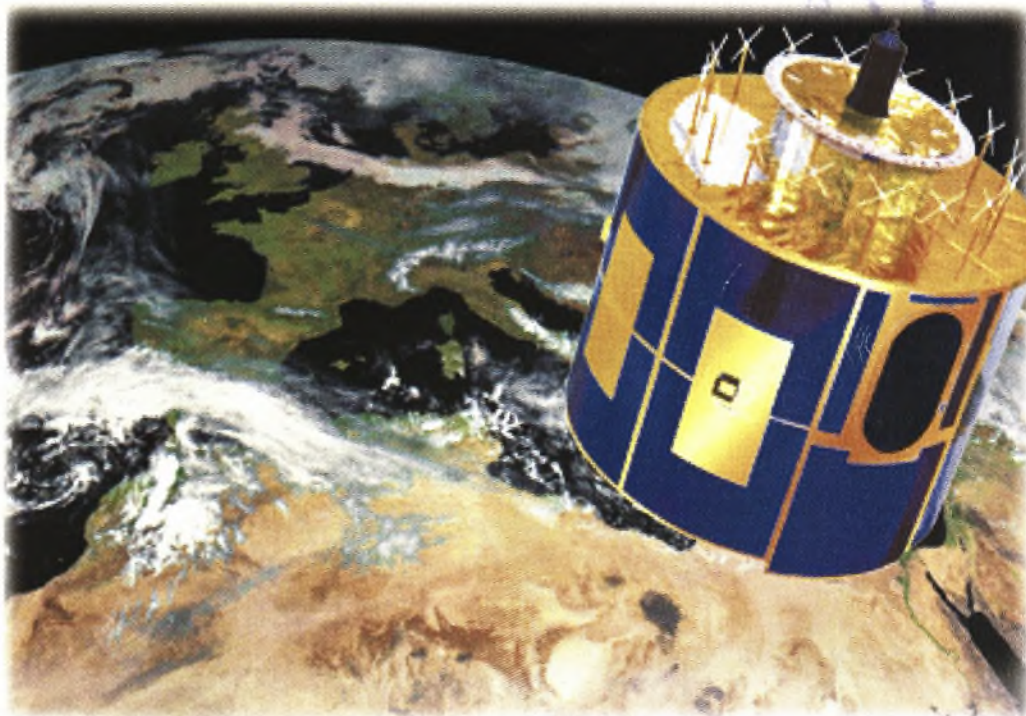




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΕΟΣΑΤ ΚΑΙ
ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΓΑΛΑΚΟΥ ΕΙΡΗΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΧΡΗΣΤΟΣ ΔΟΜΕΝΙΚΙΩΤΗΣ

Βόλος, 2004



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2749/1

Ημερ. Εισ.: 23-03-2004

Δωρεά:

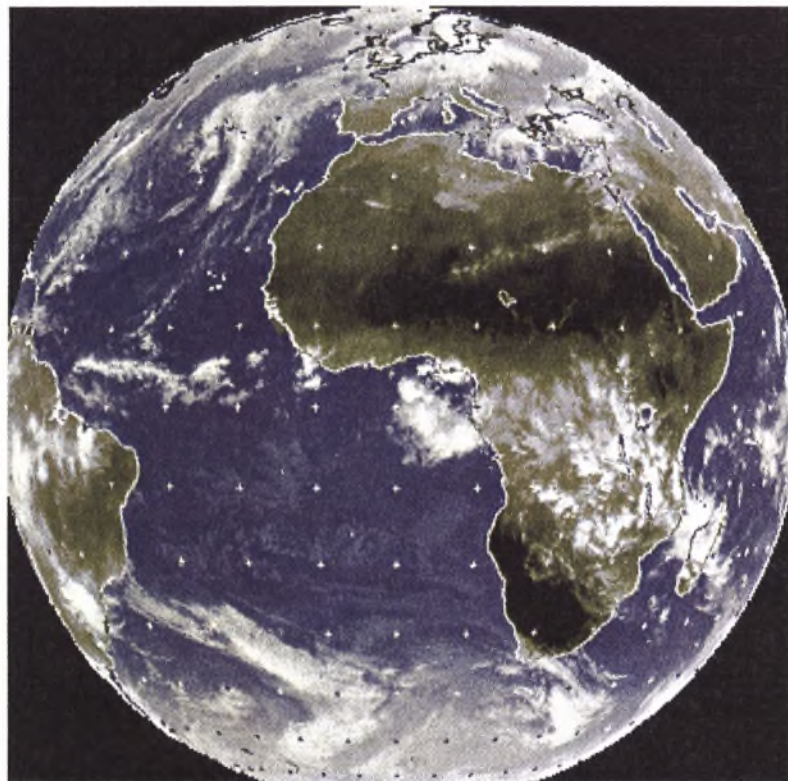
Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ – ΠΣΕ-ΔΑΠΦΠ

