

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

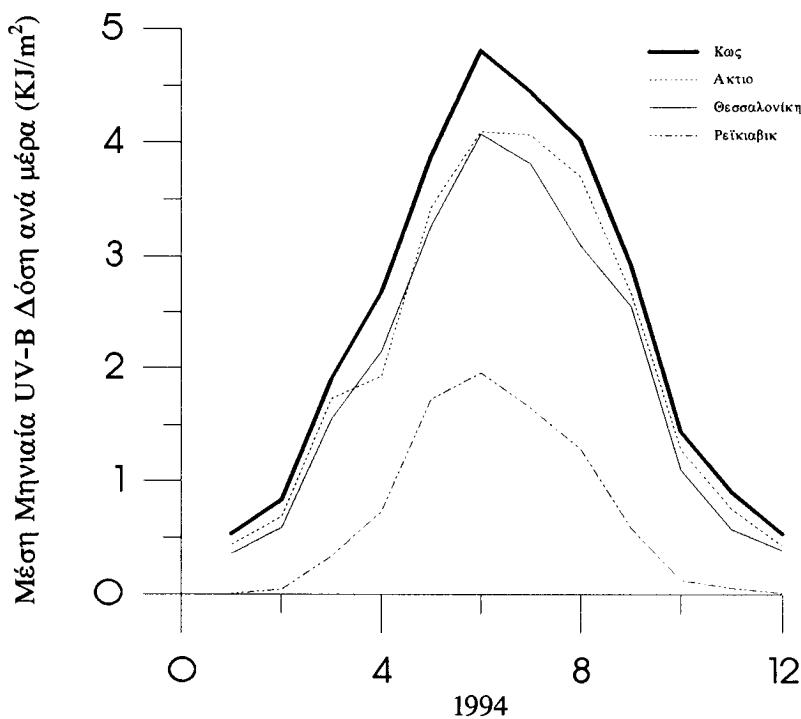
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Α.Μπάης, Επικ. Καθηγητής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ευαγγελίδης Κώστας

Α.Ε.Μ.: 7861

ΤΙΤΛΟΣ: Βάσεις δεδομένων για την καταχώρηση και επεξεργασία μετρήσεων της UV-B ηλιακής ακτινοβολίας



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1995

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
---------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.....	4
1.1. Το CM 21 Πυρανόμετρο.....	4
1.2. Το UVB-1 Πυρανόμετρο.....	4
Αναφορές.....	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	7
2.1. Δημιουργία ASCII αρχείων με το conv_bin.exe.....	7
2.2. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ station_year.dbf.....	8
2.3. ΤΟ lap_d.exe.....	9
2.4. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ station_yearw.dbf.....	9
2.5. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ozo.dbf και ozo_mt.dbf.....	10
2.6. Η ΒΑΣΗ nf.dbf.....	12
2.7. ΤΟ LAP_W.EXE.....	13
2.8. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ stat_yearwd.dbf.....	16
2.9. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ stat_yearwh.dbf.....	17
2.10. ΤΟ lap_mt.exe.....	17
2.11. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ stat_yearwa.dbf.....	18
2.12. ΤΟ lap_hm.exe.....	19
2.13 ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ stat_wm.dbf.....	19
2.14. ΤΟ lap_mm.exe.....	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	21
3.1. ΤΟ q_w.exe.....	21
3.1.1. Εξαγωγή δεδομένων για κάποιο εύρος ζενίθιων γωνιών.....	22
3.1.2. Εξαγωγή δεδομένων για κάποιο εύρος λεπτών.....	25
3.2. Επεξεργασία των δεκάλεπτων αρχείων stat_yearwd.dbf.....	27
3.3. Επεξεργασία των ωριαίων αρχείων stat_yearwh.dbf.....	29
3.4. Εξαγωγή ημερήσιας UV-B Δόσης.....	29
3.5. Εξαγωγή μέγιστων ωριαίων δόσεων	32
3.6. Επεξεργασία των stat_yearwm.dbf. αρχείων.....	34
3.7. Ημερήσια πορεία της UV-B δόσης.....	36
3.8. Ετήσια πορεία της UV-B δόσης.....	38
3.9. Θερμές και Ψυχρές περίοδοι.....	39

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γνωστές οι αρνητικές επιδράσεις της βιολογικά ενεργής UV-B ηλιακής ακτινοβολίας στον άνθρωπο. Οι μεταβολές της UV-B ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στο επίπεδο της γης εξαρτώνται άμεσα από τις αντίστοιχες μεταβολές του στρατοσφαιρικού όζοντος με αποτέλεσμα η αποθήκευση των δεδομένων της UV-B καθώς και της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας να αποτελεί θέμα μείζονος σημασίας. Το Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης έχει πραγματοποιήσει πολυετείς μετρήσεις των παραπάνω δεδομένων σε διάφορους σταθμούς στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

Οι παράγοντες που κρίνουν επιτυχή την διαδικασία αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων είναι:

- α) Κατηγοριοποίηση και ταξινόμηση των δεδομένων.
- β) Δυνατότητα χρήσης και διαχείρησης των δεδομένων από τρίτους.
- γ) Αμεση εξαγωγή των αναγκαίων ανά πάσα στιγμή δεδομένων βάσει συνθηκών αναζήτησης.

Η επεξεργασία των ατμοσφαιρικών δεδομένων (ηλιακή ακτινοβολία, συγκέντρωση όζοντος κ.λ.π.) είναι τέτοιας φύσης που καθίσταται αναγκαία αν όχι υποχρεωτική η διαχείρησή τους από προγράμματα βάσεων δεδομένων παρά από μαθηματικά. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί απ' το ότι για τη στατιστική μελέτη και την εξαγωγή συμπερασμάτων καθώς και για την εξήγηση ιδιαιτέρων φαινομένων απαιτείται η επιτυχής λειτουργία του παραγόντα γ) ο οποίος και καθορίζει τη ειδοποιό διαφορά των προγραμμάτων βάσεων δεδομένων από τα αντίστοιχα μαθηματικής φύσης..

Τα βήματα τα οποία ακολουθούνται για την διαχείρηση των ατμοσφαιρικών δεδομένων είναι:

- 1) Εξαγωγή binary αρχείων από το σύστημα της πειραματικής μέτρησης (όργανα ακτινοβολίας-υπολογιστής).
- 2) Μετατροπή των binary αρχείων σε Ascii και διαδοχικά σε dbf για την εν συνεχείᾳ επεξεργασία τους από την Dbase και τον μεταγλωτιστή της Clipper.
- 3) Δημιουργία προγραμμάτων επεξεργασίας των dbf αρχείων.
- 4) Δημιουργία προγραμμάτων βάσει συνθηκών αναζήτησης.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αφ' ενός μεν πραγματοποιείται η αποθήκευση όλων των υπάρχοντων δεδομένων κυρίως της UV-B αλλά και της ολικής

ηλιακής ακτινοβολίας με τη δημιουργία μιας τράπεζας δεδομένων (data bank) αφ' ετέρου δε αναλύονται τρόποι εξαγωγής διαφόρων τύπων δεδομένων. Ταυτόχρονα, η δημιουργία και μόνο της παραπάνω τράπεζας πληροφοριών, καθιστά δυνατή την οποιασδήποτε μορφής ανάγκη ανάληψης δεδομένων που θα παρουσιαστεί στο μέλλον, με τη δημιουργία των κατάλληλων προγραμμάτων που θα διαχειριστούν τα ατμοσφαιρικά δεδομένα. Επίσης η εξαγωγή των δεδομένων σε ASCII αρχεία (βασικό στοιχείο της συνολικής επεξεργασίας) επιτρέπει την στατιστική επεξεργασία τους.

Στο 1ο κεφάλαιο γίνεται η περιγραφή των οργάνων μέτρησης της UV-B και της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και ο τρόπος λήψης των δεδομένων από τους διάφορους σταθμούς. Στο 2ο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι δομές και τα χαρακτηριστικά των βάσεων δεδομένων στις οποίες καταχωρούνται οι πληροφορίες καθώς και τα προγράμματα που διαχειρίζονται τις βάσεις δεδομένων. Τέλος στο 3ο κεφάλαιο αναπτύσσονται μερικοί από τους δυνατούς τρόπους αναζήτησης δεδομένων βάσει συνθηκών αναζήτησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.

Η μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας συνίσταται στη μέτρηση της ροής της ενέργειας που μεταφέρει αυτή σε μια επιφάνεια στην οποία προσπίπτει ανά μονάδα εμβαδού της επιφάνειας αυτής.

1.1. Το CM 21 Πυρανόμετρο.

Χρησιμοποιείται για μετρήσεις της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (άμεσης και διάχυτης). Λόγω του ότι δεν παρουσιάζει εξάρτηση από την κλίση μπορεί να μετρήσει ηλιακή ακτινοβολία και σε επικλινείς επιφάνειες. Κατά την ανάστροφη τοποθέτηση υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης της ανακλώμενης ηλιακής ακτινοβολίας. Για μετρήσεις μόνο της διάχυτης συνιστώσας της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται κατακράτηση της άμεσης συνιστώσας από ένα Kipp & Zonen CM 121 σκιάδιο.

Τα χαρακτηριστικά του οργάνου είναι:

- Υψηλή ευαισθησία.
- Χαμηλή σύνθετη αντίσταση.
- Χαμηλή απόκριση θερμοκραίας.
- Χαμηλή μη γραμμικότητα.

Το όργανο συνδέεται με υπολογιστή για την συλλογή των δεδομένων σε binary αρχεία.

1.2. Το UVB-1 Πυρανόμετρο.

Το UVB-1 Πυρανόμετρο πραγματοποιεί μετρήσεις της βιολογικά ενεργής υπεριώδους Β ηλιακής ακτινοβολίας (UV-B). Τεχνικά το όργανο συνίσταται από χρωματιστά γυάλινα φίλτρα και έναν UV-B αισθητήρα για την κατακράτηση του ορατού φωτός και την μετατροπή του UV-B φωτός σε ορατό το οποίο μετράται

από μία φωτοδίοδο στερεάς κατάστασης (GaAsP). Με τη βοήθεια ενισχυτή λαμβάνεται τελικά ένα χαμηλής σύνθετης αντίστασης εξωτερικό σήμα.

Το κομάτι του UV-B ηλιακού φάσματος (280-320nm) απορροφάται πολύ ισχυρά από το όζον στη στρατόσφαιρα και ως εκ τούτου οποιεσδήποτε αλλαγές στη συνολική συγκέντρωση όζοντος αντιστοιχούν στην UV-B ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στο έδαφος. Μετρήσεις του UVB-1 Πυρανομέτρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση των μεταβολών της UV-B ακτινοβολίας οι οποίες είναι άμεση συνάρτηση των μεταβολών του όζοντος, της νέφωσης, των αεροζόλ και ενδεχομένων και άλλων φαινομένων. Η φασματική απόκριση του πυρανομέτρου είναι παρόμια με το φάσμα ερυθήματος του ανθρωπίνου δέρματος και το φάσμα καταστριφής του DNA κάνοντάς το ιδανικό για κλιματολογικές και βιολογικές μελέτες.

Το εξωτερικό σήμα του πυρανομέτρου **S**, είναι ανάλογο της 'αλληλεπικάλυψης' του UV ηλιακού φάσματος **H** στο επίπεδο της γης με τη συνάρτηση απόκρισης **R** του πυρανομέτρου:

$$S(\theta) \propto \int H(\lambda, \theta) \cdot R(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

Η πραγματική ερυθηματώδης δόση **D**, είναι η 'αλληλεπικάλυψη' του **H** και του ενεργού φάσματος ερυθήματος **E**:

$$D(\theta) \propto \int H(\lambda, \theta) \cdot E(\lambda) d\lambda \quad (2)$$

Λόγω του ότι το φάσμα απόκρισης του πυρανομέτρου έχει μέγιστο σε ελαφρώς μεγαλύτερα μήκη κύματος από το αντίστοιχο ερυθηματώδες, η τιμή της απολύτου ενεργής δόσης που μετράται από το UVB-1 πυρανόμετρο θα είναι μεγαλύτερη από την ερυθηματώδη δόση. Ο αριθμητικός παράγοντας **F**, που απαιτείται για την μετατροπή της δόσης που μετρά το όργανο σε δόση ερυθήματος του ανθρώπινου δέρματος καθορίζεται από τη σχέση:

$$D(\theta) = \mathbf{F} \cdot \mathbf{S}(\theta) \quad (3)$$

Θεωρητικά ο **F** είναι μία σύνθετη συνάρτηση του επιπέδου του όζοντος, των αεροζόλ και της ηλιακής ζενίθιας γωνίας. Πρακτικά για άμεση πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας ο **F** κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0.35 - 0.38 στις

περισσότερες περιπτώσεις. Ο F αυξάνει με την αύξηση της ζενίθιας ηλιακής γωνίας αλλά αποκλίνει περισσότερο του 10% για ζενίθιες γωνίες ανω των 60° οπότε φθίνει η UV-B ακτινοβολία που φθάνει στο έδαφος. Ο F που καλείται και παράγοντας κανονικοποίησης (Normalization Factor) υπολογίζεται τελικά από ένα αβακιο ως συνάρτηση της ολικής συγκέντρωσης του όζοντος και της ζενίθιας γωνίας.

Αναφορές

1. INSTRUCTION MANUAL, MODEL UVB-1 ULTRAVIOLET PYRANOMETER

(Yankee Environmental Systems, Inc.)

2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

Από τη στιγμή που λαμβάνονται τα ατμοσφαιρικά data από τα όργανα μέτρησης και μετατρέπονται σε Ascii αρχεία ξεκινά η δημιουργία των δομών των βάσεων δεδομένων μέσα στις οποίες αυτά θα καταχωρηθούν. Πρωταρχικής σημασίας είναι η δομή της αρχικής βάσης δεδομένων όπου καταχωρούνται τα data επισι όπως λαμβάνονται από τα όργανα μέτρησης με την προσθήκη του χρόνου. Από αυτό το σημείο και ύστερα οι υπόλοιπες βάσεις δεδομένων έχουν δομή η οποία κάθε φορά καθορίζεται σε σχέση με τις εκάστοτε απαιτήσεις καθώς παρέχουν δεδομένα που προκύπτουν από την επεξεργασία της προαναφερθείσας αρχικής. Η δημιουργία δύλων των βάσεων δεδομένων έγινε στην DBASE III PLUS ενώ τα προγράμματα διαχειρησης και επεξεργασίας των βάσεων δεδομένων έγινε με τον μεταγλωτιστή της CLIPPER 5.

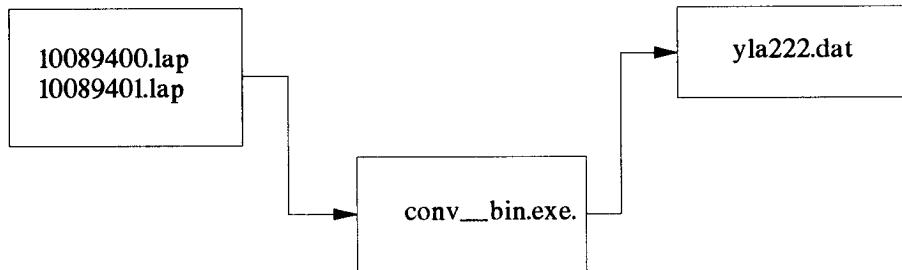
2.1. Δημιουργία ASCII αρχείων με το conv_bin.exe.

Το conv_bin.exe. μετατρέπει τα binary αρχεία των μετρήσεων των οργάνων σε ASCII. Το πρόγραμμα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής σταθμού και εύρους ημερών.

Τα νέα ASCII αρχεία που δημιουργούνται έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Όνομα του οποίου ο πρώτος χαρακτήρας είναι ‘y’ οι επόμενοι δύο είναι τα δύο πρώτα γράμματα της κατάληξης των υπό μετατροπή binary αρχείων και οι τελευταίοι τρεις η ημέρα του έτους.
- Κατάληξη ‘dat’.

Κάθε τέτοιο αρχείο περιέχει μετρήσεις της UV-B καθώς και της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας, μαζί με τις τυπικές αποκλίσεις, για τις ζενίθιες γωνίες που αντιστοιχούν και στα 1440 λεπτά μιας μέρας (Διάγραμμα 2.1.1.).



Διάγραμμα 2.1.1: Μετατροπή των binary αρχείων σε ASCII για μετρήσεις της 10-8-94 στη Θεσσαλονίκη. Το yla222.dat εμπεριέχει μετρήσεις της UV-B (10089400.lap.) και της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας (10089401.lap.) εφ' όσον αυτή υπάρχει.

Κατά συνέπεια αποτελείται από 1440 σειρές και πέντε στήλες. Από τις τιμές των μετρήσεων έχει αφαιρεθεί το υπόβαθρο το οποίο λαμβάνεται βάσει των βραδυνών μετρήσεων όπου η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι θεωρητικά μηδενική. Οταν δεν έχει ληφθεί μέτρηση υπάρχει η τιμή '-9'.

2.2. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ station_year.dbf.

Οι βάσεις δεδομένων του τύπου αυτού δημιουργήθηκαν για να δεχθούν τα δεδομένα των ASCII αρχείων που παρήγαγε το conv_bin.exe. Κάθε εγγραφή ενός dbf αρχείου της μορφής αυτής αναφέρεται σε κάποιο συγκεκριμένο λεπτό κάποιας συγκεκριμένης ημέρας και περιέχει τα στοιχεία μιας σειράς του αντιστοίχου dat αρχείου. Ενα ολοκληρωμένο αρχείο του τύπου αυτού περιέχει τις μετρήσεις όλων των ημερών ενός έτους δηλ. 365 X 1440 εγγραφές.

ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Volt	Numeric	9	6	UV-B(Volts)
Sola	Numeric	9	6	Απόκλιση
Volto	Numeric	9	6	Ολική(Vol
Std	Numeric	9	6	Απόκλιση
Axim	Numeric	6	2	Ζενίθια Γων.
AM	Character	4		Λεπτό
Day	Character	3		Ημέρα

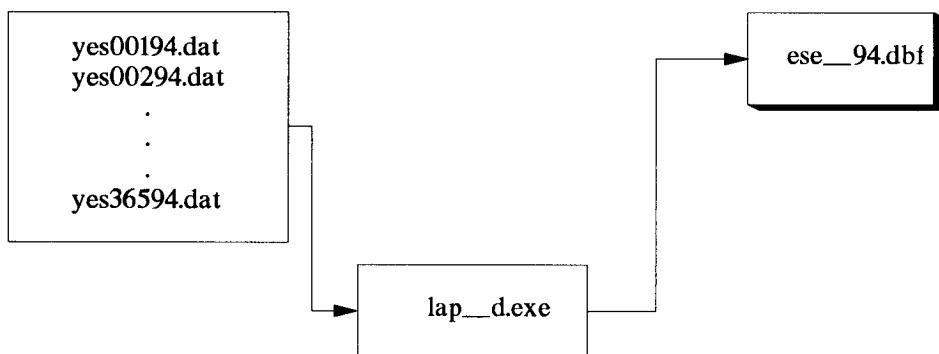
Πίνακας 2.2.1: Τα πεδία των βάσεων δεδομένων station_year.dbf.

Το συνδετικό πρόγραμμα που εισάγει τα δεδομένα από τα dat αρχεία στα αντίστοιχα dbf είναι το lap_d.exe.

2.3. ΤΟ lap_d.exe.

Το lap_d.exe. πραγματοποιεί τη μετατροπή των dat. αρχείων στα αντίστοιχα dbf. ώστε να είναι δυνατή η παιρετέρω επεξεργασία των δεδομένων με την DBASE και τον μεταγλωτιστή της CLIPPER.

Η επιλογή της κατάλληλης βάσης στην οποία θα εισαχθούν δεδομένα γίνεται από το πρόγραμμα όταν ο χρήστης καθορίσει το έτος, το εύρος ημερών και τον σταθμό.



Διάγραμμα 2.3.1.: Τροφοδότηση της ese_94.dbf. με τα δεδομένα των μετρήσεων του οργάνου. Στο αρχείο ese_94.dbf. εισάγονται τα δεδομένα των μετρήσεων ολόκληρου του έτους.

2.4. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ station_yearw.dbf.

Σ' αυτές τις βάσεις δεδομένων εισάγονται τα δεδομένα των βάσεων station_year.dbf. διορθωμένα βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.7. κατά την περιγραφή λειτουργίας του προγράμματος lap_w.exe.

ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
WY	Numeric	10	6	Δύση ερυθρίματος
WYto	Numeric	12	6	Ενέργεια ολικής
Zen	Numeric	7	3	Ζενίθια Γων.
DTR	Character	3		Ημέρα
YR	Character	4		Λεπτό

Πίνακας 2.4.1.: Χαρακτηριστικά των πεδίων των βάσεων δεδομένων station_yearw.dbf

Σημαντική είναι η προσθήκη του πεδίου M το οποίο πληροφορεί για την ύπαρξη ή όχι κάποιας από τις δύο ακτινοβολίες. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατός ο διαχωρισμός των εγγραφών όπου υπάρχει μηδενική τιμή έντασης απ' αυτές όπου δεν πραγματοποιήθηκε μέτρηση. Η σημασία του παραπάνω διαχωρισμού θα γίνει ακόμη πιο εμφανής κατά τον υπολογισμό των δεκάλεπτων και ωριαίων τιμών.

2.5. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ozo.dbf και ozo_mt.dbf.

Η βάση ozo.dbf δημιουργήθηκε για την καταχώρηση των ημερησίων μετρήσεων της ολικής στήλης του ατμοσφαιρικού όζοντος. Τα δεδομένα εισήχθησαν στη βάση από το ASCII αρχείο bzo3&so2.dat στο οποίο περιλαμβάνονται μετρήσεις από τον Μάρτιο του 82.

Για τις ημέρες όπου δεν υπάρχει παρατήρηση όζοντος υπολογίστηκε προσεγγιστικά μια αντιπροσωπευτική τιμή με βάση τις ημερήσιες συγκεντρώσεις όζοντος των αντιστοίχων ημερών από άλλα έτη. Ετσι δημιουργήθηκε η βάση ozo_mt.dbf. η οποία καλείται σε ανάλογες περιπτώσεις.

Το γεγονός ότι έχουμε ημερήσιες μετρήσεις σημαίνει ότι κάθε τιμή της συγκέντρωσης του όζοντος υπεισέρχεται στους υπολογισμούς και για τις 1440 μονόλεπτες μετρήσεις της UVB δόσης μιας μέρας. Ακόμη επειδή πρόκειται για μετρήσεις που αφορούν σε όλο το ατμοσφαιρικό στρώμα οι τιμές αυτές της συγκέντρωσης του όζοντος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλους τους σταθμούς, με μικρό σφάλμα στα δεδομένα της Κω, ενώ είναι ακατάλληλες για τα δεδομένα της Ισλανδίας.

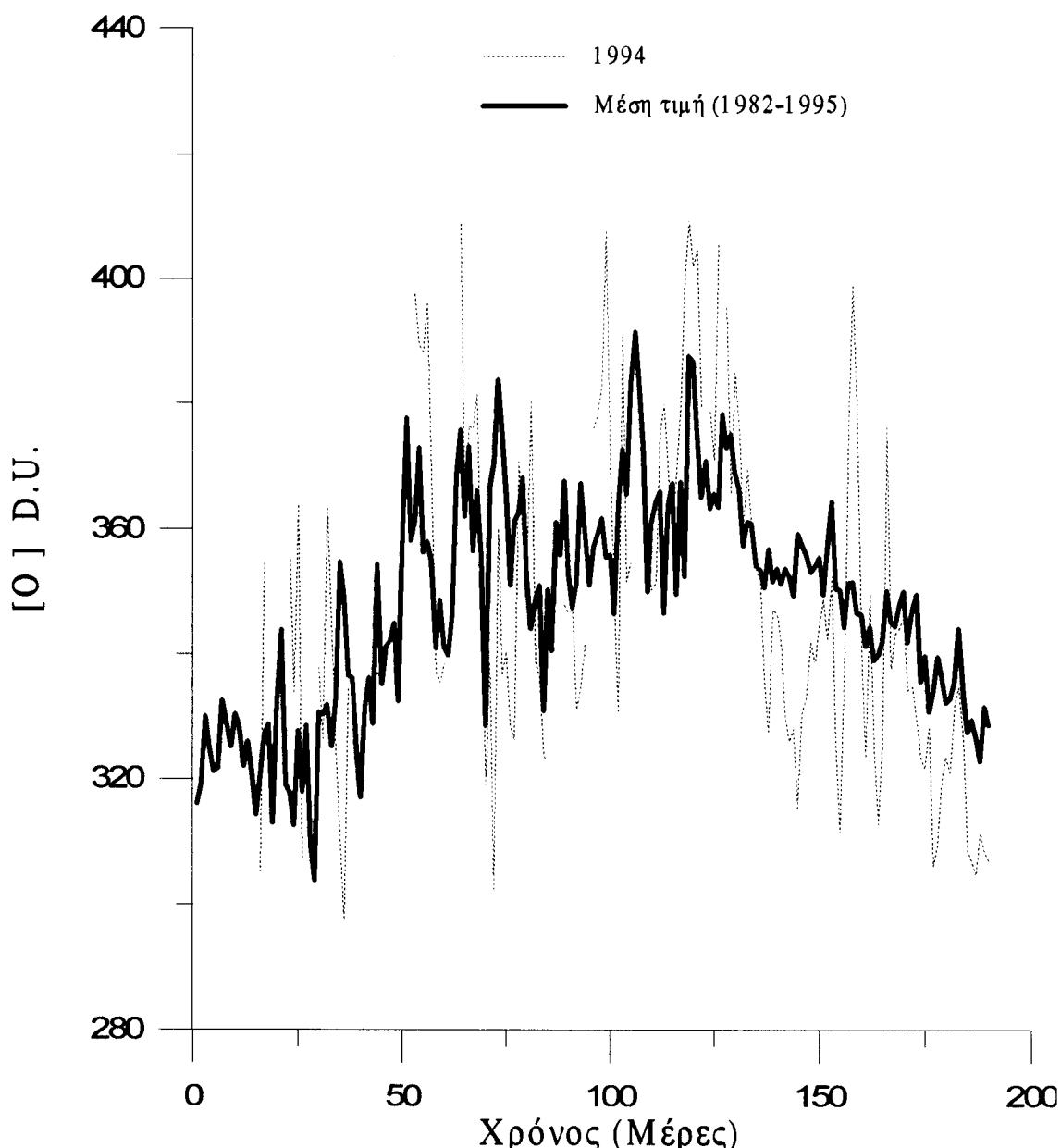
Οι πίνακες 2.5.1. και 2.5.2. παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά των πεδίων των παραπάνω βάσεων. Εξάγοντας με την Dbase τα δεδομένα των συγκεντρώσεων του όζοντος από τις παραπάνω βάσεις σε ASCII αρχεία και με κατάλληλη επεξεργασία λαμβάνονται διαγράμματα όπως το 2.5.1. όπου παρουσιάζεται διακύμανση της συγκέντρωσης του όζοντος για το 1994 σε σχέση με τη μέση τιμή των τελευταίων 13 ετών.

ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
BZO3	Character	3		Ημέρα
SO2	Character	2		Ετος
OZOMT	Numeric	7	2	[O ₃]

Πίνακας 2.5.1: Χαρακτηριστικά των πεδίων της βάσης ozo.dbf.

ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
(O ₃)	Character	3		Ημέρα
	Numeric	2		Αρ.Τιμών
(O ₃)	Numeric	7	2	[O ₃]

Πίνακας 2.5.2.: Χαρακτηριστικά των πεδίων της βάσης ozo_mt.dbf.



Διάγραμμα 2.5.1.: Διακύμανση της συγκέντρωσης Οζοντος για το 1994 σε σχέση με τη μέση συγκέντρωση των τελευταίων 13 ετών.

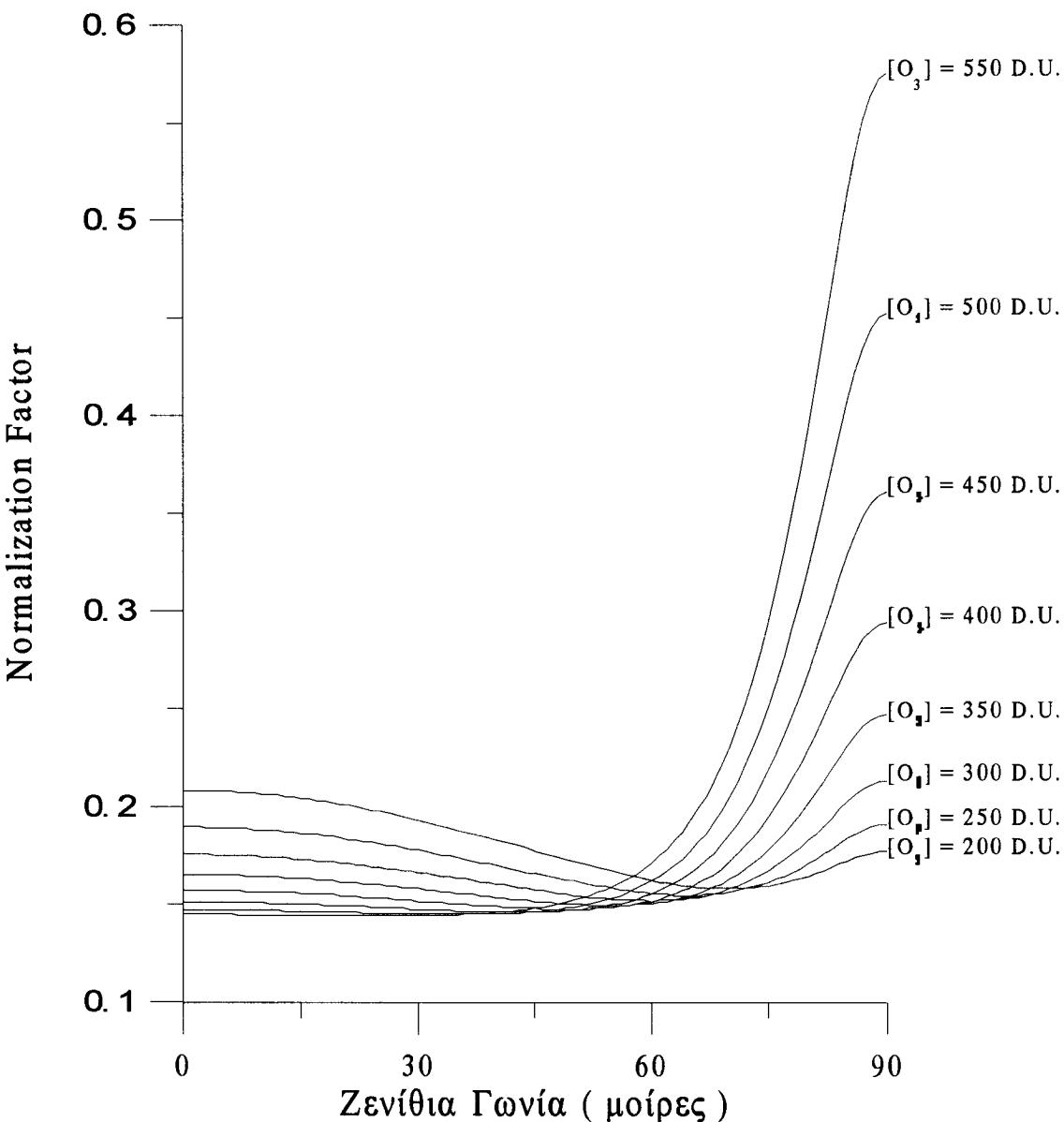
2.6. Η ΒΑΣΗ nf.dbf.

Η Βάση αυτή δημιουργήθηκε για την καταχώρηση των αποτελεσμάτων του μοντέλου υπολογισμού του Normalization Factor ο οποίος εξαρτάται από την ηλιακή ζενίθια γωνία και από την συγκέντρωση του όζοντος. Τα αποτελέσματα αυτά είναι καταχωρημένα σε μορφή πίνακα στο ASCII αρχείο nf_zao3.dat. Οι τιμές του όζοντος βάσει των οποίων είναι δυνατός ο υπολογισμός του Normal Factor κυμαίνονται από 200-550 D.U. με βήμα 10 D.U. ενώ οι αντίστοιχες της ζενίθιας γωνίας κυμαίνονται από 0-90° με βήμα 1°. Τα χαρακτηριστικά των πεδίων της βάσης nf.dbf. παρουσιάζονται στον πίνακα 2.6.1.

ΟΝΟΜΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Z	Numeric	3		Ζενίθια Γων.
Z00	Numeric	5	3	[03]=200D.U.
Z10	Numeric	5	3	[03]=210D.U.
:	:	:	:	:
Z550	Numeric	5	3	[03]=550D.U.

Πίνακας 2.6.1: Χαρακτηριστικά των πεδίων της βάσης nf.dbf.

Η εξάρτηση του Normalization Factor από τη ζενίθια γωνία με παράμετρο τιμές συγκέντρωσης του όζοντος παρουσιάζονται στο διάγραμμα 2.6.1.



Διάγραμμα 2.6.1.: Εξάρτηση του Normalization Factor από τη ζενίθια γωνία για διάφορες τιμές της συγκέντρωσης του Οζοντος

2.7. TO LAP_W.EXE.

To Lap_w.exe. πραγματοποιεί τη σημαντική μετατροπή των μετρήσεων της UV-B δόσης που υπολογίζει το οργάνο σε μετρήσεις της ερυθηματώδους δόσης για το ανθρωπίνο δέρμα. Η μετατροπή αυτή γίνεται με πολλαπλασιασμό των αρχικών μετρήσεων του σήματος του οργάνου (Volts) που είναι καταχωρημένες στις βάσεις stat_year.dbf. (π.χ.: ese_94.dbf.) με τον normalization factor. Στους υπολογισμούς υπεισέρχεται και ο παράγοντας βαθμονόμησης (Calibration Factor) ο οποίος κάνει και τη μετατροπή των μονάδων από Volts σε Watts/m². Για τις μετρήσεις της ολικής ακτινοβολίας λαμβάνεται υπ' όψιν μόνο ο

παράγοντας βαθμονόμησης καθώς επίσης και το γεγονός ότι το σήμα του οργάνου είναι ενισχυμένο. Τα διορθωμένα αποτελέσματα καταχωρούνται σε μια νέα βάση που έχει την μορφή stat_yearw.dbf. (π.χ.: ese_94w.dbf.).

Αναλυτικά η λειτουργία του προγράμματος στην περίπτωση επεξεργασίας των δεδομένων της Θεσσαλονίκης για το 1994 όπως φαίνεται και στο διάγραμμα Π.7.1. περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- **Επιλογή περιοχών εργασίας.**

Οι βάσεις δεδομένων που επιλέγει το lap_w.exe. είναι οι: ese_94.dbf, ozo.dbf, ozo_mt.dbf, nf.dbf., ese_94w.dbf. Η επιλογή της ese_94.dbf. από το σύνολο των βάσεων αυτής της μορφής γίνεται όταν ο χρήστης κατά την έναρξη του προγράμματος καθορίσει το έτος, το εύρος ημερών και το σταθμό που επιθυμεί να επεξεργαστεί. Το πρόγραμμα ψάχνει την ese_94w.dbf. για να καταχωρήσει τα διορθωμένα δεδομένα. Οι υπόλοιπες βάσεις είναι κοινές κατά την επεξεργασία των βάσεων δεδομένων των υπολοίπων σταθμών.

