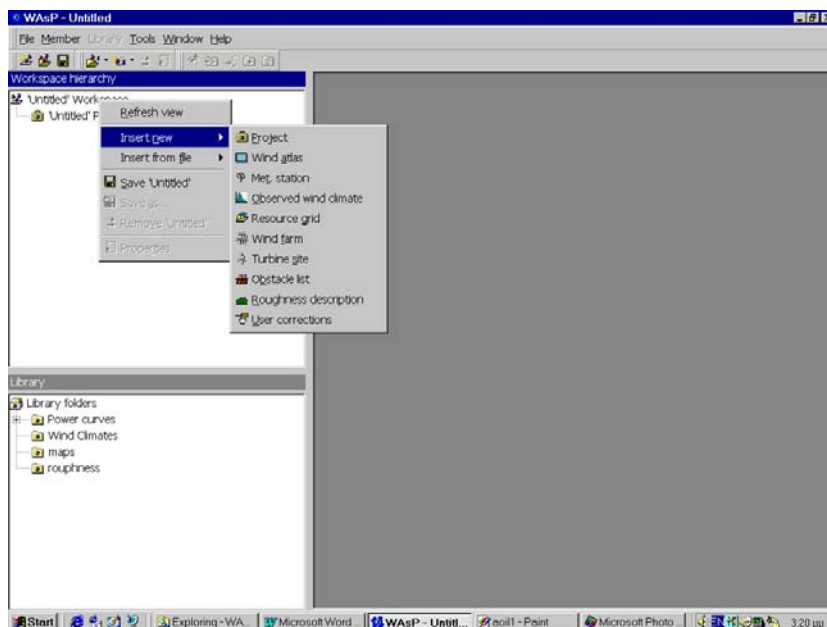
Εισαγωγή υπολογισμού του αιολικού δυναμικού. Για τον υπολογισμό του αιολικού δυναμικού πρέπει να οριστεί η περιοχή ενδιαφέροντος, το ύψος από το έδαφος όπου θέλουμε να γνωρίζουμε το αιολικό δυναμικό και η ακρίβεια των υπολογισμών. Το WasP δημιουργεί ένα πλέγμα πάνω από την περιοχή υπολογισμού όπου αποδίδει τα διάφορα μεγέθη, όπως η ταχύτητα του ανέμου, με χρωματική κλίμακα. Ο βαθμός διακριτοποίησης της περιοχής υπολογισμού είναι ανάλογος της ακρίβειας της χρωματικής απόδοσης. Για να εισάγουμε στο WasP τον υπολογισμό του αιολικού δυναμικού επιλέγουμε Resource Grid με δεξί κλικ στο Project. ( Σχήμα 26 ). Η εισαγωγή των δεδομένων γίνεται επιλέγοντας configure grid setup από το μενού του grid. ( Σχήμα 27 ). Συμπληρώνουμε το πίνακα που εμφανίζεται δίνοντας τις γεωγραφικές συντεταγμένες x και y (min, max) του πλέγματος, την ανάλυση του πλέγματος και το ύψος από το έδαφος. ( Σχήμα 28 ). Η ανάλυση πρέπει να συμφωνεί με τις διαστάσεις του πλέγματος.

Τα μέρη εκείνα του Workspace που δεν έχουν υπολογιστεί έχουν τα εικονίδιά τους σημειωμένα με ένα κόκκινο κύκλο. Ο κάθε υπολογισμός γίνεται επιλέγοντας calculate από το μενού του αντίστοιχου εικονιδίου. Μετά τον υπολογισμό μπορούμε να δούμε το αιολικό δυναμικό είτε πάνω στο χάρτη ( επιλέγοντας την αντίστοιχη

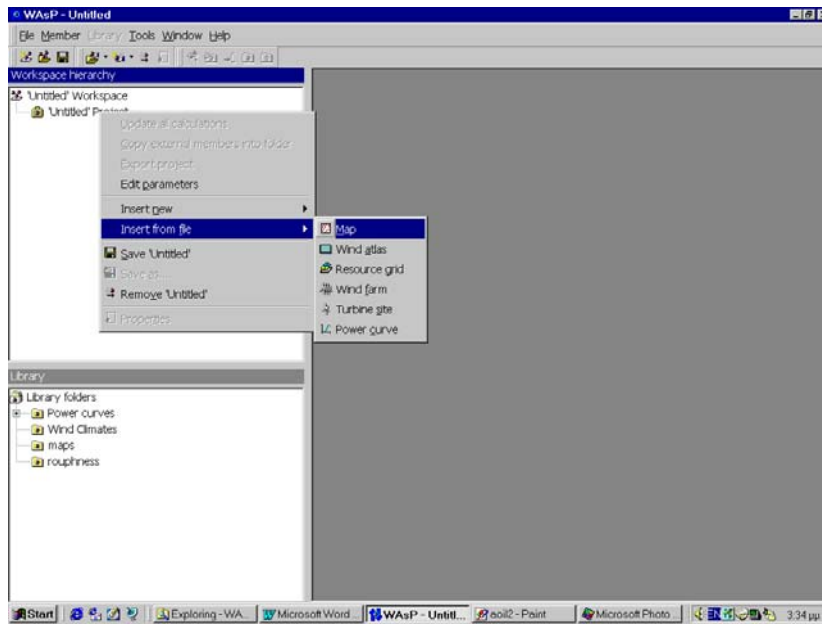
εντολή από το μενού του resource grid ), είτε μεμονωμένα κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο του resource grid. ( Σχήμα 29 ).