2004

ΓΑΛ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΕΟΣΑΤ ΚΑΙ
ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΓΑΛΑΚΟΥ ΕΙΡΗΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΧΡΗΣΤΟΣ ΔΟΜΕΝΙΚΙΩΤΗΣ

Βόλος, 2004

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στο τμήμα Διαχείρισης Αγροτικού Περιβάλλοντος και Φυσικών πόρων στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω το Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών Βόλου για την προσφορά των επίγειων δεδομένων που χρησιμοποίησα. Επίσης ευχαριστώ τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό για την αξιοποίηση μετεωρολογικών δορυφόρων (EUMETSAT), για την παροχή των δορυφορικών δεδομένων.

Νιώθω ευγνώμων απέναντι στον καθηγητή μου Δρ. Χρήστο Δομενικιώτη, που με την εμπειρία του και τις γνώσεις του έδωσε λύσεις στα προβλήματα που μου παρουσιάστηκαν κατά την διεξαγωγή της πτυχιακής μου εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ απέναντι στον Μάριο Σπηλιωτόπουλο για τις ώρες έρευνας και εργασίας που διέθεσε για να με βοηθήσει, την ακούραστη υπομονή, επιμονή και υποστήριξή του, που οδήγησαν καταλυτικά στην ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Η βοήθεια και το ενδιαφέρον των δύο μελών της τριμελούς επιτροπής, Καθηγητή Νικόλαο Ρ. Δαλέζιο, Δρ. Αθανάσιο Λουκά εκτιμάται ιδιαίτερα.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ηθική και υλική υποστήριξή τους και την αδερφή μου για την συμπαράστασή της τα πέντε αυτά χρόνια διαμονής μου στο Βόλο.

Ειρήνη Γαλάκου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εκτίμηση βροχοπτώσεων με χρήση Τηλεπισκόπησης	5
2.1 Υετός	5
2.2 Καταιγίδες	5
2.3 Μετεωρολογικοί δορυφόροι	7
2.4 Εκτίμηση υετού με χρήση δορυφορικών δεδομένων	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Προεπεξεργασία δορυφορικών δεδομένων	12
3.1 Βάση δεδομένων	12
3.2 Γεωμετρική διόρθωση	14
3.3 Υπολογισμός θερμοκρασίας	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Διάρκεια Ψυχρών Νεφών (CCD)	20
4.1 Μεθοδολογία	20
4.2 Επεξεργασία επίγειων δεδομένων	22
4.3 Εφαρμογή και προσδιορισμός τιμών κατωφλίου	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα – προτάσεις	47
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	52