- **Ανεύρεση της συγκέντρωσης του όζοντος.**

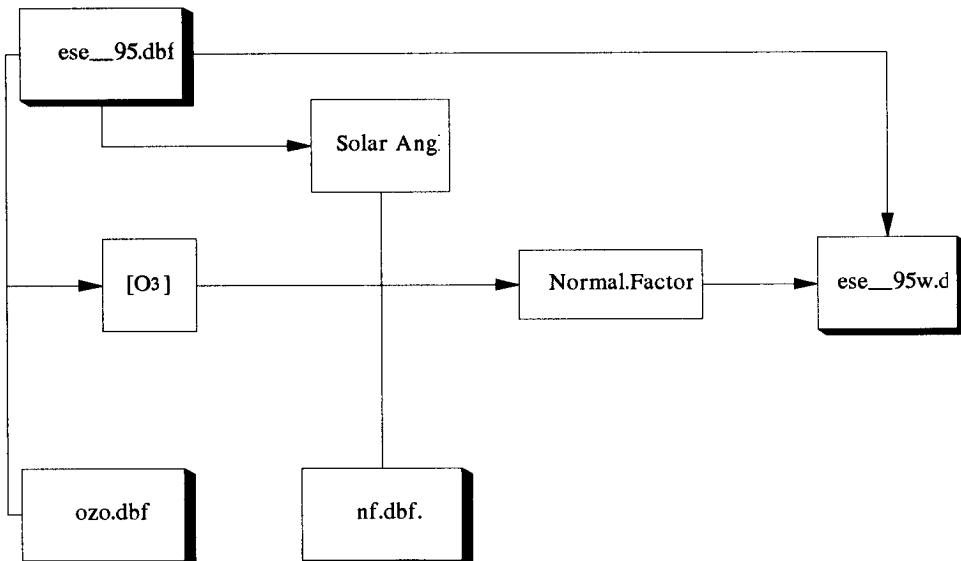
Κατά την εισαγωγή για πρώτη φορά στον κεντρικό βρόγχο του προγράμματος για την επεξεργασία της πρώτης επιλεγέσας ημέρας γίνεται συσχετισμός των βάσεων ozo.dbf. και ese_94.dbf. Αυτές έχουν κοινό πεδίο την ημέρα και με βάση αυτή ανευρίσκεται η αντίστοιχη τιμή της συγκέντρωσης του όζοντος. Το έτος στο οποίο ανήκει η παραπάνω τιμή του όζοντος επιλέγεται προηγουμένως με ανάγνωση των δύο τελευταίων χαρακτήρων του ονόματος της βάσης ese_94.dbf. Στην περίπτωση μη ύπαρξης τιμής όζοντος γίνεται χρήση της ozo_mt.dbf. όπως αναφέρθηκε και στην 2.5. Ταυτόχρονα γίνεται και στρογγυλοποίηση της τιμής του όζοντος στην πλησιέστερη δεκάδα.

- **Ανεύρεση του Normal Factor.**

Σ' αυτή τη φάση γίνεται συσχετισμός των βάσεων ese_94.dbf. και nf.dbf. με βάση το πεδίο της ζενίθιας γωνίας. Η ανεύρεση του Normalization Factor για κάθε λεπτό πραγματοποιείται, από την αντίστοιχη τιμή της ζενίθιας γωνίας δεδομένου ότι έχει καθοριστεί η $[O_3]$.

- **Μετατροπή των μετρήσεων του οργάνου (Volts) σε δόση ερυθήματος του ανθρώπινου δέρματος (Watt/m²).**

Σ' αυτή τη φάση κάθε τιμή της UV-B μέτρησης του οργάνου που βρίσκεται στην ese_94.dbf. πολλαπλασιάζεται με την αντίστοιχη, για τη δεδομένη ζενίθια γωνία και συγκέντρωση όζοντος, τιμή του Normalization Factor. Ταυτόχρονα το αποτέλεσμα διαιρείται με το συντελεστή βαθμονόμησης ο οποίος στην παρούσα φάση λαμβάνεται σταθερός και ίσος με 1.259.



Διάγραμμα 2.7.1.: Λειτουργία του προγράμματος υπολογισμού της ερυθηματώδους δόσης.

Οσον αφορά τις μετρήσεις της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας η μόνη διαδικασία που πραγματοποιείται για την μετατροπή τους από Volts σε Watt/m² είναι αυτή της διαίρεσης τους με τον συντελεστή βαθμονόμησης ο οποίος λαμβάνει την τιμή $11.98 \cdot 10^{-6}$ καθώς επίσης και με έναν συντελεστή που αναιρεί την ενίσχυση των σημάτων του οργάνου και ο οποίος παίρνει τις τιμές α) 200 για μετρήσεις που αφορούν σε δεδομένα της Θεσσαλονίκης και β) 100 για μετρήσεις που αφορούν σε δεδομένα των υπολοίπων σταθμών.

Η παραπάνω διαδικασία συνεχίζεται για όλες τις τιμές (Looping) εως ότου γεμίσει η βάση δεδομένων ese_94w.dbf.

- **Απαλλειφή μετρήσεων που αντιστοιχούν σε ζενίθια γωνία μεγαλύτερη των 110°.**

Οι λόγοι που οδηγούν στην απαλλειφή των παραπάνω δεδομένων είναι:

- α) Η ασθενικότητα των σημάτων που αντιστοιχούν σε ζενίθιες γωνίες μεγαλετερες από 110°, λόγω έλλειψης ηλιακής ακτινοβολίας
- β) Το ελάχιστο ενδιαφέρον που υπάρχει γι' αυτές τις τιμές.
- γ) Η εξοικονόμηση πολύτιμου χώρου στον σκληρό δίσκο.

2.8. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ stat_yearwd.dbf

Στις βάσεις stat_yearwd.dbf καταχωρούνται τα δεδομένα των αντιστοίχων βάσεων stat_yearw.dbf επεξεργασμένα βάσει του προγράμματος lap_mt.exe. Για κάθε ακτινοβολία υπολογίζεται η μέση ισχύς δεκαλέπτου και η δόση δεκαλέπτου.

ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Watt	Numeric	10	6	Μέση Ισχύς UV-B
Watt	Numeric	12	6	Δόση UV-B
Watt	Numeric	12	6	Μέση Ισχύς ολικής
Watt	Numeric	14	6	Ενέργεια ολικής
Dd	Character	3		Ημέρα
Dd	Character	3		Δεκάλεπτο

Πίνακας 2.8.1: Χαρακτηριστικά των πεδίων των βάσεων stat_yearwd.dbf.

• Η Μέση Ισχύς δεκαλέπτου.

Το μέγεθος αυτό έχει μονάδες μέτρησης (Watt/m²) και προκύπτει ως ο μέσος όρος δέκα μονόλεπτων μετρήσεων. Οι 1440 εγγραφές μιας ημέρας συνιστούν 144 δεκάλεπτα κάθε ένα από τα οποία καθορίζεται από τον αύξοντα αριθμό δεκαλέπτου (Πεδίο Dd).

• Η Δόση δεκαλέπτου.

Πρόκειται για την ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας ανά επιφάνεια η οποία καλείται δόση στην περίπτωση της UV-B ηλιακής ακτινοβολίας λόγω της βιολογικής επίδρασης της τελευταίας. Το μέγεθος αυτό έχει μονάδες μέτρησης (KJ/m²) και προκύπτει θεωρητικά από την αριθμητική ολοκλήρωση της μονόλεπτης δόσης συναρτήσει του χρόνου. Κατά συνέπεια το μέγεθος δόση δεκαλέπτου δεν είναι τίποτα άλλο παρά το άθροισμα δέκα μονόλεπτων μετρήσεων πολλαπλασιασμένο επί 60 sec (για να προκύψουν Watt X sec = Joule) και το αποτέλεσμα διαιρεμένο διά του 1000 έτσι ώστε να προκύψουν Kjoules.

2.9. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ stat_yearwh.dbf.

Σ' αυτές τις βάσεις καταχωρούνται τα δεδομένα των αντιστοίχων βάσεων stat_yearwd.dbf επεξεργασμένα βάσει του προγράμματος lap_mt.exe κατά τη δημιουργία ωριαίων αρχείων. Και σ' αυτές τις βάσεις δεδομένων υπάρχει το μέγεθος της μέσης τιμής καθώς και της δόσης. Σε αντιστοιχία με τη δημιουργία δεκαλέπτων τιμών από μονόλεπτες, οι ωριαίες προκύπτουν από τις δεκάλεπτες δεδομένου ότι μια ωριαία μέτρηση αφορά σε έξι δεκάλεπτες. Οι 24 ωριαίες εγγραφές καθορίζονται από τον αύξοντα αριθμό ώρας Hh.

ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Year	Numeric	10	6	Μέση Ισχύς UV-B
Wd_min	Numeric	12	6	Δόση UV-B
Wd_max	Numeric	12	6	Μέση Ισχύς ολικής
Wd_avg	Numeric	14	6	Δόση ολικής
Dy	Character	3		Ημέρα
hh	Character	2		Ωρα

Πίνακας 2.9.1.: Χαρακτηριστικά των πεδίων των βάσεων stat_yearwh.dbf.

2.10. ΤΟ lap_mt.exe.

Το lap_mt.exe. είναι το κυρίως πρόγραμμα δημιουργίας δεκάλεπτων και ωριαίων αρχείων δεδομένων. Οπως φαίνεται και στο διάγραμμα 2.14..1. το lap_mt.exe. επεξεργάζεται τα αρχεία μονόλεπτων μετρήσεων stat_yearw.dbf. που ως γνωστόν παρέχουν μετρήσεις της μέσης ισχύος και παράγει τα αρχεία stat_yearwd.dbf. (δεκάλεπτα) και stat_yearwh.dbf. (ωριαία), που περιγράφηκαν παραπάνω. Βάσει της μέχρι τώρα ακολουθούμενης μεθοδολογίας η δομή των παραπάνω βάσεων προϋπάρχει και το πρόγραμμα είναι αυτό που τις τροφοδοτεί με δεδομένα.

Το lap_mt.exe. λειτουργεί έτσι ώστε η πρώτη δεκάλεπτη εγγραφή να προκύπτει από τις μονόλεπτες 1-10, η δεύτερη από τις 11-20 κ.ο.κ. και η 144η από τις 1431-1440. Με όμοια λογική η πρώτη ωριαία εγγραφή προκύπτει από τις δεκάλεπτες 1-6, η δεύτερη από τις 7-12 κ.ο.κ. και η 24η από τις 138-144.

Οπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.7, κατά την τροφοδοσία των βάσεων stat_yearw.dbf. γίνεται απαλλειφή όλων των μετρήσεων που αφορούν σε ζενίθιες γωνίες μεγαλύτερες των 110° . Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές η πρώτη εγγραφή του υπό επεξεργασία stat_yearw.dbf. αρχείου από το lap_mt.exe. να μην αναφέρεται και στο πρώτο λεπτό του δεκαλέπτου στο οποίο ανήκει με αποτέλεσμα η πρώτη δεκάλεπτη εγγραφή να προκύπτει από λιγότερες των δέκα μονόλεπτων. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στις περιπτώσεις όπου λέιπει κάποια ή κάποιες εγγραφές ενός δεκαλέπτου (π.χ. λόγω βλάβης του οργάνου). Στις περιπτώσεις αυτές το lap_mt.exe. πολλαπλασιάζει τις δεκάλεπτες εγγραφές που προκύπτουν με έναν διορθωτικό παράγοντα ο οποίος έχει την τιμή $10/x$ όπου x οι υπάρχουσες εγγραφές.

2.11. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ stat_yearwa.dbf.

Είναι οι βάσεις δεδομένων που παρέχουν τις ημερήσιες μετρήσεις της δόσης της UV-B και της ενέργειας της ολικής ακτινοβολίας, τα μέγιστά τους και τις ώρες της ημέρας στις οποίες αυτά παρατηρήθηκαν. Η τροφοδότησή τους γίνεται από το πρόγραμμα lap_hm.exe. με επεξεργασία των στοιχείων των βάσεων δεδομένων stat_yearwh.dbf.

ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Wd10m	Numeric	10	6	Μέγιστο UV-B
Wd10d	Numeric	12	6	Δόση UV-B
Wd10m	Numeric	12	6	Μέγιστο Ολικής
Wd10d	Numeric	14	4	Δόση Ολικής
DD	Character	3		Ημέρα
HM	Character	2		Ωρα Μεγ. UV-B
HM2	Character	2		Ωρα Μεγ. Ολικής

Πίνακας 2.11.1. Χαρακτηριστικά των πεδίων stat_yearwa.dbf.

Π.12. ΤΟ lap__hm.exe.

Το πρόγραμμα αυτό επεξεργάζεται τα στοιχεία των βάσεων που παρέχουν τις ωριαίες τιμές των δόσεων και υπολογίζει την ημερήσια δόση για την UV-B και το αντίστοιχο μέγεθος ενέργειας για την ολική ακτινοβολία.

Το σημαντικό δώμας δεδομένο που παρέχει είναι τα ωριαία μέγιστα των ακτινοβολιών και τις αντίστοιχες ώρες στις οποίες παρατηρούνται. Οι τελευταίες σε πολλές περιπτώσεις δεν συμπίπτουν.

2.13 ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ stat__wm.dbf.

Οι βάσεις του τύπου αυτού παρέχουν τις μέσες μηνιαίες τιμές ανά μέρα για την UV-B δόση καθώς και για την ολική ενέργεια. Δίνουν την ημέρα του μήνα με τη μέγιστη Δόση καθώς και τον αριθμό των ημερών ενός μήνα από τον οποίο προέκυψαν οι τιμές των δόσεων.

Οι βάσεις του τύπου αυτού τροφοδοτούνται κατά την επεξεργασία των στοιχείων των βάσεων stat__yearwa.dbf. από το πρόγραμμα lap__mm.dbf.

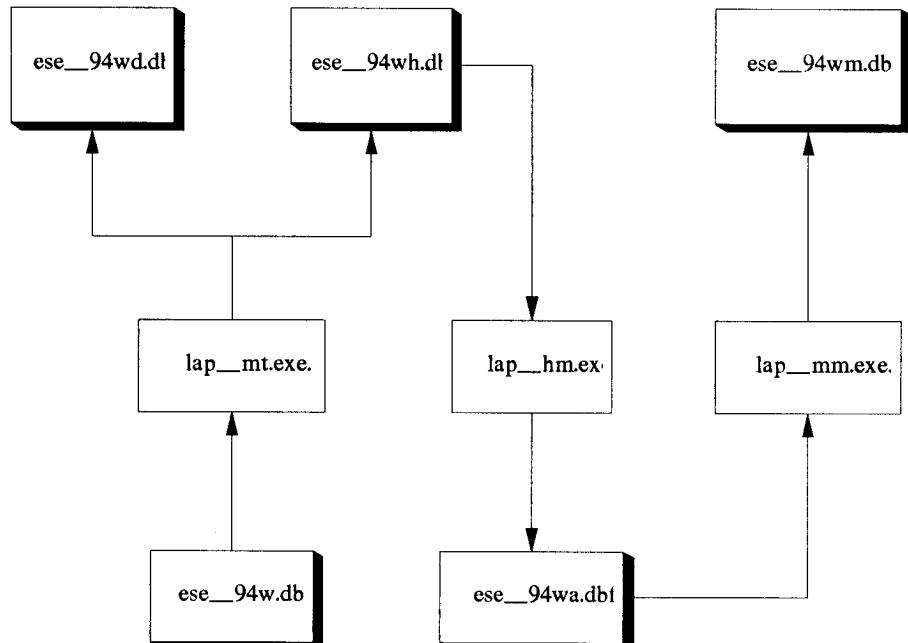
ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Wtym	Numeric	12	6	Ημερ.μεγ./ώρα
Watm	Numeric	14	6	Δόση UV-B
Watm	Numeric	12	4	Ημερ.μεγ./ώρα
Watod	Numeric	14	4	Ενέργεια Ολικής
Day1	Character	3		Ημ.Μεγίστου
Day2	Character	3		Ημ.Μεγίστου
Mon1	Character	2		Μήνας
Av	Character	2		Αριθ.Ημερών

Πίνακας 2.13.1. Χαρακτηριστικά των πεδίων των βάσεων stat__yearwm.dbf.

2.14. ΤΟ lap_mm.exe.

Σε αντιστοιχία με το lap_hm.exe. το lap_mm.exe. επεξεργάζεται τα ημερήσια αρχεία δεδομένων παράγοντας τις μέσες μηνιαίες τιμές ανά μέρα. Επίσης παρέχει τις μέγιστες ημερήσιες τιμές και τις μέρες στις οποίες αυτές παρατηρήθηκαν.

Συνολικά η λειτουργία των προγραμμάτων εξαγωγής των μέσων τιμών παρουσιάζεται στο διάγραμμα 2.14.1.



Διάγραμμα 2.14.1. Τρόπος λειτουργίας των προγραμμάτων εξαγωγής μέσων τιμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο Κεφάλαιο 2 περιγράφηκε ο τρόπος λειτουργίας όλων εκείνων των προγραμμάτων που διαχειρίζονται τις πρωταρχικές βάσεις δεδομένων με τις πληροφορίες των οργάνων μέτρησης ακτινοβολίας, παρέχοντας την ερυθηματώδη δόση. Η μέχρι τώρα επεξεργασία δεν αποτελεί τίποτα περισσότερο από τη δημιουργία μιας data bank. Τις περισσότερες όμως φορές υπάρχει η ανάγκη ανάληψης στοιχείων που να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις. Οταν για παράδειγμα χρειαζόμαστε τις τιμές των ακτινοβολιών για κάποιο εύρος ζενιθίων γωνιών ή τις μέγιστες τιμές η τράπεζα δεδομένων είναι από μόνη της δύσχρηστη. Αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου είναι η ανάπτυξη του τρόπου με τον οποίο καθίσταται δυνατή η εξαγωγή δεδομένων βάσει κάποιων συνθηκών αναζήτησης.

3.1. ΤΟ q_w.exe.