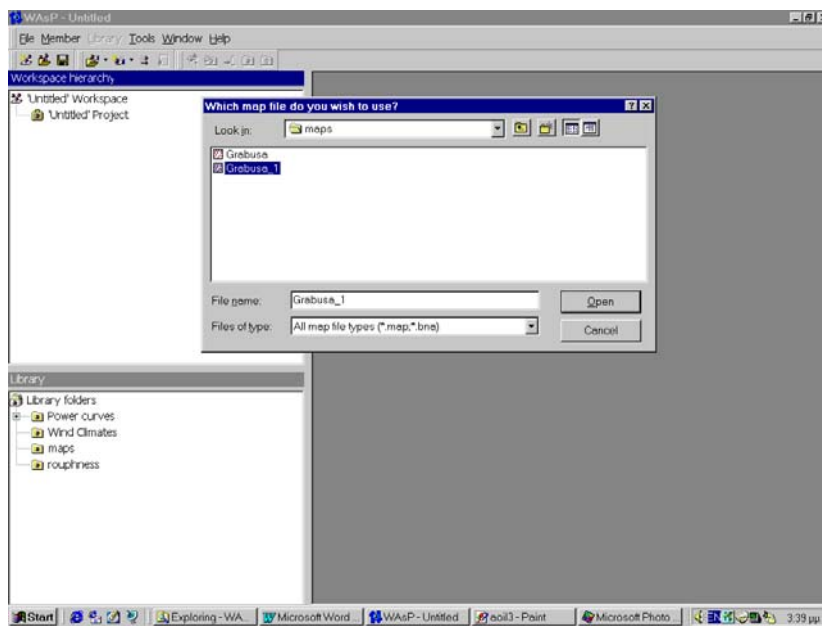
Σχήμα 20. Το περιβάλλον εργασίας του WasP.



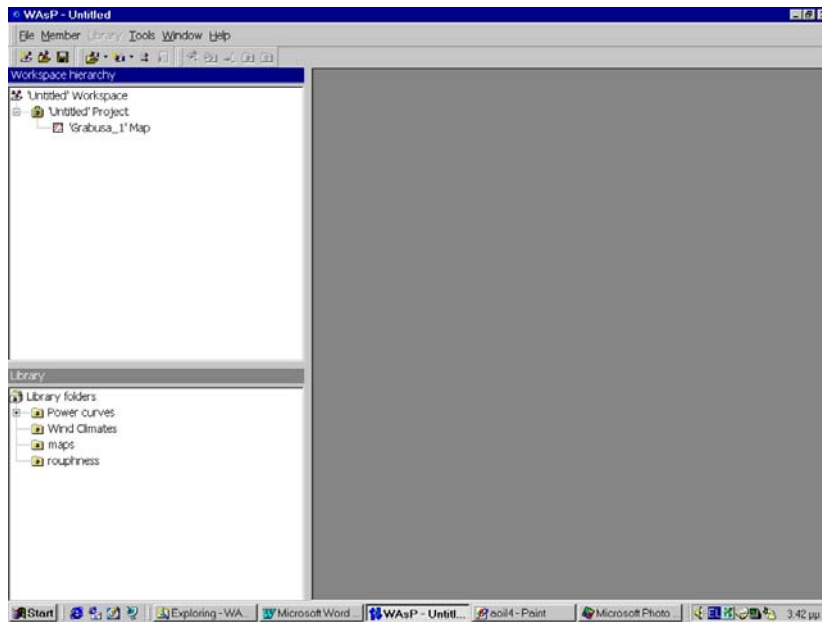
Σχήμα 21. Το μενού που εμφανίζεται κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο του Workspace.



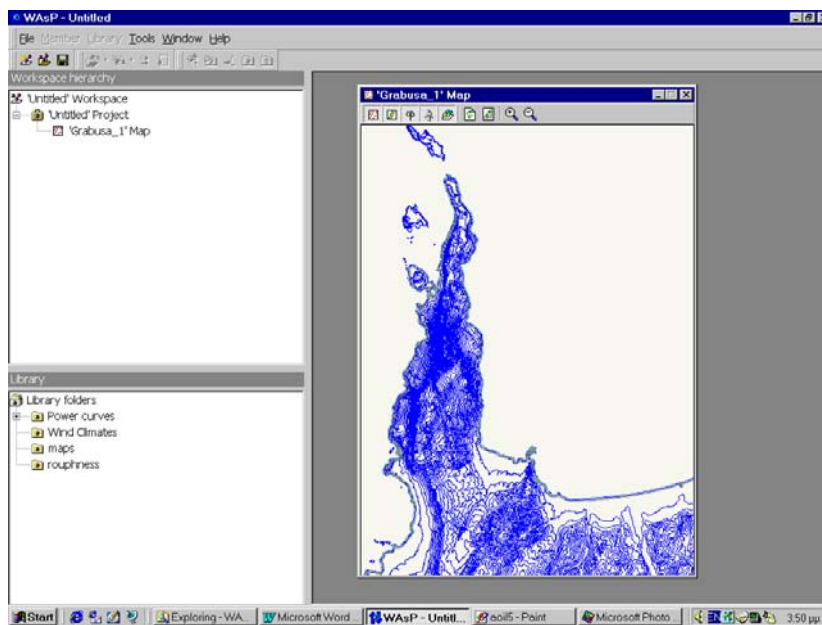
Σχήμα 22α. Εισαγωγή χάρτη στο Project.



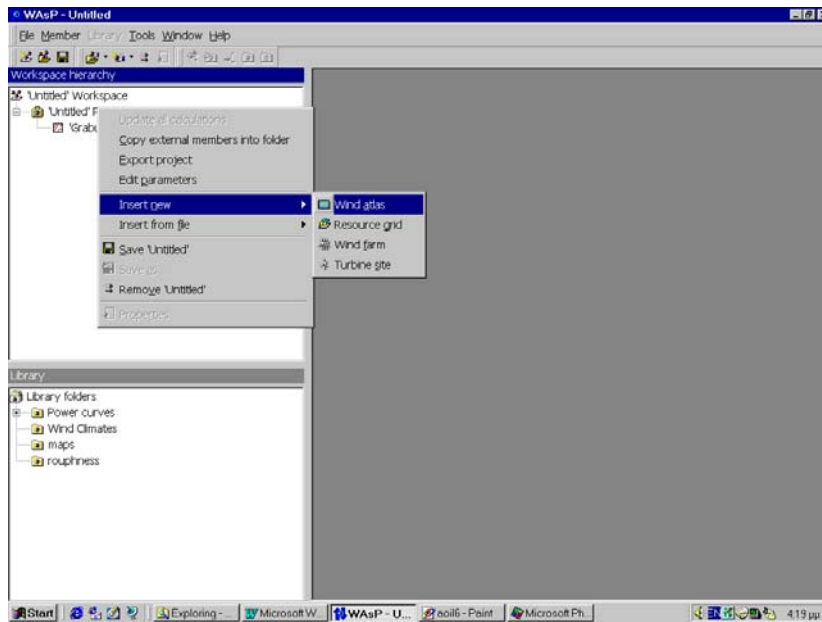
Σχήμα 22β. Επιλογή του αρχείου.