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

- Πίνακας 3.1: Πλήθος δορυφορικών δεδομένων / έτος.
- Πίνακας 3.2: Αριθμός σταθμών από τα οποία χρησιμοποιήθηκαν τα βροχομετρικά στοιχεία
- Πίνακας 3.3: Ενδεικτικές τιμές των συντελεστών a και b
- Πίνακας 4.1: Επιλογή βέλτιστου κατωφλίου θερμοκρασίας
- Πίνακας 4.2: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς
- Πίνακας 4.3: κατώφλι θερμοκρασίας -15°C
- Πίνακας 4.4: κατώφλι θερμοκρασίας -20°C
- Πίνακας 4.5: κατώφλι θερμοκρασίας -25°C
- Πίνακας 4.6: κατώφλι θερμοκρασίας -30°C
- Πίνακας 4.7: κατώφλι θερμοκρασίας -35°C
- Πίνακας 4.8: κατώφλι θερμοκρασίας -40°C
- Πίνακας 4.9: κατώφλι θερμοκρασίας -45°C
- Πίνακας 4.10: κατώφλι θερμοκρασίας -50°C
- Πίνακας 4.11: κατώφλι θερμοκρασίας -55°C
- Πίνακας 4.12: κατώφλι θερμοκρασίας -60°C
- Πίνακας 4.13: Κριτήρια επιλογής βέλτιστου κατωφλίου
- Πίνακας 4.14: Αριθμός δεκαημέρων και βροχόπτωση σε κατώφλι θερμοκρασίας -40°C
- Πίνακας 4.15: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το έτος 1999
- Πίνακας 4.16: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το έτος 2000
- Πίνακας 4.17: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης
- Πίνακας 4.18: Αθροιστική βροχόπτωση σταθμών.
- Πίνακας 4.19: κατώφλι θερμοκρασίας -10°C
- Πίνακας 4.20: κατώφλι θερμοκρασίας -20°C
- Πίνακας 4.21: κατώφλι θερμοκρασίας -30°C
- Πίνακας 4.22: κατώφλι θερμοκρασίας -40°C
- Πίνακας 4.23: κατώφλι θερμοκρασίας -50°C
- Πίνακας 4.24: Κριτήρια επιλογής βέλτιστου κατωφλίου
- Πίνακας 4.25: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-10^{\circ}\text{C}/-20^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.26: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-10^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.27: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-20^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.28: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-20^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.29: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-30^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.30: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-30^{\circ}\text{C}/-50^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.31: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-40^{\circ}\text{C}/-50^{\circ}\text{C}$
- Πίνακας 4.32: Κριτήρια επιλογής βέλτιστου κατωφλίου
- Πίνακας 4.33: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού
- Πίνακας 4.34: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού
- Πίνακας 4.35: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού
- Πίνακας 4.36: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού
- Πίνακας 4.37: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού
- Πίνακας 4.38: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 1999
- Πίνακας 4.39: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 2000
- Πίνακας 4.40: Παράδειγμα ομαδοποίησης τιμών CCD με την αντίστοιχη βροχόπτωση
- Πίνακας 4.41: Διάμεσες τιμές CCD και βροχόπτωσης για όλες τις ομαδοποιημένες τιμές

Πίνακας 4.42: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 1999
Πίνακας 4.43: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 2000

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχ.1.1: Εικόνα της γης από μετεωρολογικό δορυφόρο
- Σχ.1.2: Ο δορυφόρος METEOSAT-1
- Σχ.2.1: Τα τρία στάδια της καταγίδας
- Σχ.2.2: Διανομή ηλεκτρικών φορτίων και θερμοκρασίας πάνω σε νέφος
- Σχ.2.3: Εκτόξευση του METEOSAT-1
- Σχ.2.4: Εκτόξευση του METEOSAT-2
- Σχ.2.5: Διάγραμμα πορείας των δορυφόρων METEOSAT
- Σχ.2.6: Εκτόξευση του δορυφόρου METEOSAT-7
- Σχ.3.1: Μοντέλο μετατροπής 48 εικόνων σε μία εικόνα
- Σχ.3.2: Τυπική εικόνα METEOSAT της 20^{ης} Μαΐου 1994
- Σχ.3.3:(α) αρχική εικόνα METEOSAT και (β) γεωμετρικά διορθωμένη εικόνα
- Σχ.3.4: Οι θέσεις των σταθμών σε γεωμετρικά διορθωμένη εικόνα
- Σχ.3.5 Μοντέλο υπολογισμού θερμοκρασίας
- Σχ.3.6: Μοντέλο για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας δεκαήμερου
- Σχ.3.7: Τυπική εικόνα θερμοκρασίας που προέκυψε από θερμική εικόνα METEOSAT
- Σχ.4.1: Διάγραμμα μέσων τιμών CCD και μέσης βροχόπτωσης
- Σχ.4.2: Διάγραμμα πραγματικής- εκτιμηθείσας βροχόπτωσης των 1999-2000
- Σχ.4.3: Διάγραμμα συσχέτισης CCD με βροχόπτωση α΄ δεκαήμερου για όλους τους σταθμούς και έτη
- Σχ.4.4: Διάγραμμα συσχέτισης CCD με βροχόπτωση β΄ δεκαήμερου για όλους τους σταθμούς και έτη
- Σχ.4.5: Διάγραμμα συσχέτισης CCD με βροχόπτωση γ΄ δεκαήμερου για όλους τους σταθμούς και έτη
- Σχ.4.6: Διάγραμμα συσχέτισης ολικού CCD με ολική βροχόπτωση
- Σχ.4.7: Διάγραμμα διάμεσων τιμών CCD και διάμεσης βροχόπτωσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