Είναι το γενικό πρόγραμμα αναζήτησης μονόλεπτων μετρήσεων οι οποίες πληρούν κάποιες προϋποθέσεις. Επομένως τα αρχεία που επεξεργάζεται είναι αυτά που παρέχουν τις μονόλεπτες μετρήσεις (stat_yearw.dbf). Το τελικό αποτέλεσμα της εν λόγω δουλειάς είναι αρχεία τα οποία παρέχουν για κάθε ημέρα του έτους τις μετρήσεις της UV-B αλλά και της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας που μας ενδιαφέρουν. Το πρόγραμμα παρέχει την δυνατότητα επιλογής:

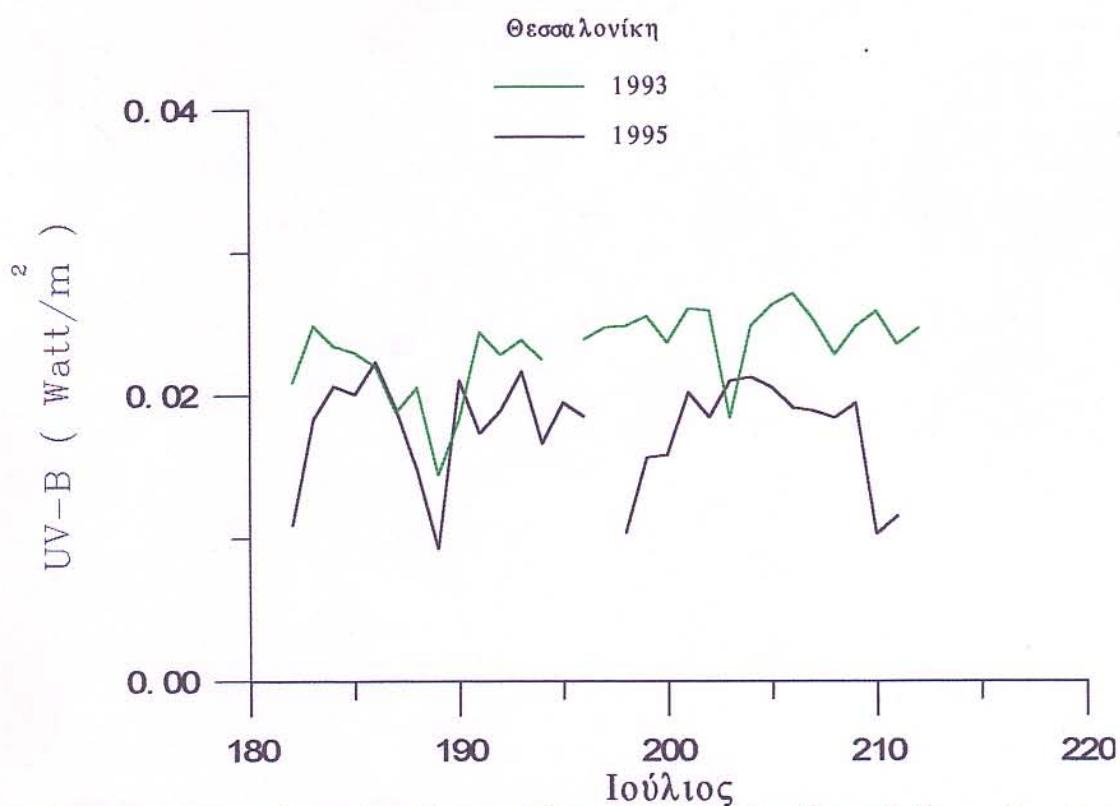
- α) Εύρους ημερών.
- β) Εύρους ζενιθίων γωνιών.
- γ) Εύρους λεπτών.

Οι παραπάνω δυνατότητες επιλογής καθορίζουν και τα τρία φίλτρα ‘κατακράτησης’ των ατμοσφαιρικών δεδομένων. Τα κύρια χαρακτηριστικά του προγράμματος είναι τα εξής:

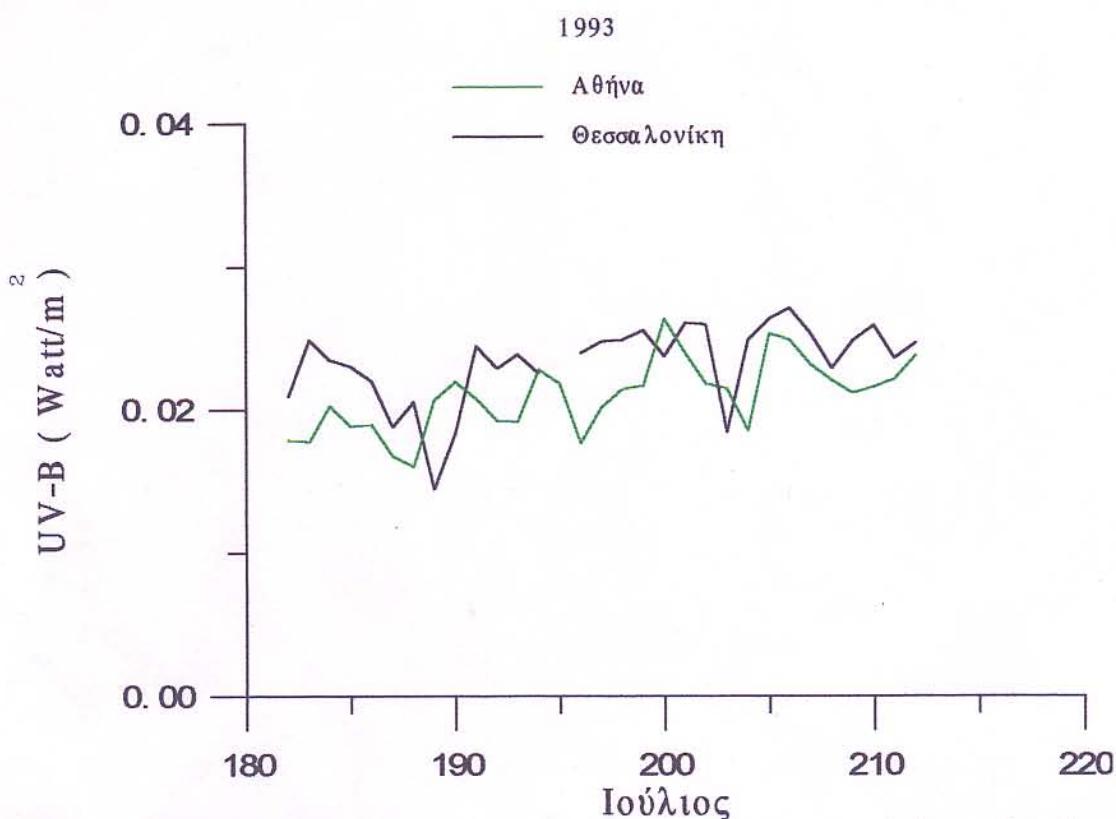
- 1) Χάριν της ύπαρξης των προαναφερθέντων φίλτρων τα εξαγόμενα δεδομένα δεν είναι παρά η τομή των μετρήσεων που ικανοποιούν τις παραπάνω συνθήκες.
- 2) Στις περιπτώσεις όπου σε κάποιο εύρος αντιστοιχούν παραπάνω της μίας μετρήσεις για μια μέρα το πρόγραμμα υπολογίζει τον αντίστοιχο μέσο όρο.
- 3) Τα εξαγόμενα δεδομένα παρέχονται σε Ascii αρχεία για την παιρετέρω μαθηματική επεξεργασία τους.

3.1.1. Εξαγωγή δεδομένων για κάποιο εύρος ζενίθιων γωνιών.

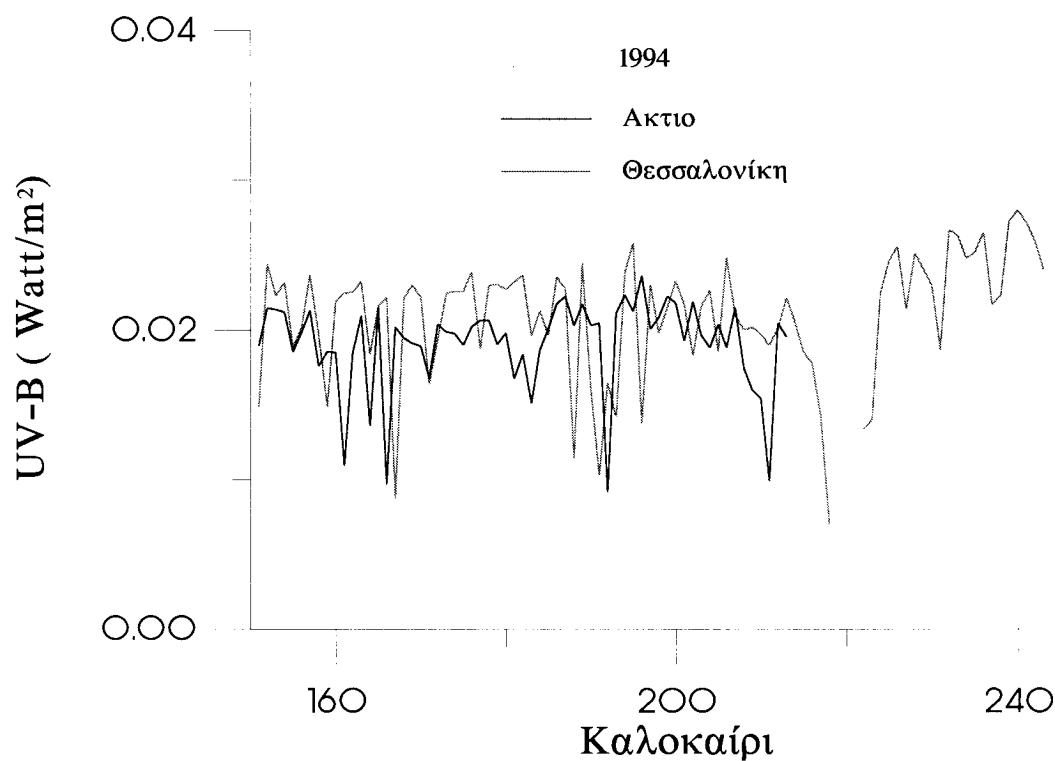
Εναν απ’τους τρόπους εξέτασης των μεταβολών της UV-B ηλιακής ακτινοβολίας καθ’όλον το έτος αποτελεί η μελέτη διαγραμμάτων που προκύπτουν από τις τιμές των μετρήσεων της υπεριώδους-B που αντιστοιχούν σε κάποια ζενίθια γωνία ή σε κάποιο εύρος ζενίθιων γωνιών. Ανάλογα με το χρονικό εύρος ημερών ενός έτους καθώς επίσης και το εύρος ζενίθιων γωνιών που ενδιαφέρει θέτονται οι τιμές στα πρώτα δύο φίλτρα ενώ στο τρίτο δεν θέτουμε κανέναν περιορισμό. Επειδή μια τιμή της ζενίθιας γωνίας παρουσιάζεται δυο φορές σε ενα 24ωρο (εκτός αυτής που αντιστοιχεί στην κατακόρυφη πρόσπτωση των ηλιακών ακτίνων) και ακόμη λόγω του γεγονότος οτι σε ενα εύρος μιας μοίρας παρατηρούνται παραπάνω από μία μετρήσεις της UV-B κάθε σημείο του διαγραμμάτος που αναφέρεται σε κάποια μέρα αντιστοιχεί στη μέση τιμή της UV-B. Στα χρονικά διαστήματα οπου δεν εχουν ληφθεί μετρήσεις (π.χ. λόγω μη λειτουργίας των οργάνων) η καμπύλη κόβεται. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά από τα διαγράμματα που προέκυψαν πραγματοποιώντας την παραπάνω διαδικασία.



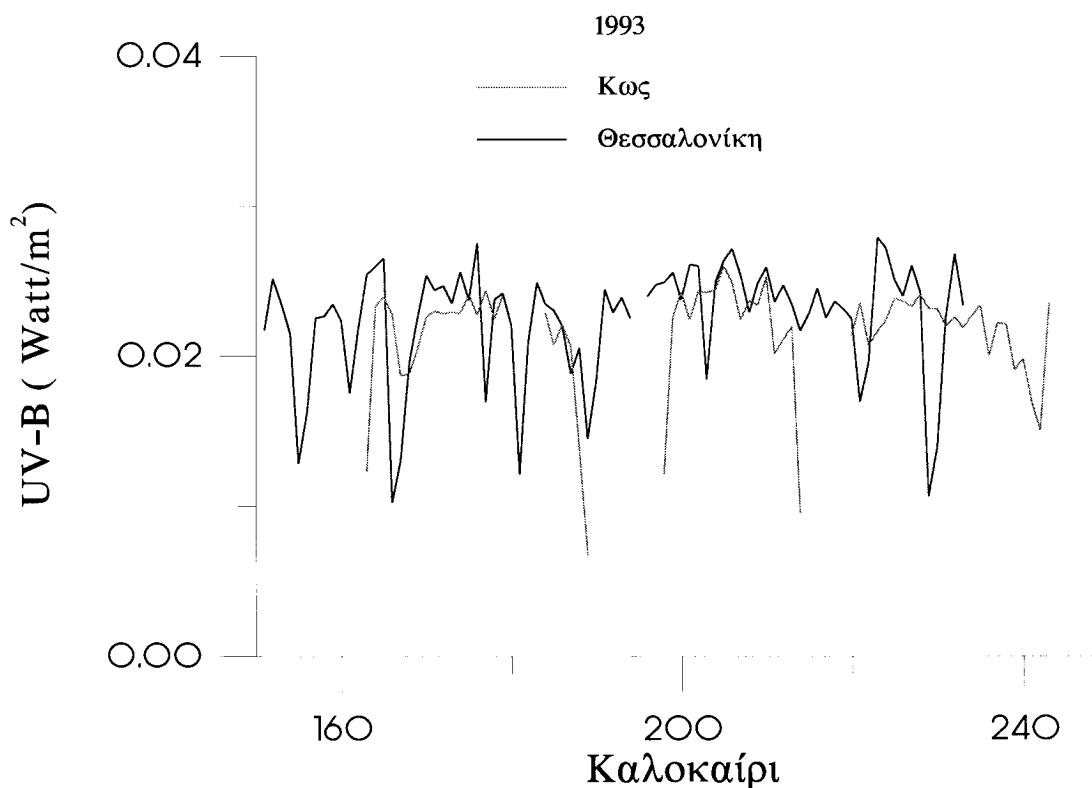
Διάγραμμα 3.1.1.1.: Ανάληψη δεδομένων με βάση τη ζενίθια γωνία. Κάθε τιμή είναι ο μέσος όρος των μετρήσεων που περιλαμβάνονται σε εύρος ζενιθίων γωνιών 64°-66°. Οι μετρήσεις αφορούν στον Ιούλιο 93 (διακεκομένη γραμμή) και στον Ιούλιο 95 (συνεχής γραμμή) στη Θεσσαλονίκη.



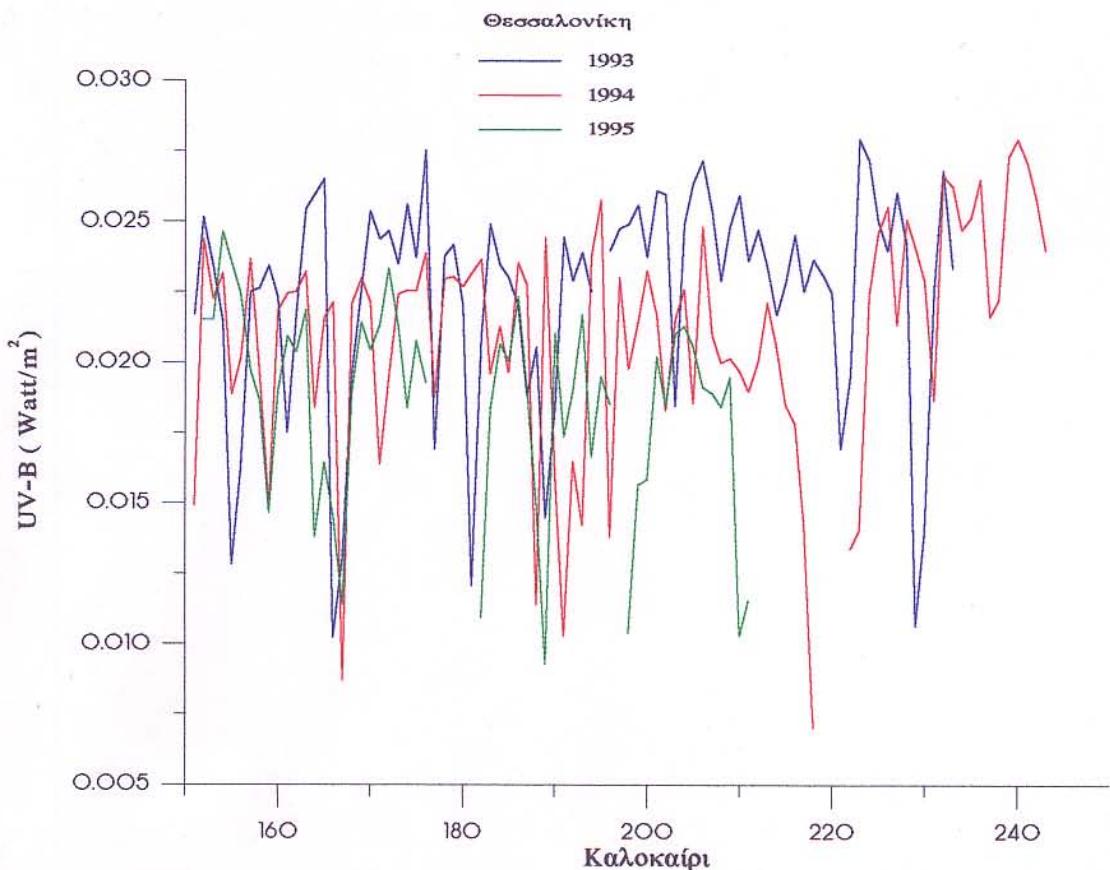
Διάγραμμα 3.1.1.2.: Ανάληψη δεδομένων με βάση τη ζενίθια γωνία. Κάθε τιμή είναι ο μέσος όρος των μετρήσεων που περιλαμβάνονται σε εύρος ζενιθίων γωνιών 64°-66°. Οι μετρήσεις αφορούν στον Ιούλιο 93, στην Αθήνα (διακεκομένη γραμμή) και στην Θεσσαλονίκη (συνεχής γραμμή).



Διάγραμμα 3.1.1.3.: Μέσος όρος μονόλεπτων μετρήσεων της UV-B ακτινοβολίας που φθάνει στο έδαφος και αντιστοιχεί σε εύρος ζενιθίων γωνιών 64° - 66° για το καλοκαίρι του 1994 στο Ακτιο και στη Θεσσαλονίκη.