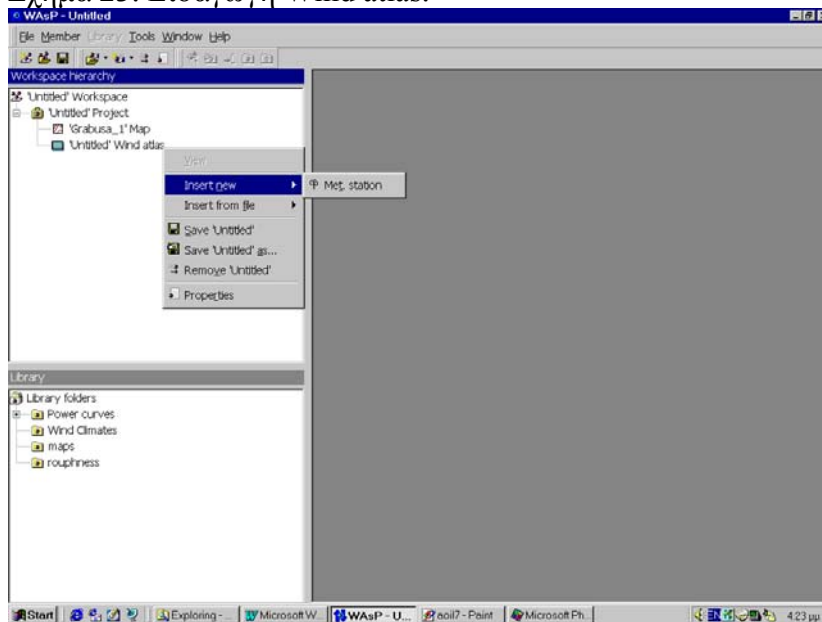
Σχήμα 22γ. Το εικονίδιο του χάρτη δηλώνει ότι το αρχείο φορτώθηκε και ιεραρχικά ανήκει στο Project.



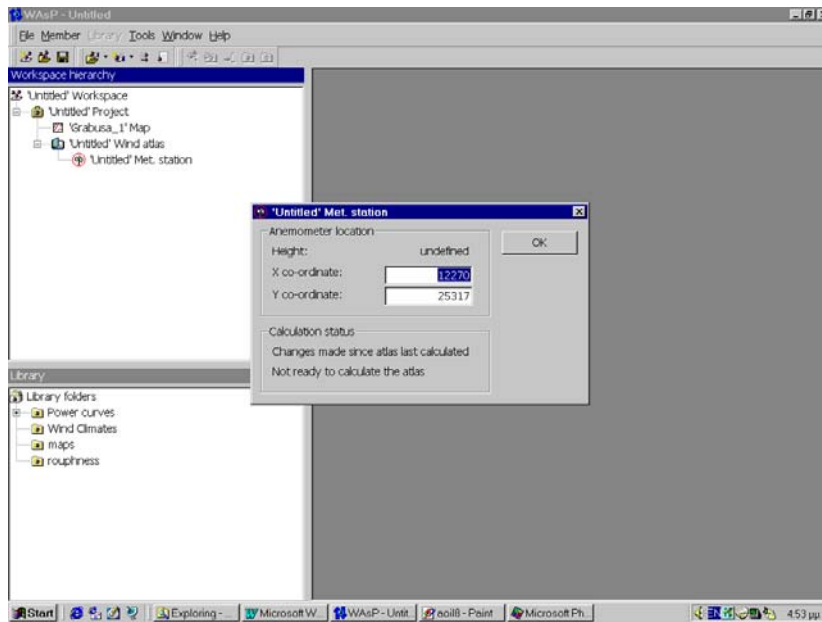
Σχέδιο 22δ. Μπορούμε να δούμε τον χάρτη κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιό του.



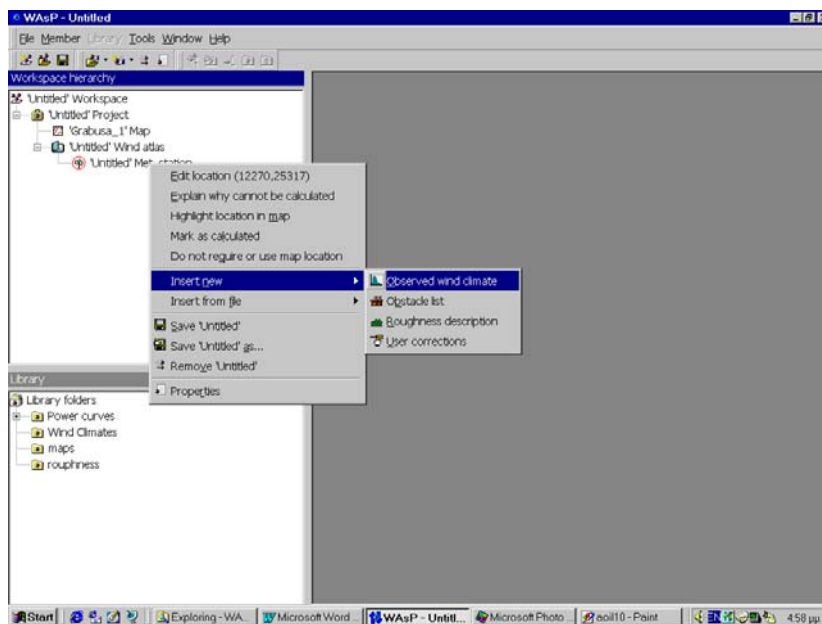
Σχήμα 23. Εισαγωγή Wind atlas.



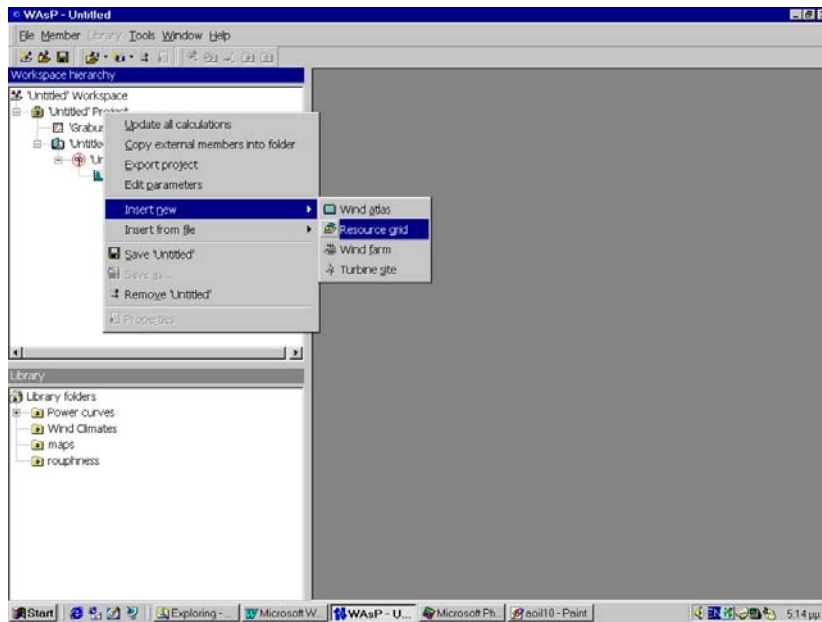
Σχήμα 24α. Εισαγωγή του Met. Station.



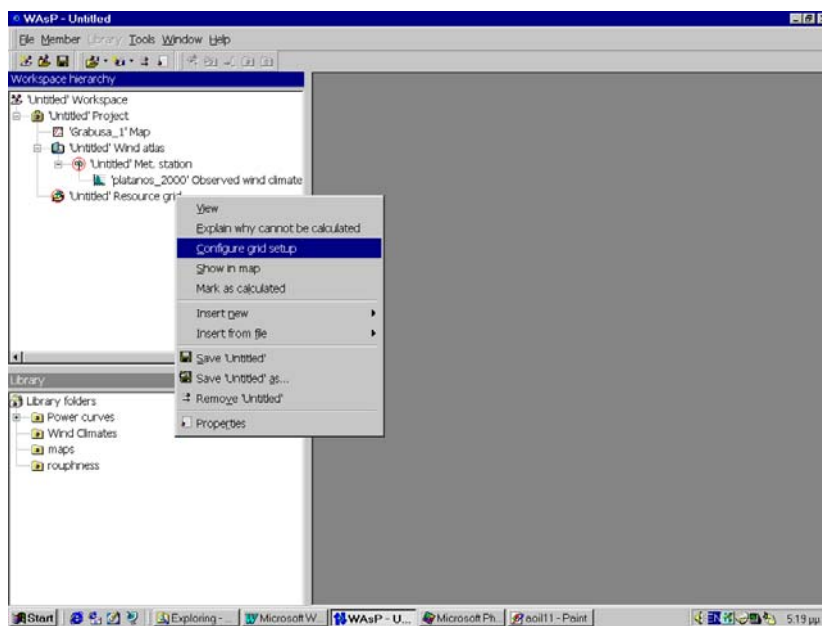
Σχήμα 24β. Εισαγωγή συντεταγμένων ανεμογράφου.



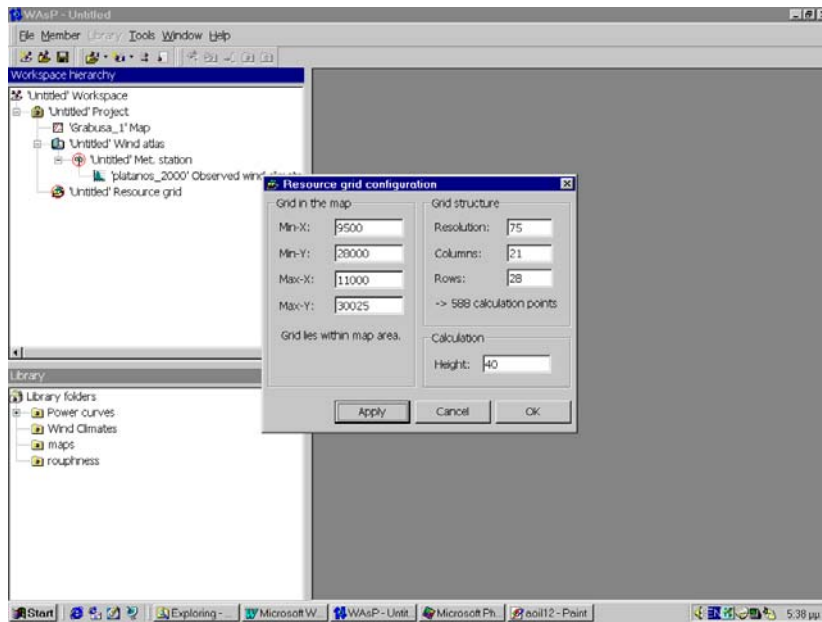
Σχήμα 25. Εισαγωγή observed wind climate ( ροζέτα μετρήσεων ) στο Met. Station.



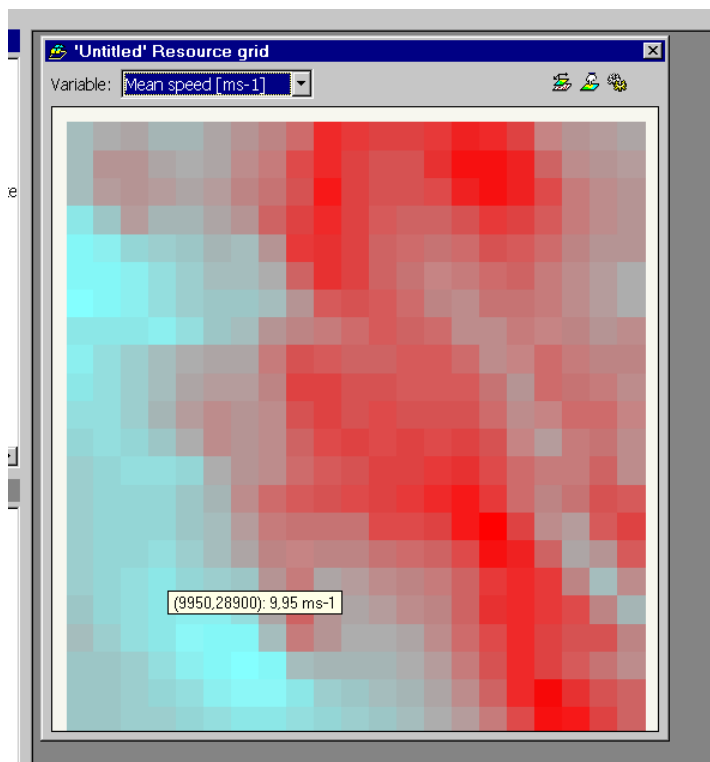
Σχήμα 26. Εισαγωγή Resource Grid στο Project.