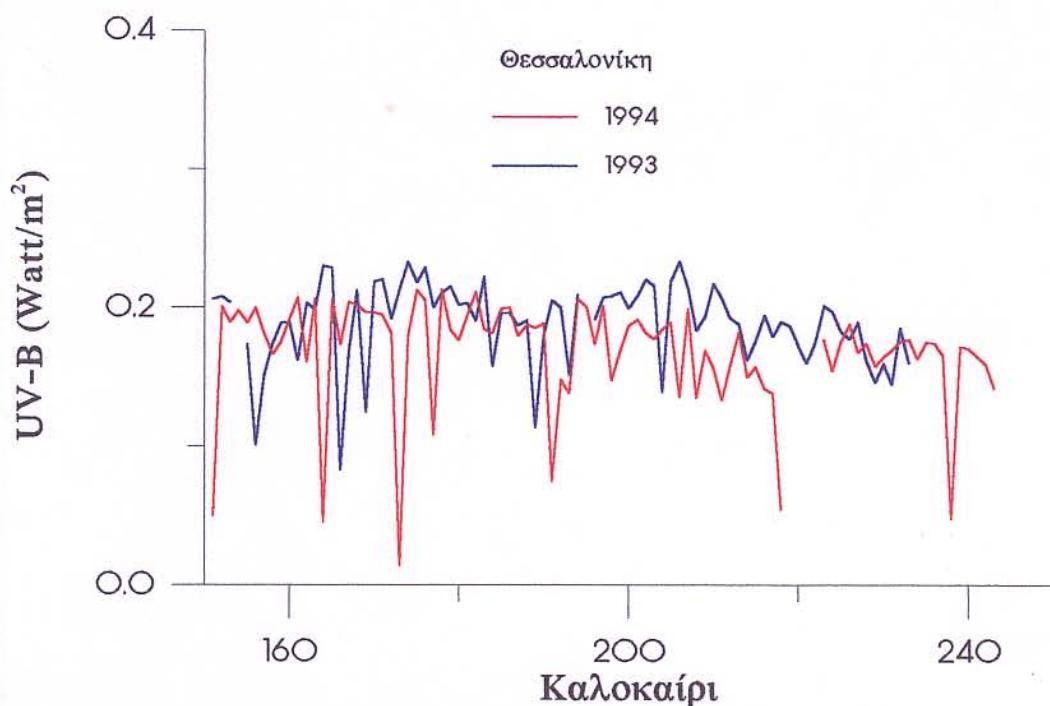
Διάγραμμα 3.1.1.4.: Μέσος όρος μονόλεπτων μετρήσεων της UV-B ακτινοβολίας που φθάνει στο έδαφος και αντιστοιχεί σε εύρος ζενιθίων γωνιών 64° - 66° για το καλοκαίρι του 1993 στην Κω και στη Θεσσαλονίκη.



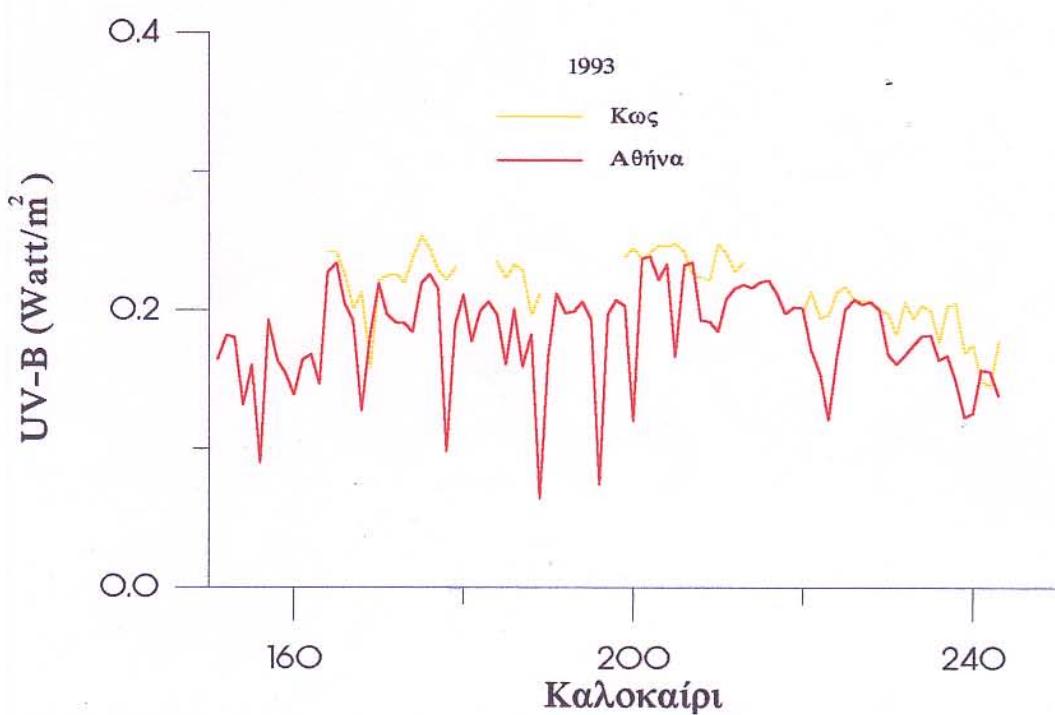
Διάγραμμα 3.1.1.5.: Μέσος όρος μονόλεπτων μετρήσεων της UV-B ακτινοβολίας που φθάνει στο έδαφος και αντιστοιχεί σε εύρος ζενιθίων γωνιών 64° - 66° . Οι μετρήσεις αναφέρονται στα καλοκαίρια 93,94 και 95 στη Θεσσαλονίκη.

3.1.2. Εξαγωγή δεδομένων για κάποιο εύρος λεπτών.

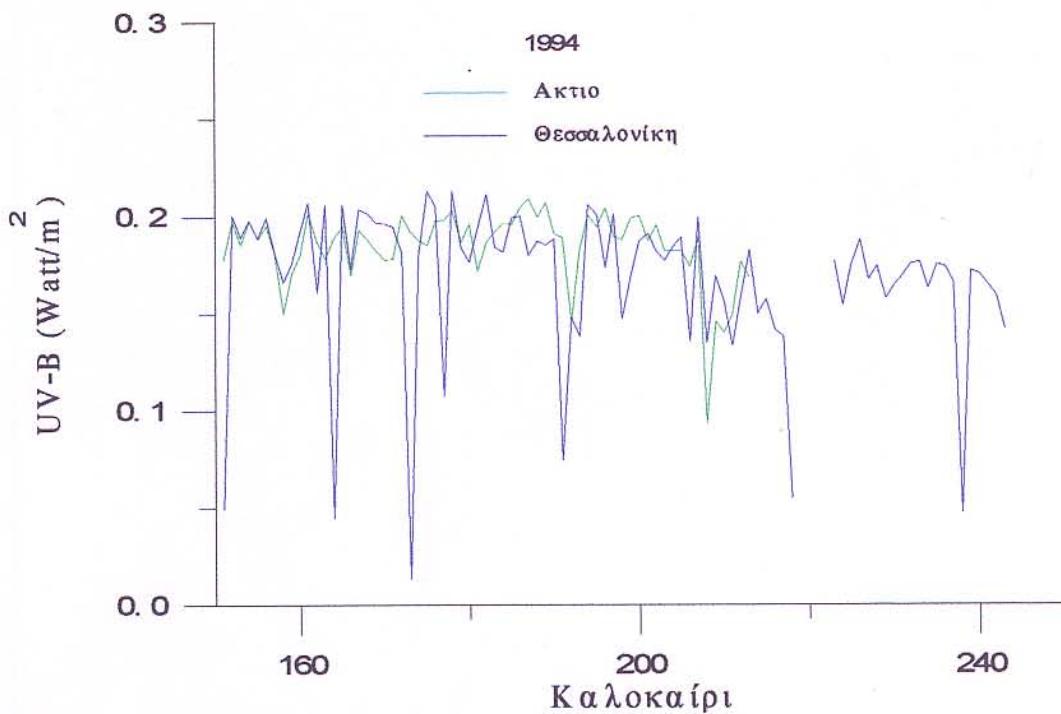
Το πρόγραμμα επεξεργασίας των μονόλεπτων αρχείων q_w.exe παρέχει όπως αναφέρθηκε τη δυνατότητα ανάληψης δεδομένων που να αναφέρονται σε κάποιο χρονικό εύρος λεπτών της μέρας. Στην περίπτωση αυτή αφού θέσουμε το εύρος των προς εξέταση ημερών, χωρίς να κάνουμε χρήση του φίλτρου των ζενιθίων γωνιών, θέτουμε το χρονικό εύρος των λεπτών για τα οποία μας ενδιαφέρει η τιμή της ακτινοβολίας. Το πρόγραμμα και σ' αυτή την περίπτωση εξάγει μέσους όρους. Στα διαγράμματα 3.1.2.1-3. παρουσιάζεται ο μέσος όρος της UV-B ακτινοβολίας που αντιστοιχεί σε χρονικό εύρος λεπτών 720-750 δηλ. 12.00-12.30 για τους μήνες του καλοκαιριού και για διάφορους σταθμούς μέτρησης.



Διάγραμμα 3.1.2.1.: Μέσος όρος μονόλεπτων μετρήσεων της UV-B ακτινοβολίας που αντιστοιχεί στο χρονικό εύρος 12.00-12.30 για τις μέρες του Καλοκαιριού '93 (μπλε γραμμή) και '94 (κόκκινη γραμμή) στη Θεσσαλονίκη.



Διάγραμμα 3.1.2.2.: Μέσος όρος μονόλεπτων μετρήσεων της UV-B ακτινοβολίας που αντιστοιχεί στο χρονικό εύρος 12.00-12.30 για τις μέρες του Καλοκαιριού '93 στην Κω (κίτρινη γραμμή) και στην Αθήνα (κόκκινη γραμμή).



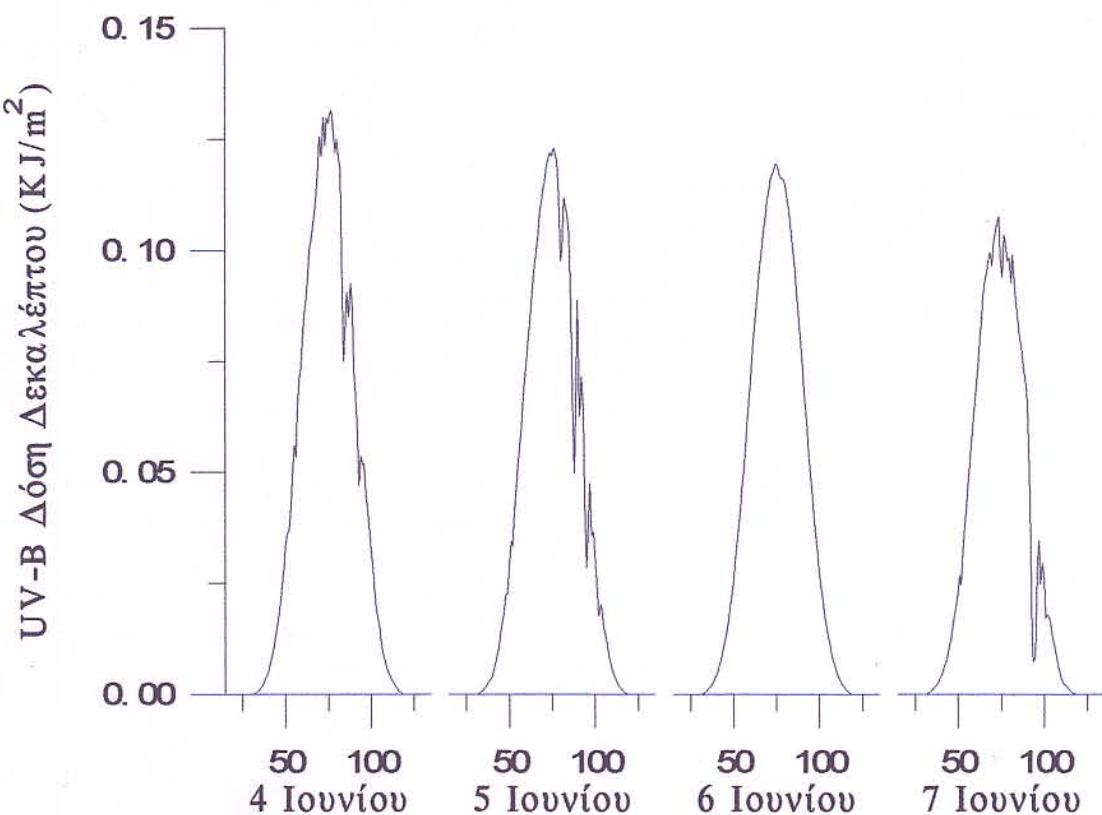
Διάγραμμα 3.1.2.3.: Μέσος όρος μονόλεπτων μετρήσεων της UV-B ακτινοβολίας που αντιστοιχεί στο χρονικό εύρος 12.00-12.30 για τις μέρες του Καλοκαιριού '94 στο Ακτιο (πράσινη γραμμή) και στη Θεσσαλονίκη (μπλε γραμμή).

3.2. Επεξεργασία των δεκάλεπτων αρχείων stat_yearwd.dbf.

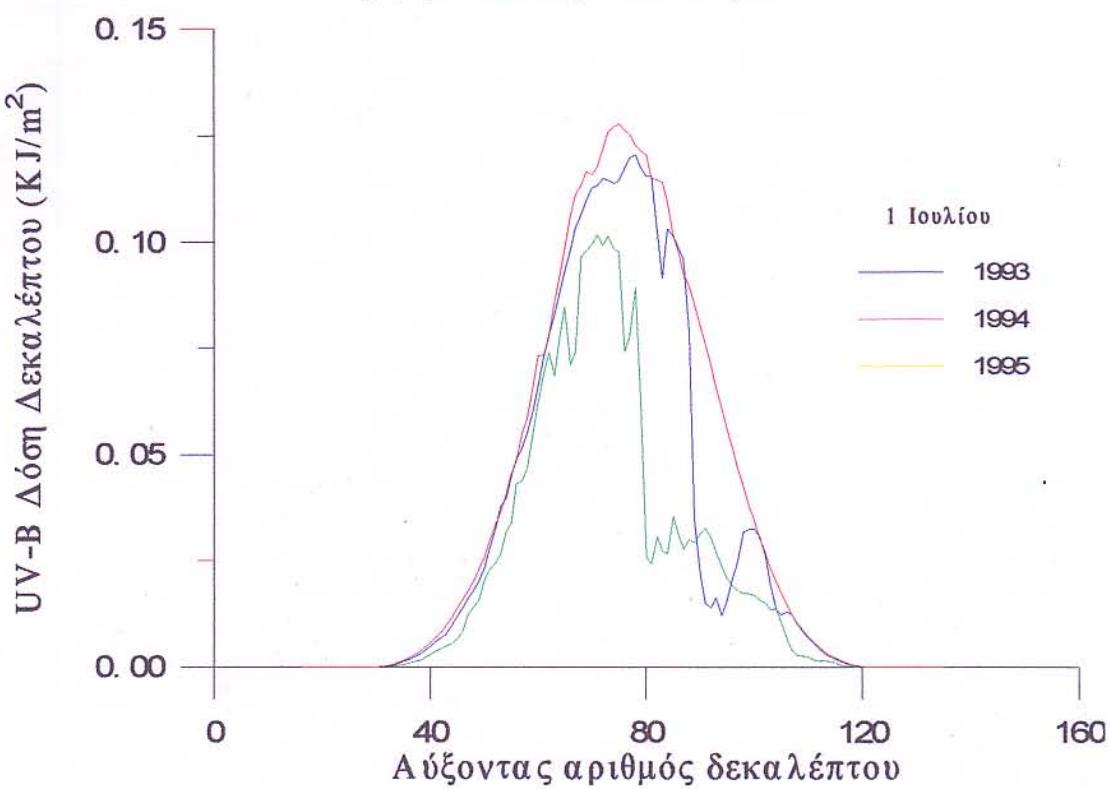
Ο τρόπος δημιουργίας και η χρησιμότητα των αρχείων με τις δεκάλεπτες τιμές της ηλιακής ακτινοβολίας περιγράφηκε στην παράγραφο 2.8. Η επεξεργασία των αρχείων του τύπου αυτού μπορεί να γίνει εύκολα με χρήση της Dbase. Αν π.χ. θέλουμε να εξάγουμε τις τιμές της δόσης δεκαλέπτου της UV-B ακτινοβολίας για την 5η Ιουνίου 1995 στη Θεσσαλονίκη σε ένα Ascii αρχείο εφαρμόζουμε στην Dbase τις εξής εντολές:

```
use ese_95wd
copy to 5_6_95.dat fields day,dd,watud for val(day)=156 type delimited with blank
```

Στην περίπτωση αυτή το Ascii αρχείο 5_6_95.dat παρέχει σε τρεις στήλες την ημέρα, τον αύξοντα αριθμό δεκαλέπτου και τη δόση δεκαλέπτου της UV-B. Από την παραπάνω διαδικασία προέκυψαν και τα διαγράμματα 3.2.1.-2.