Σχήμα 27.



Σχήμα 28. Ορισμός των παραμέτρων του Resource Grid.



Σχήμα 29. Η απόδοση του αιολικού δυναμικού σε χρωματική κλίμακα με ελάχιστη τιμή το γαλάζιο και μέγιστη το κόκκινο. Αφήνοντας το κέρσορα σε κάποιο σημείο μπορούμε να δούμε την τιμή της ταχύτητας του ανέμου στις αντίστοιχες συντεταγμένες. Μπορούμε να δούμε και την μεταβολή άλλων μεγεθών όπως της ενέργειας του ανέμου κτλ.

#### **1.4.f Υπολογισμός παραγωγής ισχύος από μια ανεμογεννήτρια.**

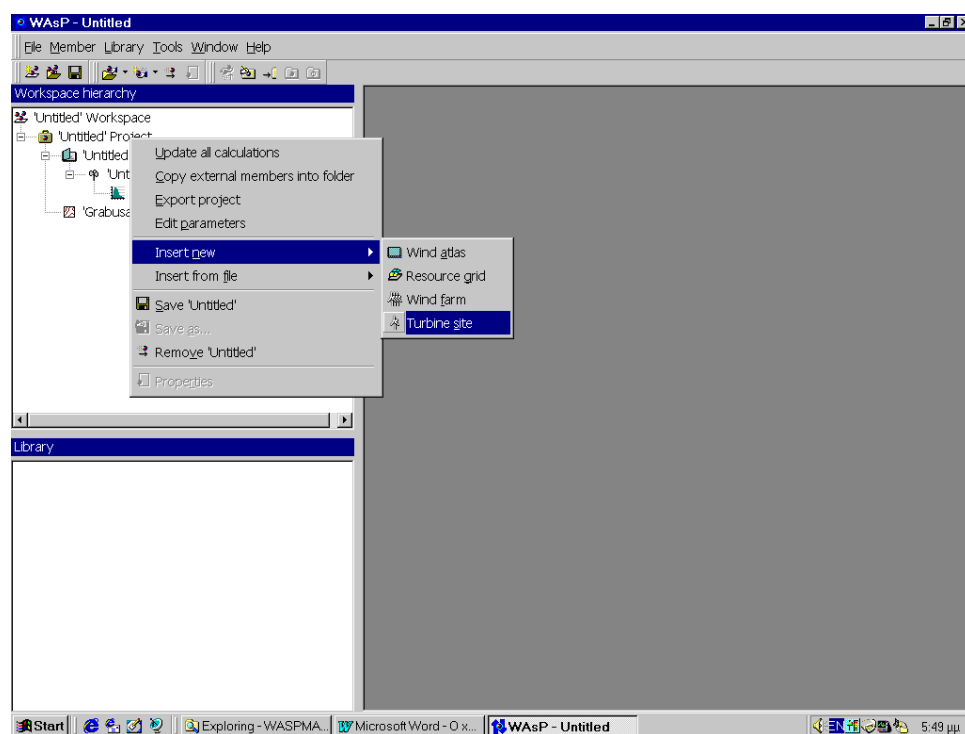
Υπολογισμός ανεμολογικών συνθηκών σε ένα site.

Η διαδικασία του υπολογισμού της μέσης ετήσιας παραγωγής ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια γίνεται αφού προσδιοριστεί η θέση και ο τύπος της ανεμογεννήτριας (ουσιαστικά η καμπύλη ισχύος της ). Το WasP διαθέτει βιβλιοθήκες όπου είναι αποθηκευμένες οι καμπύλες ισχύος γνωστών ανεμογεννητριών. Επίσης είναι εύκολη η δημιουργία καινούργιων αρχείων καμπύλων ισχύος από τον χρήστη. Η διαδικασία υπολογισμού είναι η εξής :

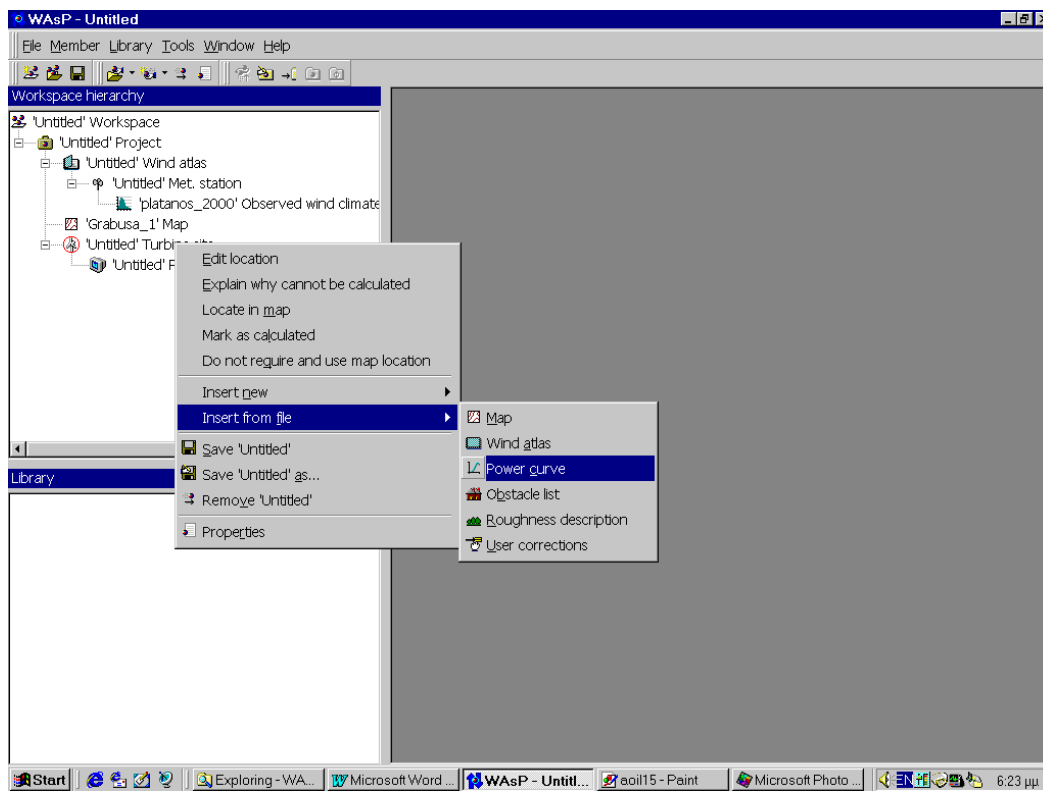
Εφόσον έχουν εισαχθεί στο Project ο χάρτης και τα ανεμολογικά δεδομένα ( Wind atlas ), εισάγουμε την θέση της ανεμογεννήτριας επιλέγοντας από το μενού του Project το Turbine site. ( Σχήμα 30 ). Το εικονίδιο της ανεμογεννήτριας συνοδεύεται από το εικονίδιο Predicted Wind Climate το οποίο δίνει τα αποτελέσματα των υπολογισμών. ( Σχήματα 31α, 31β )

Εισάγουμε την καμπύλη ισχύος από το μενού του Turbine site. ( Σχήματα 31α, 31β ) Προσδιορίζουμε τις γεωγραφικές συντεταγμένες του site (διπλό κλικ στο Turbine site. Σχήμα 32).

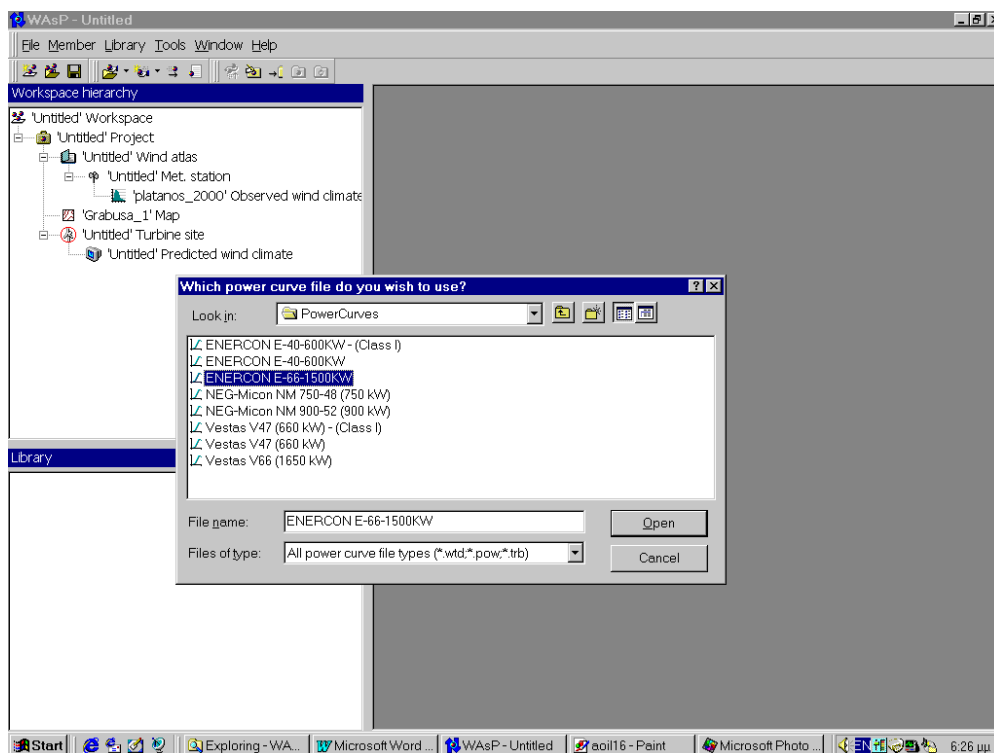
Όταν ο υπολογισμός του Turbine site γίνει χωρίς να εισαχθεί κάποια καμπύλη ισχύος τότε δεν μπορεί να γίνει υπολογισμός παραγωγής ενέργειας. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να προσδιορίσουμε και το ύψος στο οποίο θέλουμε να γίνουν οι υπολογισμοί. Στην περίπτωση που εισαχθεί καμπύλη ισχύος το ύψος υπολογισμού ορίζεται αυτόματα σε αυτό της πλήμνης της ανεμογεννήτριας. ( μπορεί όμως να αλλάξει εάν το επιθυμούμε ). Αφού γίνει ο υπολογισμός μπορούμε να δούμε τα αποτελέσματα κάνοντας διπλό κλικ στο εικονίδιο του Predicted Wind climate ( Σχήμα 33 ).



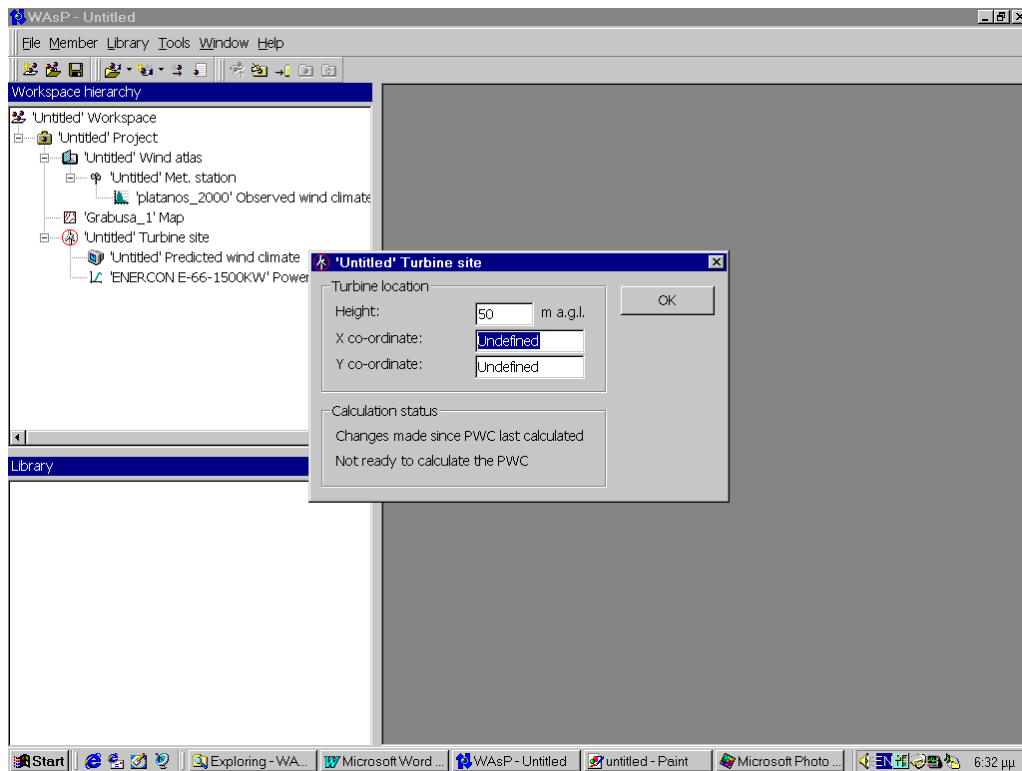
Σχήμα 30.