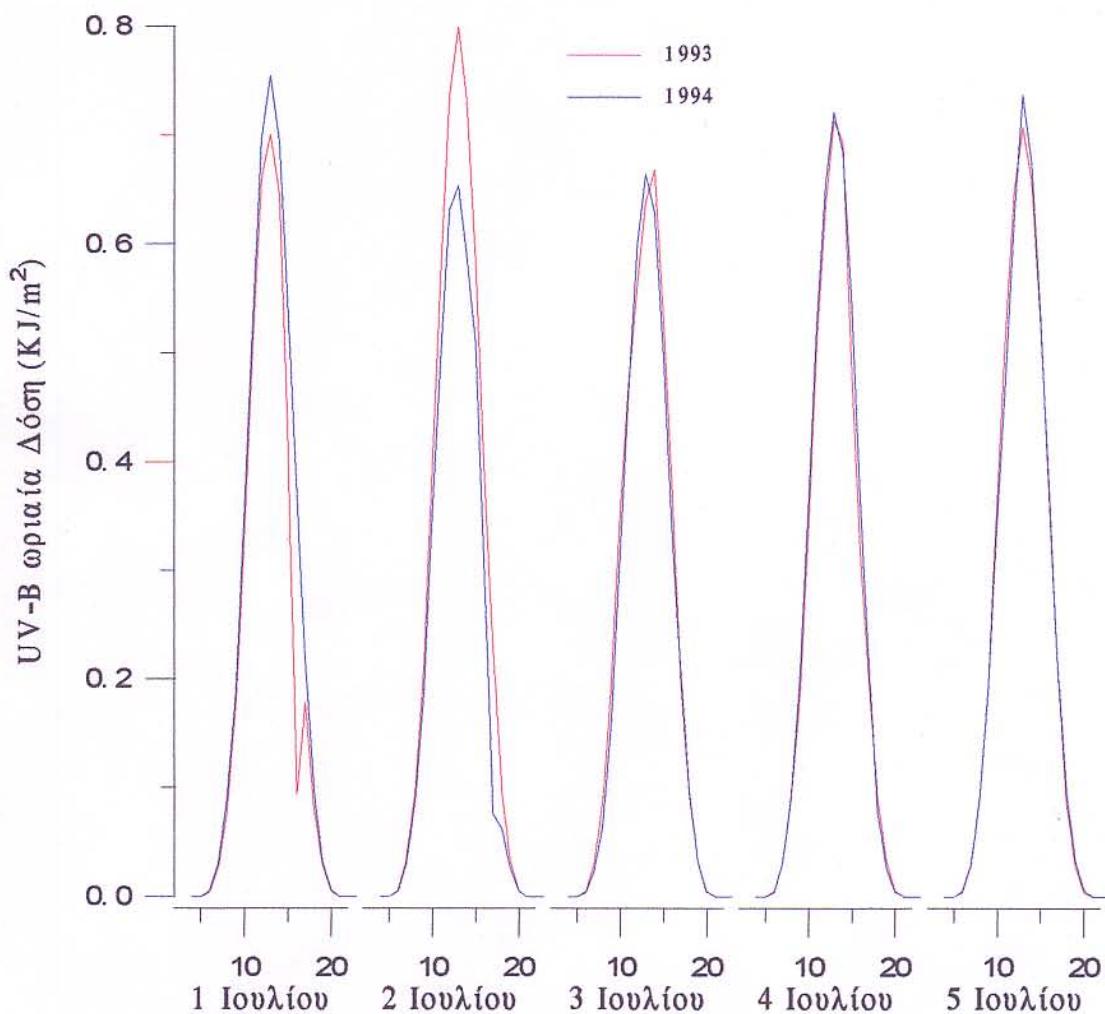
Διάγραμμα 3.2.1.: Δόση δεκαλέπτου σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό δεκαλέπτου για τέσσερις ημέρες του 1995 στη Θεσσαλονίκη.



Διάγραμμα 3.2.1.: Δόση δεκαλέπτου σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό δεκαλέπτου για την 1η Ιουλίου των ετών 1993, 1994 και 1995 στη Θεσσαλονίκη.

3.3. Επεξεργασία των ωριαίων αρχείων stat_yearwh.dbf.

Ο τρόπος εξαγωγής των δεδομένων από τα αρχεία με τις ωριαίες τιμές είναι όμοιος με αυτόν που ακολουθήθηκε στην παράγραφο 3.2. Τα διαγράμματα που προκύπτουν είναι ίδια αλλά με λιγότερη λεπτομέρεια.

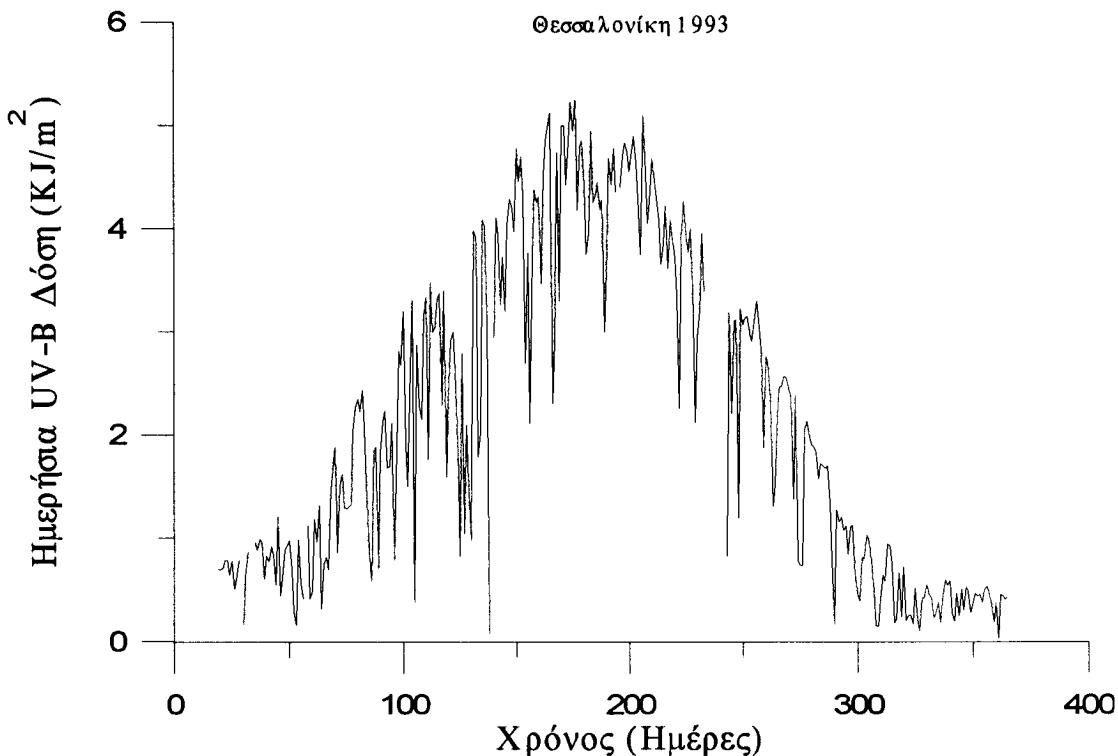


Διάγραμμα 3.3.1.: UV-B ωριαία δόση ακτινοβολίας σε σχέση με τον αυξοντα αριθμό ώρας για πέντε μέρες του Ιουλίου το 1993(κόκκινη γραμμή) και το 1994 (μπλε γραμμή) στη Θεσσαλονίκη.

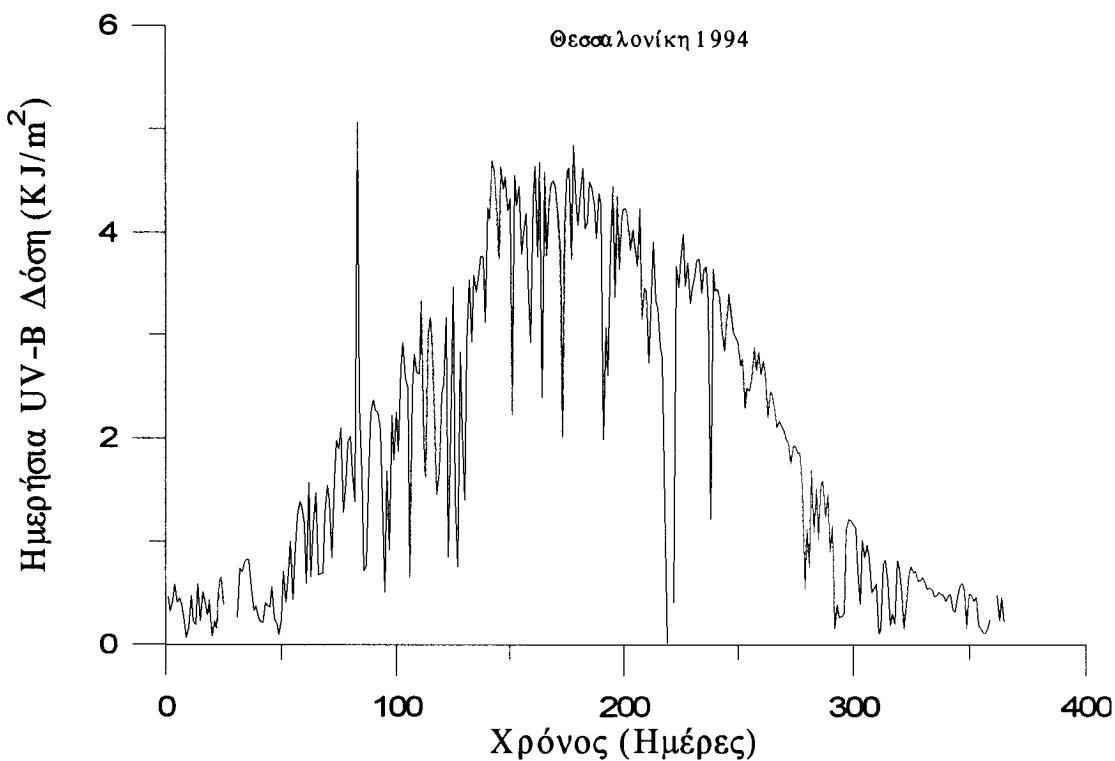
3.4. Εξαγωγή ημερήσιας UV-B Δόσης.

Οπως αναφέρθηκε στην παραγραφο 2.7. η δόση της UV-B ακτινοβολίας είναι η ενέργεια που φθάνει στο επίπεδο της γης ανά μονάδα επιφάνειας (KJ/m²). Τα αρχεία stat_yearwa.dbf. παρέχουν τιμές της ημερήσιας δόσης (που προκύπτει ως το άθροισμα των 24 ωριαίων δόσεων μιας ημέρας). Ετσι εξάγονται τα

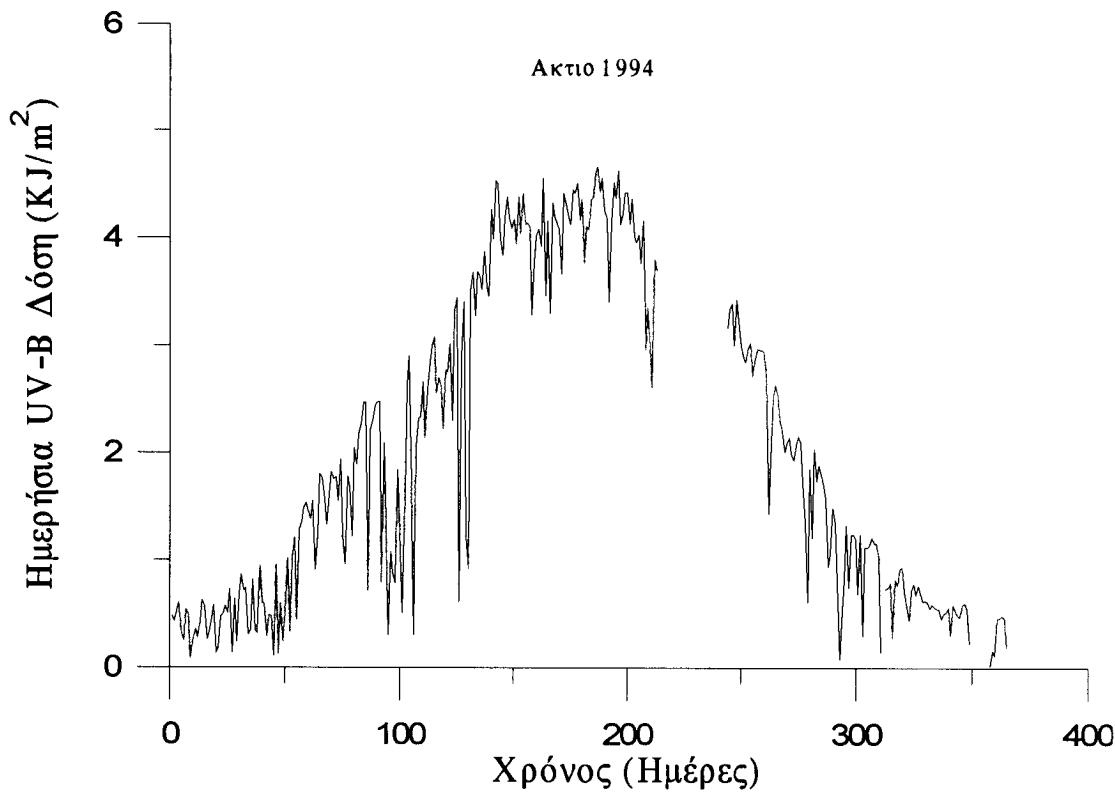
τα διαγράμματα 3.4.1-5. Στα σημεία όπου παρατηρούνται υπερβολικά μεγάλες τιμές της δόσης ή μηδενικές τιμές, είναι πολύ πιθανό το όργανο να υπέστη βλάβη.



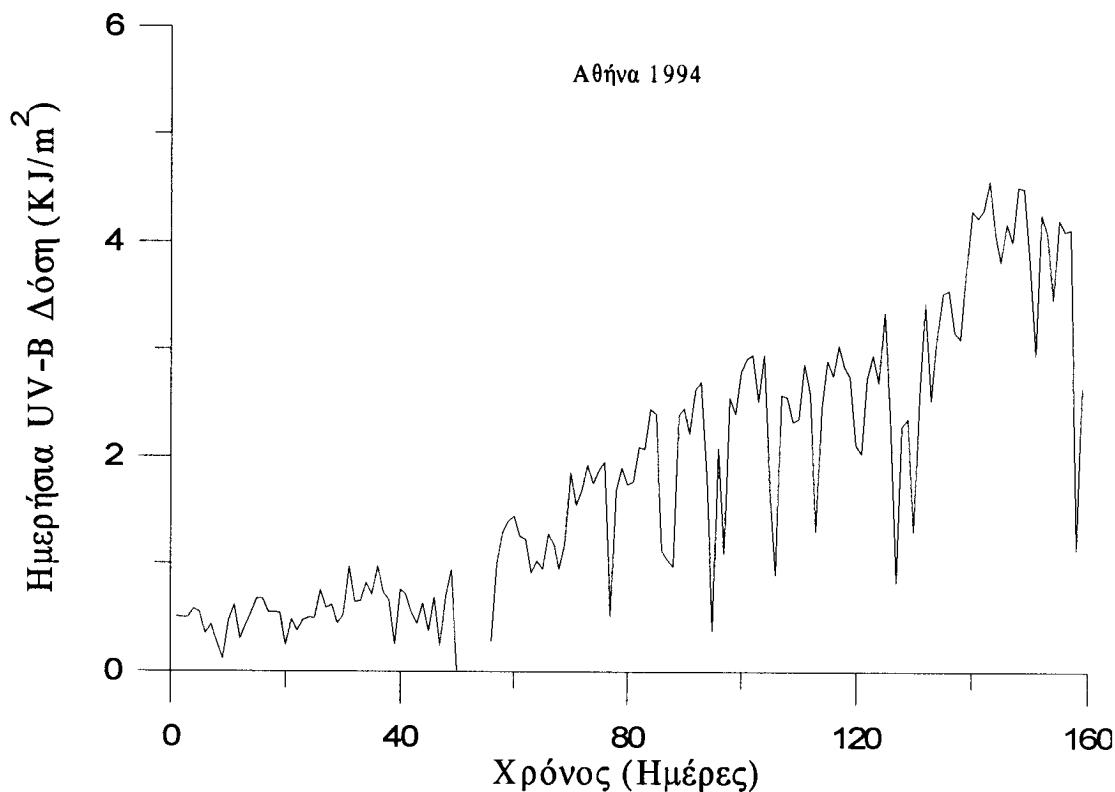
Διάγραμμα 3.4.1.: Ημερήσια UV-B Δόση ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό μέρας για το 1993 στη Θεσσαλονίκη



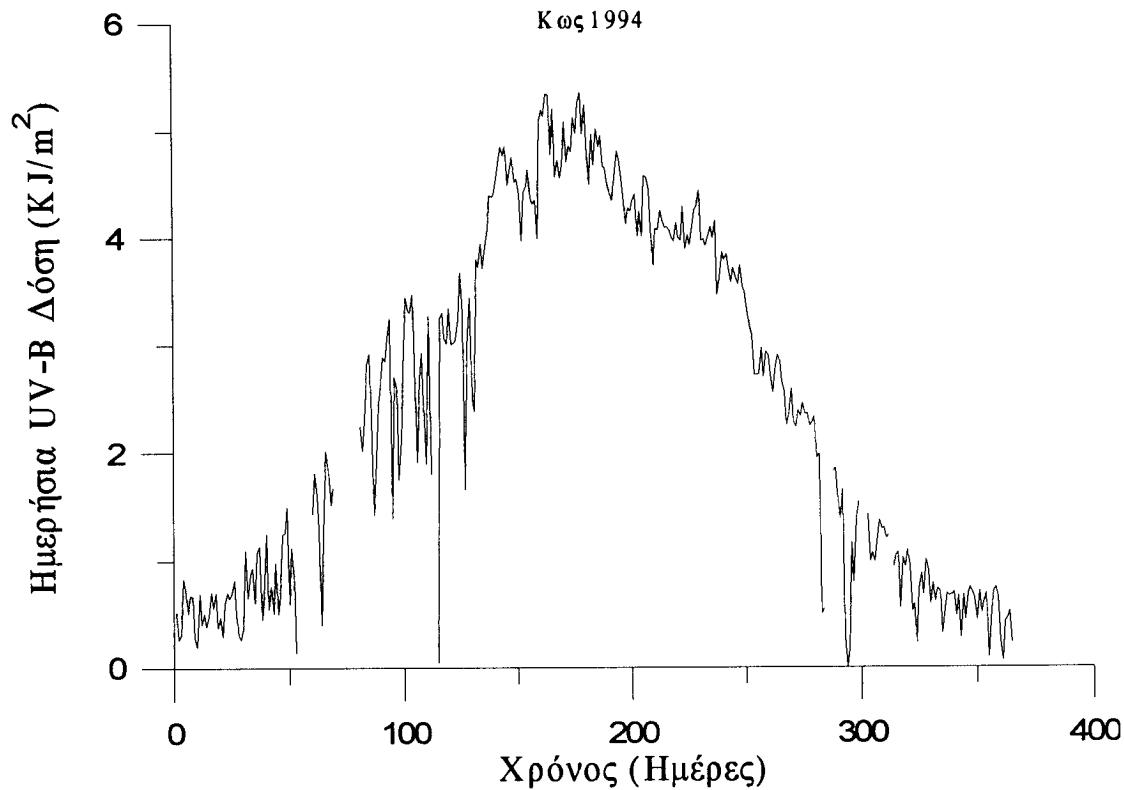
Διάγραμμα 3.4.2.: Ημερήσια UV-B Δόση ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό μέρας για το 1994 στη Θεσσαλονίκη



Διάγραμμα 3.4.3.: Ημερήσια UV-B Δόση ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό μέρας για το 1994 στο Ακτιο.



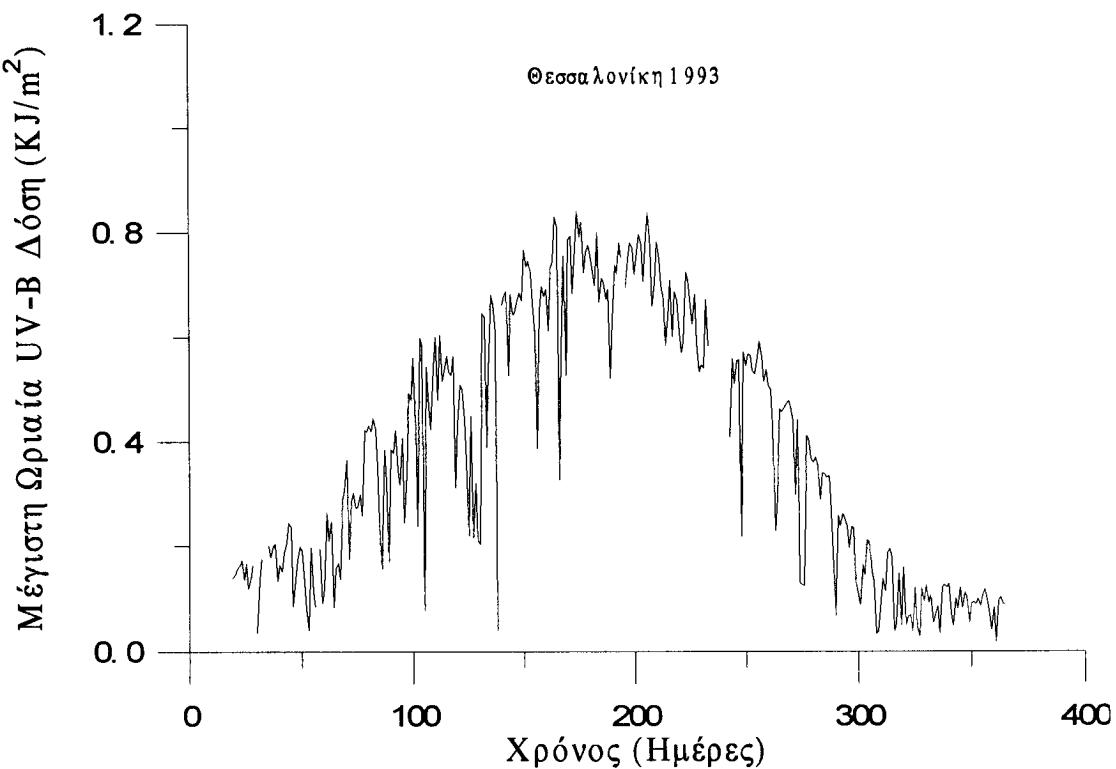
Διάγραμμα 3.4.4.: Ημερήσια UV-B Δόση ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό μέρας για το 1994 στην Αθήνα.



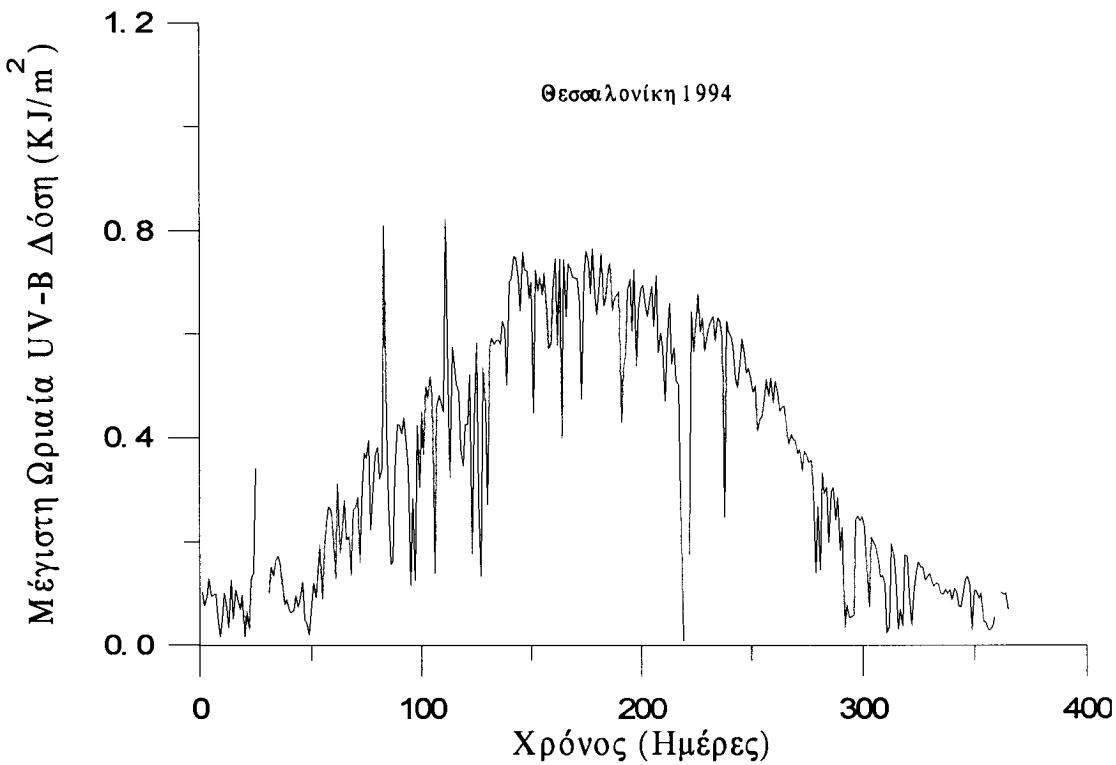
Διάγραμμα 3.4.5.: Ημερήσια UV-B Δόση ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό μέρας για το 1994 στην Κω.

3.5. Εξαγωγή μέγιστων ωριαίων δόσεων .

Οταν θέλουμε να μελετήσουμε την ετήσια διακύμανση της UV-B με βάση τις μέγιστες τιμές που αυτή παρουσίασε για κάθε μέρα στις ωριαίες τιμές της UV-B δόσης εξάγονται διαγράμματα σαν τα 3.5.1.-2. Οπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 2.11. κατά την περιγραφή των αρχείων με τις ημερήσιες τιμές τα πεδία watum και watom παρέχουν τις μέγιστες ωριαίες τιμές της UV-B και της ολικής δόσης ακτινοβολίας ενώ τα πεδία hh1 και hh2 τις ώρες στις οποίες αυτές παρατηρήθηκαν. Εξάγοντας τις τιμές αυτές με τρόπο όμοιο μ’αυτόν που αναπτύχθηκε στην παράγραφο 3.2. λαμβάνουμε Ascii αρχεία η μαθηματική επεξεργασία των οποίων δίνει τα παρακάτω διαγράμματα.



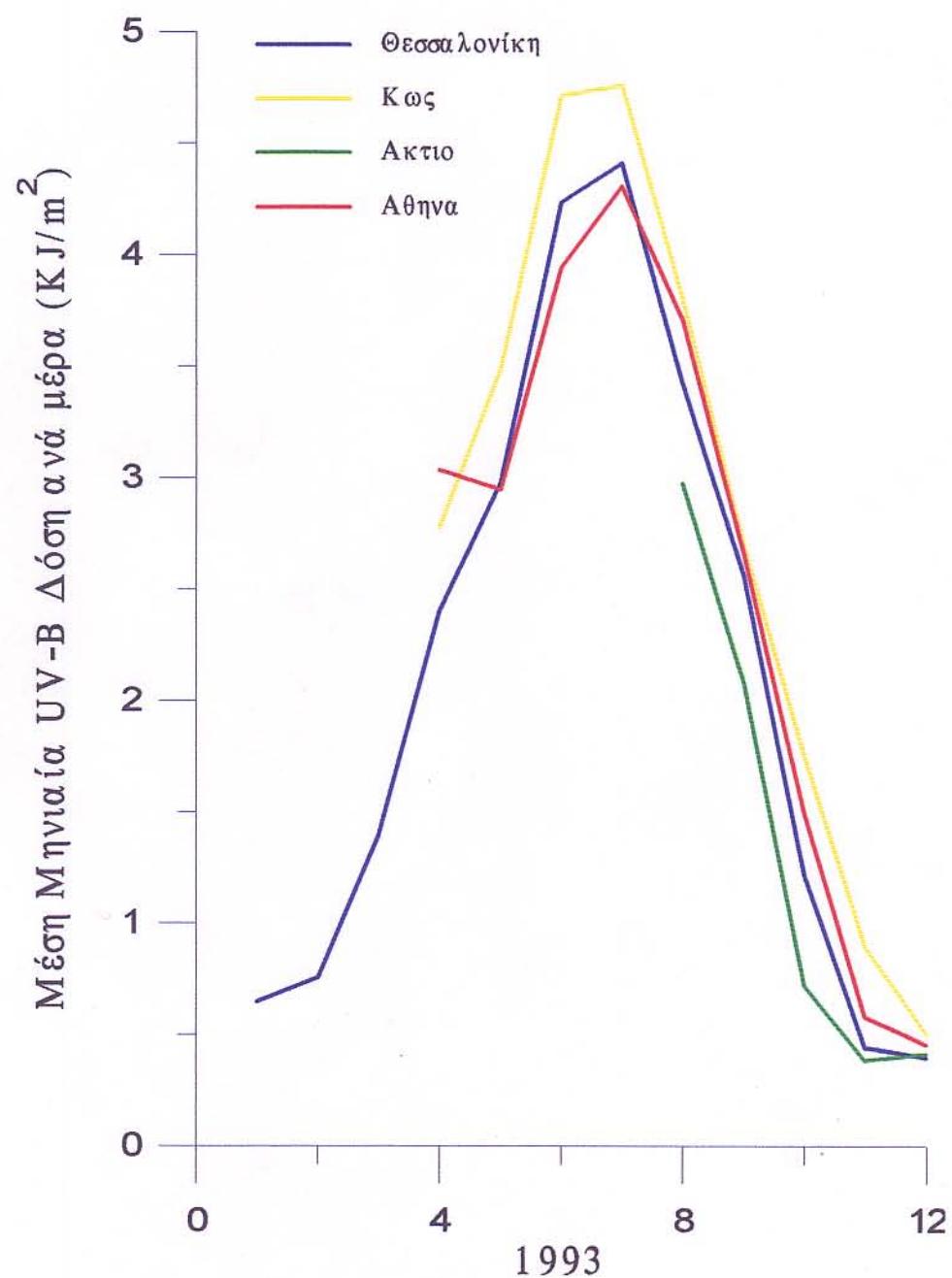
Διάγραμμα 3.5.1.: Μέγιστες ωριαίες τιμές της UV-B δόσης ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό ημέρας για το 1993 στη Θεσσαλονίκη



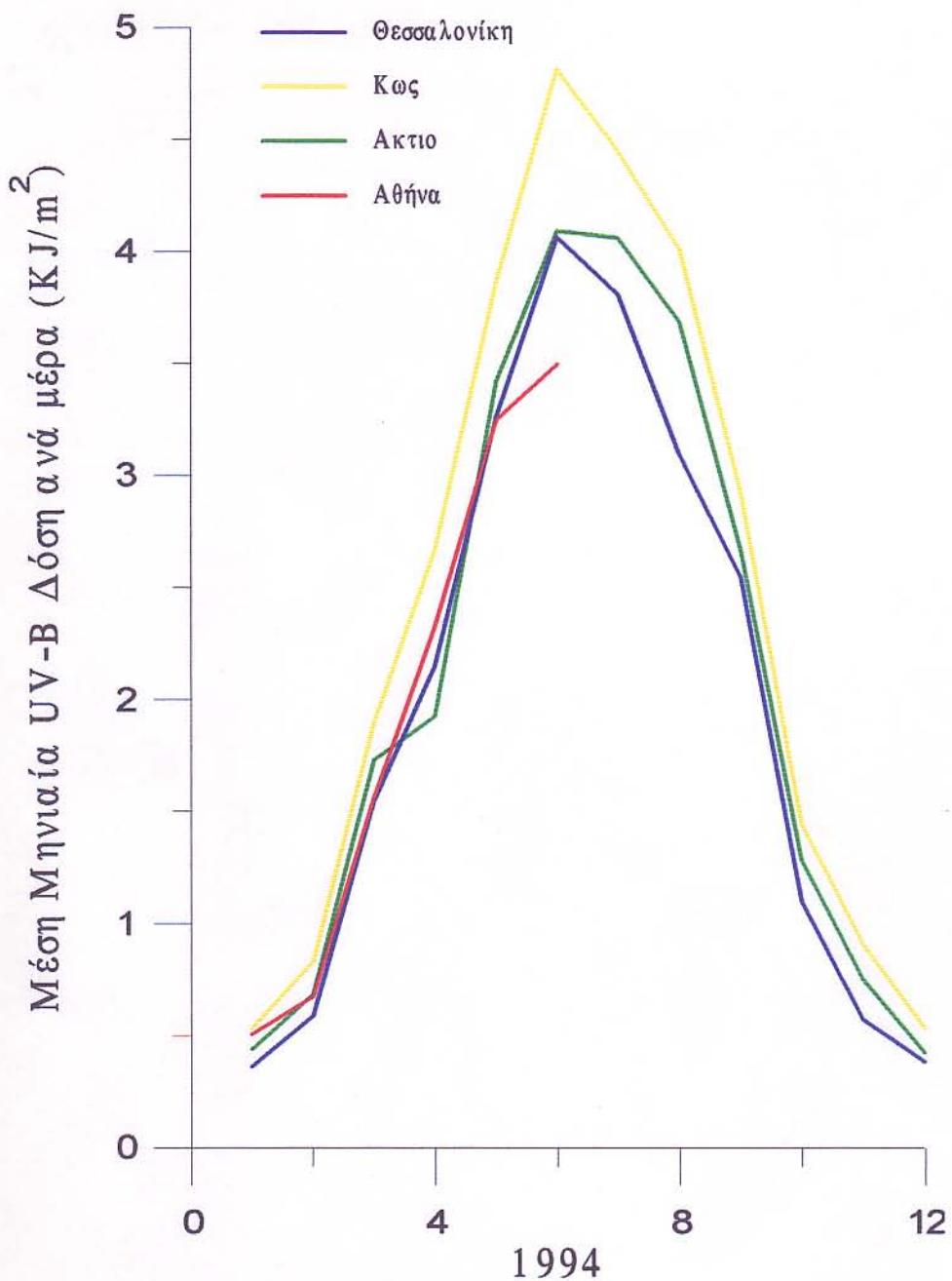
Διάγραμμα 3.5.2.: Μέγιστες ωριαίες τιμές της UV-B δόσης ακτινοβολίας σε σχέση με τον αύξοντα αριθμό ημέρας για το 1994 στη Θεσσαλονίκη

3.6. Επεξεργασία των stat_yearwm.dbf. αρχείων.

Τα αρχεία αυτά όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.13. παρέχουν τη μέση μηνιαία UV-B δόση ανά μέρα. Στο διάγραμμα 3.6.1. παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες τιμές ανά μέρα για όλους τους σταθμούς με τα διαθέσιμα στοιχεία από το 1993 και μετά. Για τους μήνες όπου δεν υπάρχουν δεδομένα οι καμπύλες κόβονται.



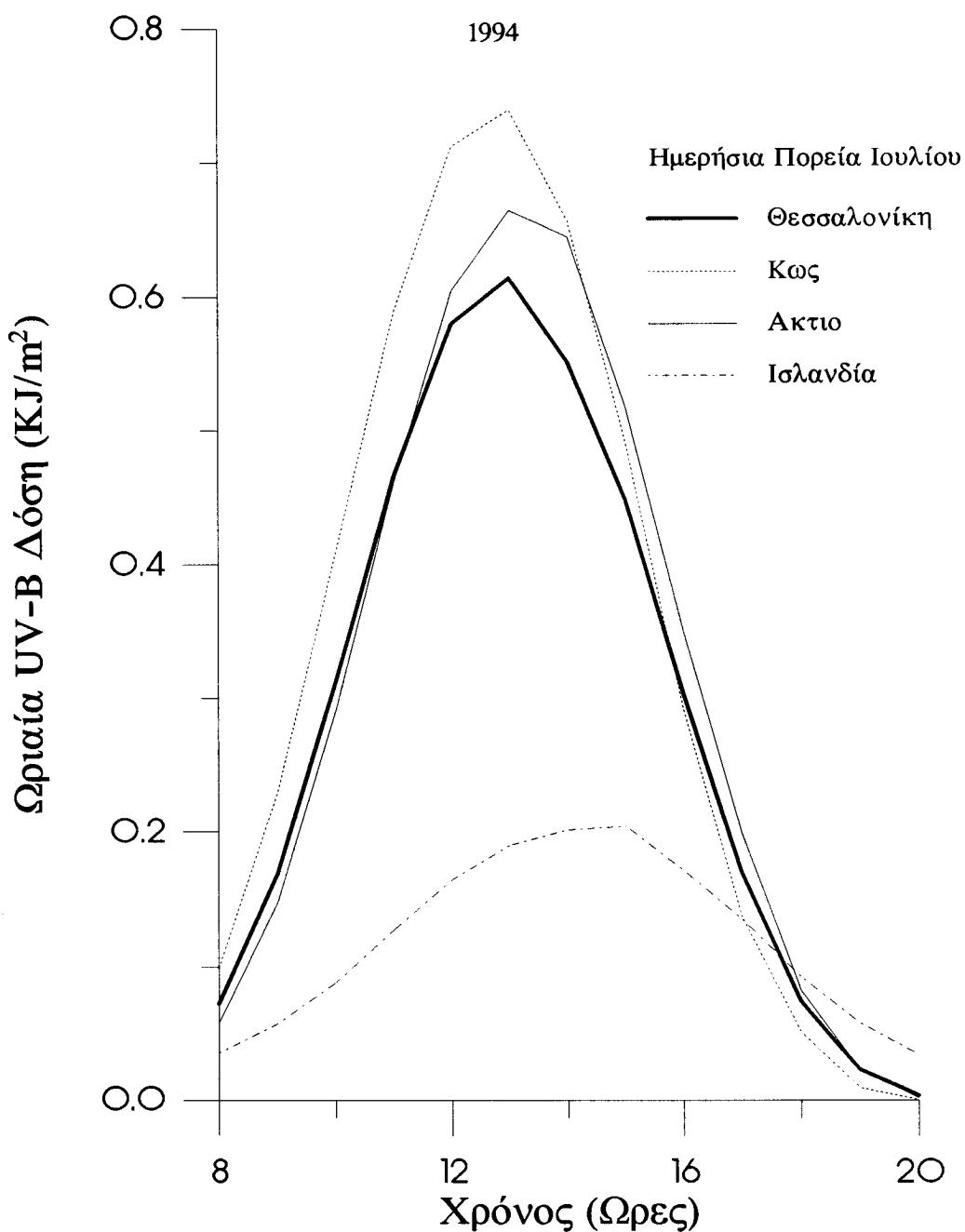
Διάγραμμα 3.6.1.: Μέση μηνιαία UV-B Δόση ανά μέρα για όλους τους σταθμούς το 1993.