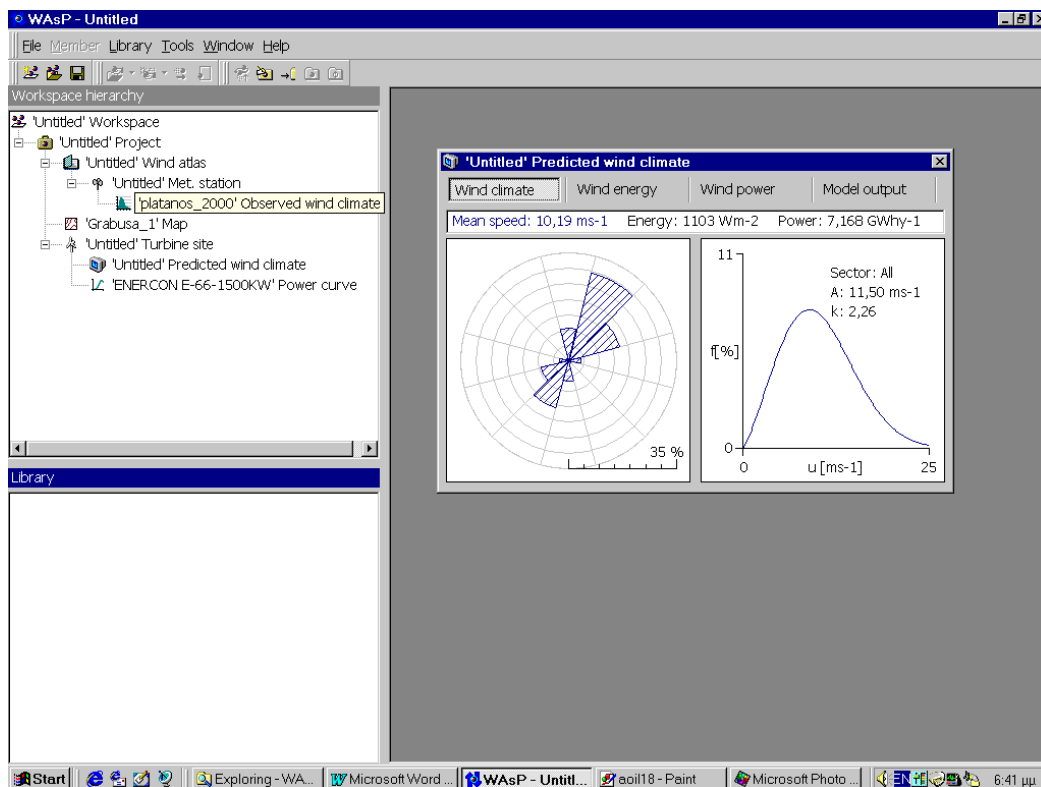
Σχήμα 31α.



Σχήμα 31β.



Σχήμα 32.



Σχήμα 33.

#### **I.4.g Υπολογισμός ετήσιας παραγωγής ενέργειας αιολικού πάρκου.**

- Για τον υπολογισμό παραγωγής ενέργειας αιολικού πάρκου εισάγουμε στο Project το μέλος Wind Farm.( Σχήμα 34 )

Εισάγουμε την καμπύλη ισχύος των μηχανών από τις οποίες αποτελείται το αιολικό πάρκο.

Κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο του Wind Farm εμφανίζεται ένας κατάλογος όπου θα πρέπει να οριστεί η θέση και το όνομα κάθε ανεμογεννήτριας. (Σχήμα 35). Σε αυτόν τον κατάλογο δίνονται και τα αποτελέσματα των υπολογισμών (Σχήμα 36).

Η εισαγωγή του ονόματος και της θέσης κάθε ανεμογεννήτριας στον παραπάνω κατάλογο γίνεται κάνοντας κλικ στο εικονίδιο της ανεμογεννήτριας που υπάρχει στην πάνω δεξιά γωνία του. Η κατάργηση μιας θέσης γίνεται με το εικονίδιο ακριβώς δίπλα. Για δώσουμε τις συντεταγμένες κάνουμε κλικ στο ανάλογο πλαίσιο και Πατάμε ENTER.

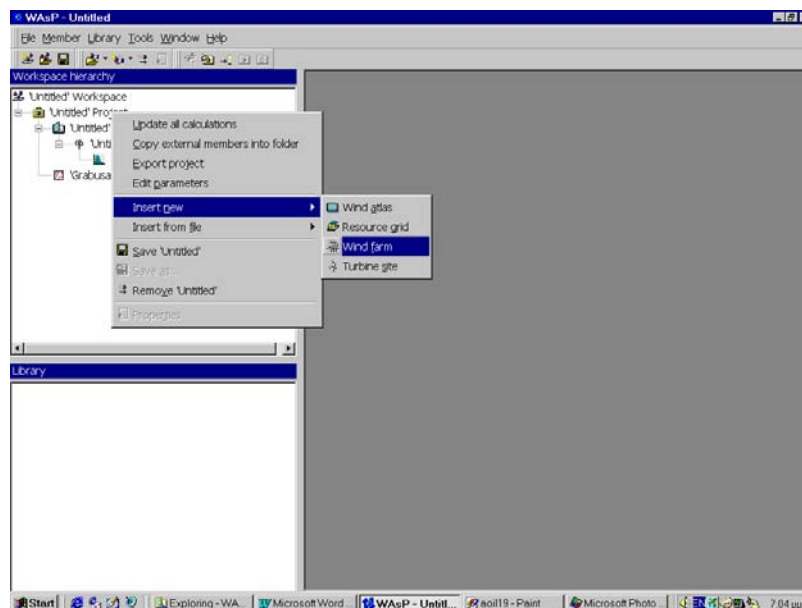
#### **I.4.h Χρήσιμες πληροφορίες.**

Τα αποτελέσματα σε κάθε πίνακα μπορούν να μεταφερθούν σε κείμενο του Word ή του Excel κάνοντας κλικ πάνω τους και μετά Copy – Paste.

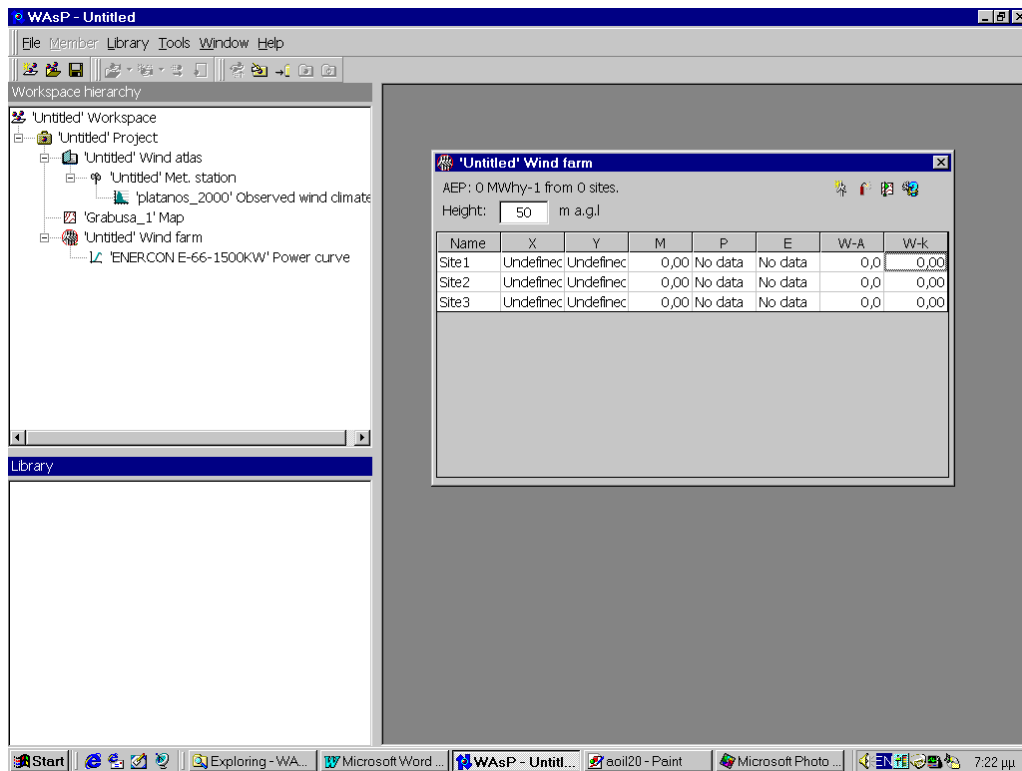
Όταν αποθηκεύουμε την εργασία το WasP δημιουργεί ένα directory. Οι υπολογισμοί και τα δεδομένα αποθηκεύονται σε συγκεκριμένες θέσεις του directory και τυχόν μεταφορά των αρχείων μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα όταν χρειαστεί να τα ‘ξαναφορτώσουμε’.

Οποιοσδήποτε χάρτης μπορεί να διορθωθεί μέσω του map editor και μέσα απο το περιβάλλον του WasP χωρίς να χρειαστεί να βγούμε από το πρόγραμμα.

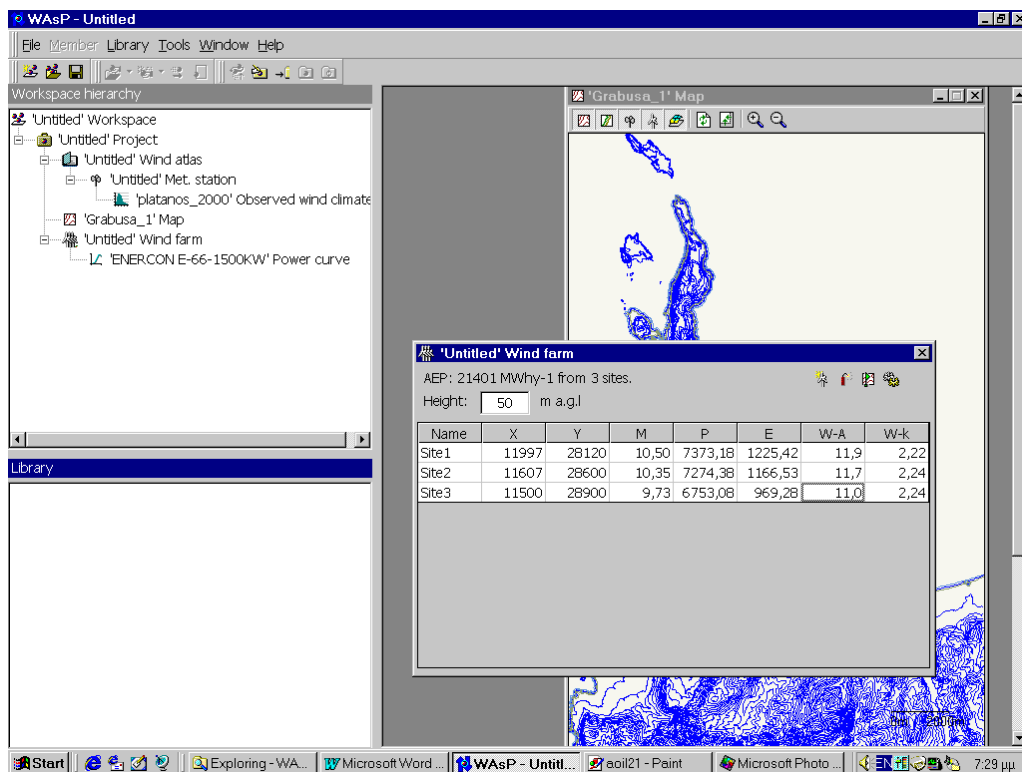
Τα ανεμολογικά δεδομένα μπορούν να εισαχθούν μέσω Wind atlas που έχει ήδη υπολογιστεί χωρίς να χρειάζεται καινούργιος υπολογισμός του από Met. Station και Observed Wind Climate δεδομένα.



Σχήμα 34.



Σχήμα 35.



Σχήμα 36.