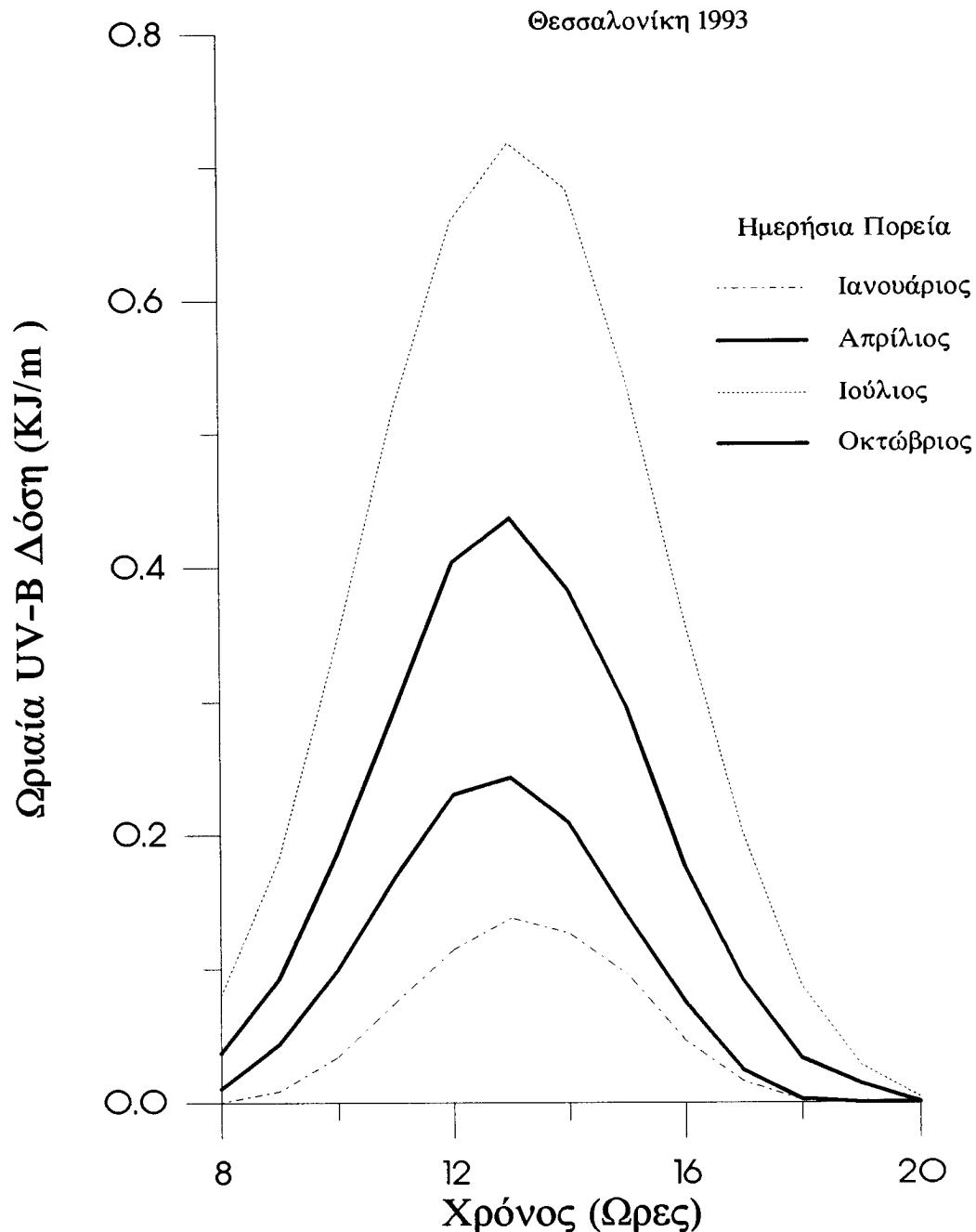
Διάγραμμα 3.6.2.: Μέση μηνιαία UV-B Δόση ανά μέρα για όλους τους σταθμούς το 1994.

3.7. Ημερήσια πορεία της UV-B δόσης.

Η επεξεργασία των δεδομένων για την εξαγωγή της ημερήσιας πορείας της UV-B δόσης ακτινοβολίας προϋποθέτει τον υπολογισμό της μέσης ωριαίας δόσης ακτινοβολίας, για κάθε ώρα του 24ώρου, των ημερών που μας ενδιαφέρουν (συνήθως ένας μήνας). Το διάγραμμα 3.7.1. παρέχει τη σύγκριση της ημερήσιας πορείας τεσσάρων σταθμών με διαφορετικά γεωγραφικά πλάτη για τον μήνα Ιούλιο.



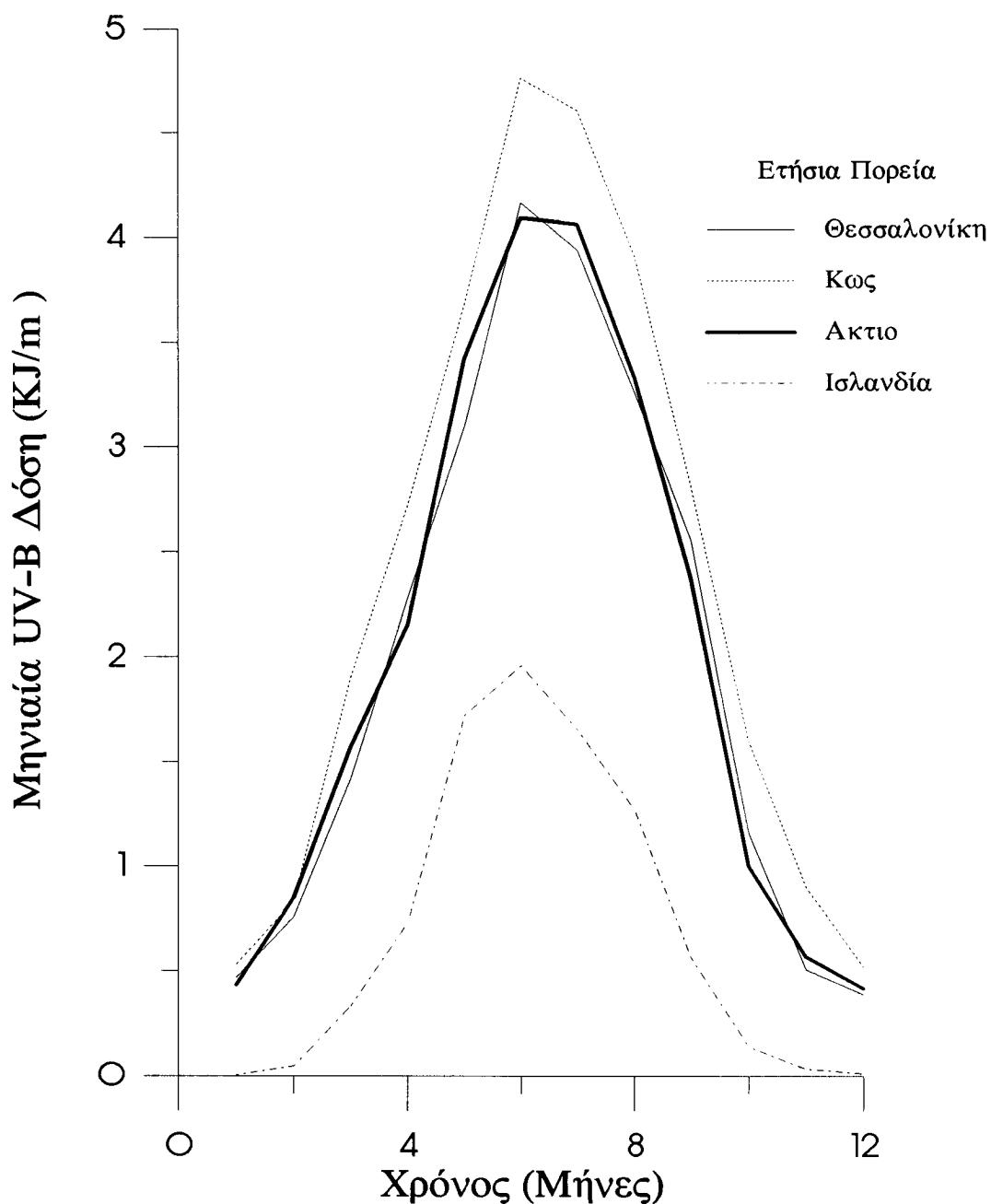
Διάγραμμα 3.7.1.: Ημερήσια πορεία της UV-B δόσης ακτινοβολίας για τον Ιούλιο.



Διάγραμμα 3.7.2. : Ημερήσια πορεία για τη Θεσσαλονίκη (1993) για τέσσερις μήνες.

3.8. Ετήσια πορεία της UV-B δόσης.

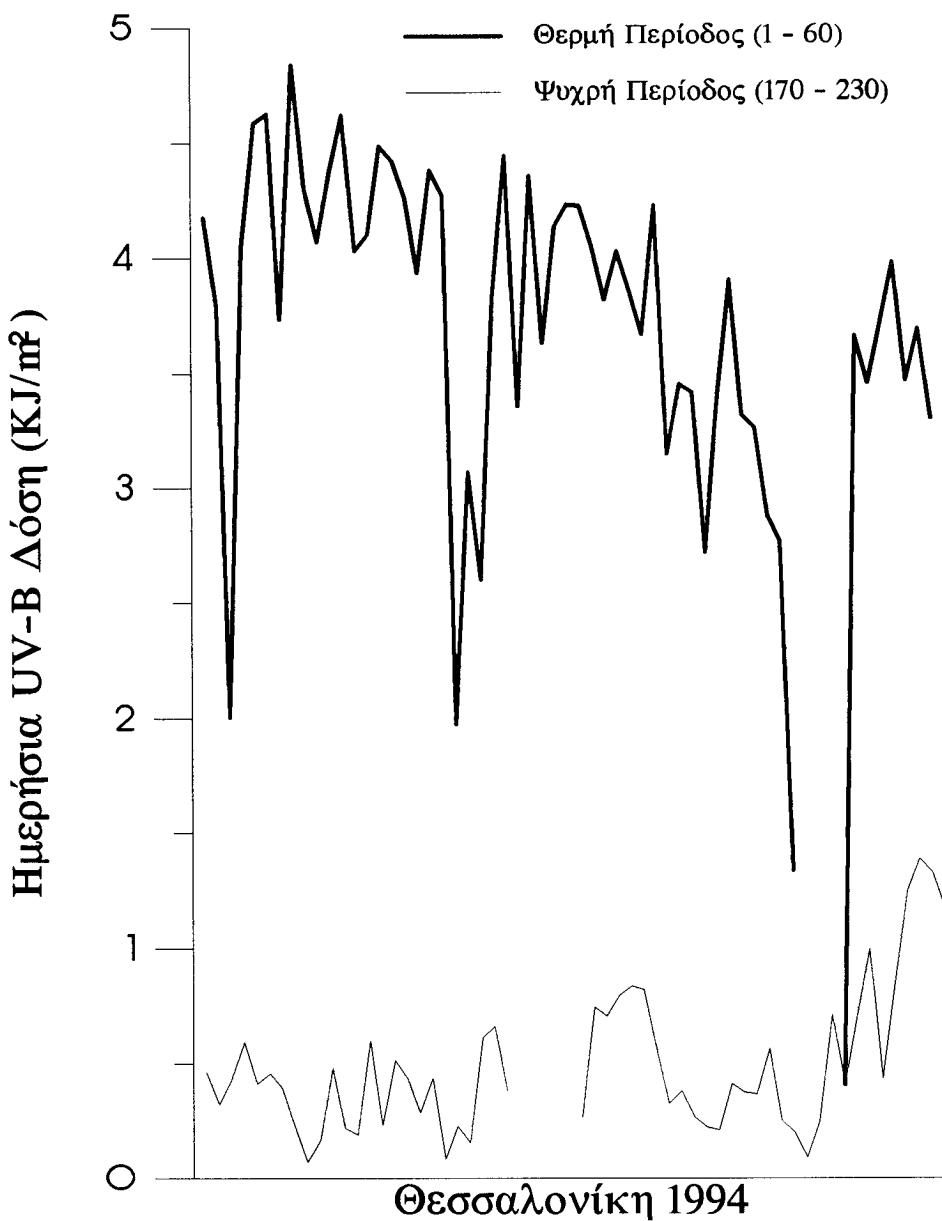
Τα αντίστοιχα διαγράμματα παρουσιάζουν την πορεία της UV-B δόσης στα χρόνια. Κάθε τιμή είναι ο μέσος όρος των μηνιαίων τιμών ανά μέρα για όλους τους μήνες.



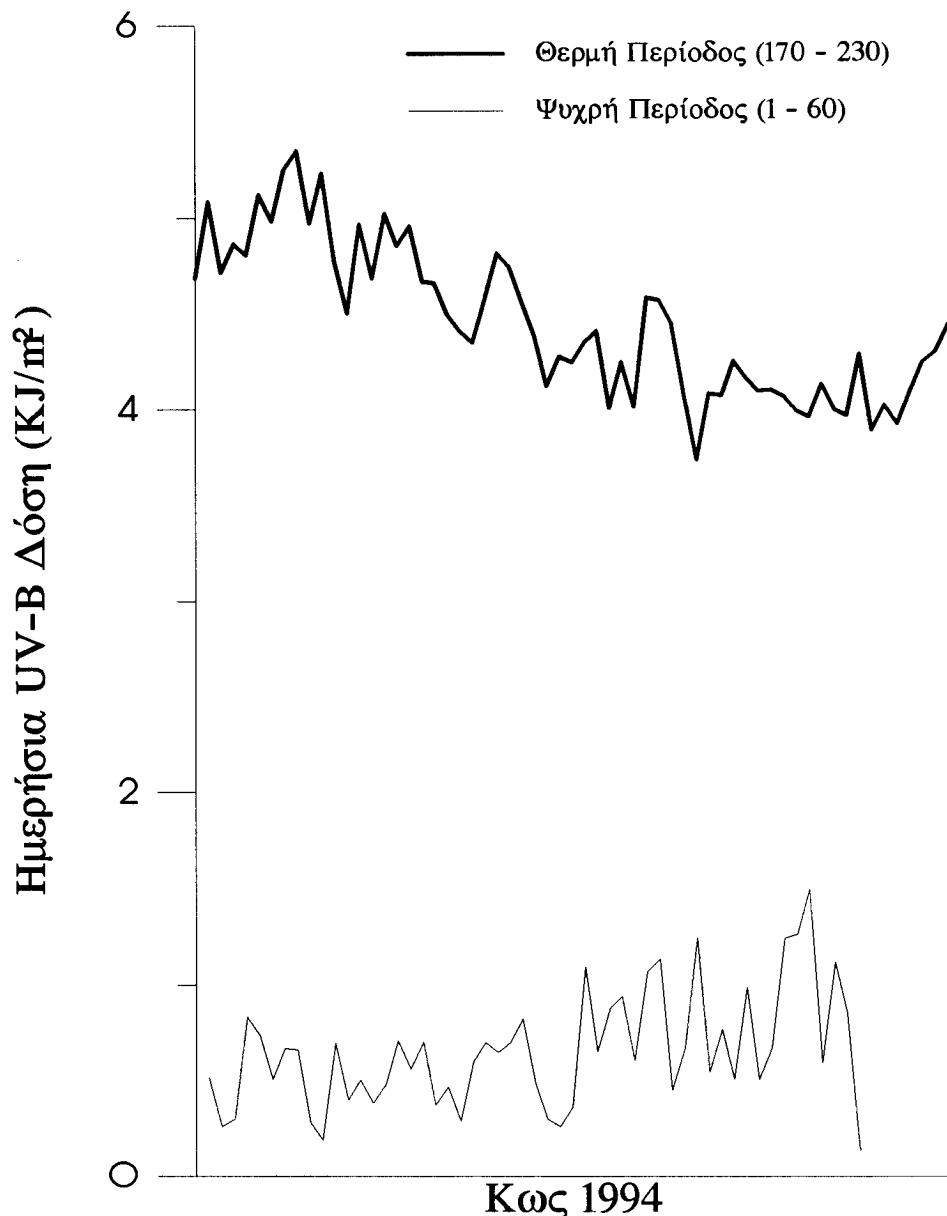
Διάγραμμα 3.8.1.: Ετήσια πορεία της UV-B δόσης από το 92-95.

3.9. Θερμές και Ψυχρές περίοδοι.

Συγκριτικά διαγράμματα για τα επίπεδα της UV-B ακτινοβολίας για διάφορους σταθμούς διαφόρων γεωγραφικών πλατών μπορούν να προκύψουν και από την εξαγωγή της ημερήσιας δόσης για δύο χρονικές περιόδους, μια θερμή και μία ψυχρή.



Διάγραμμα 3.9.1.: Θερμή και ψυχρή περίοδος για το 1994 στη Θεσσαλονίκη.



Διάγραμμα 3.9.2.: Θερμή και ψυχρή περίοδος για την Κω το 1994.