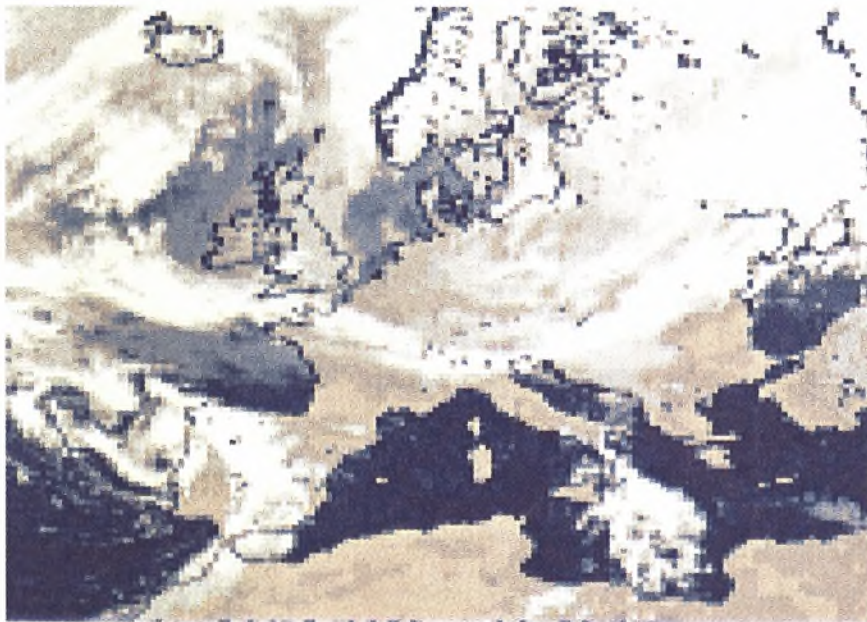
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βροχόπτωση είναι η σημαντικότερη συνιστώσα του υδρολογικού κύκλου και κατ' επέκταση ζωτικό στοιχείο της ανθρώπινης ζωής. Έτσι η διαθεσιμότητα και ζήτηση νερού αποτελεί σημαντικό πεδίο έρευνας. Γενικά από περιοχή σε περιοχή η συχνότητα, διάρκεια, ένταση και χωρική κατανομή της βροχόπτωσης διαφέρουν σημαντικά (Barrett & Martin, 1981). Η χωρική διακύμανση της βροχόπτωσης, επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες όπως, μεταξύ άλλων, τη γεωργία, τους υδατικούς πόρους και τις μετακινήσεις. Έτσι, ο ποσοτικός προσδιορισμός της βροχόπτωσης σε μια περιοχή κρίνεται απαραίτητο στοιχείο. Η παραδοσιακή μέθοδος μέτρησης του ύψους βροχής γίνεται με την χρήση βροχομέτρων. Η ανομοιόμορφη κατανομή των βροχομετρικών σταθμών και η σχετική έλλειψη βροχομετρικών δεδομένων πάνω από τους ωκεανούς έχουν ως αποτέλεσμα την περιορισμένη χρήση των επίγειων πληροφοριών. Η χρήση βροχομέτρων παρέχει σημειακές μετρήσεις του ύψους βροχής, οι οποίες δεν κρίνονται επαρκής για την πραγματοποίηση αξιόπιστων μετρήσεων εκεί όπου απαιτείται πυκνό δίκτυο. Το πρόβλημα της χωρικής κάλυψης των βροχομετρικών στοιχείων μπορεί να ξεπεραστεί με χρήση μεθόδων τηλεπισκόπησης.

Τα επίγεια radar που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της βροχόπτωσης δίνουν καλά αποτελέσματα, όμως παρουσιάζουν το ίδιο πρόβλημα με τα βροχόμετρα όσον αφορά την κάλυψη εκτεταμένων χερσαίων ή θαλάσσιων περιοχών (Mohammedberhan, 1998). Τις τελευταίες δεκαετίες οι μετεωρολογικοί δορυφόροι παρέχουν κάλυψη και πληροφορίες για την βροχόπτωση. Πληροφορίες από το διάστημα που να αφορούν στις συχνές λήψεις των καιρικών φαινομένων μπορούν να δοθούν μόνο από γεωστατικούς δορυφόρους. Οι δορυφόροι αυτοί δίνουν την δυνατότητα υπολογισμού της θερμοκρασίας με την εφαρμογή των κατάλληλων αλγορίθμων. Παράλληλα το κόστος συλλογής πληροφοριών είναι πολύ μικρότερο από αυτό των επίγειων σταθμών. Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους των μετεωρολογικών δορυφόρων είναι η παροχή πληροφοριών για την χωρική και ποσοτική

κατανομή της βροχόπτωσης σε όλη την υδρόγειο και για την εξυπηρέτηση μεταξύ άλλων, μετεωρολογικών, υδρολογικών και περιβαλλοντικών μελετών.

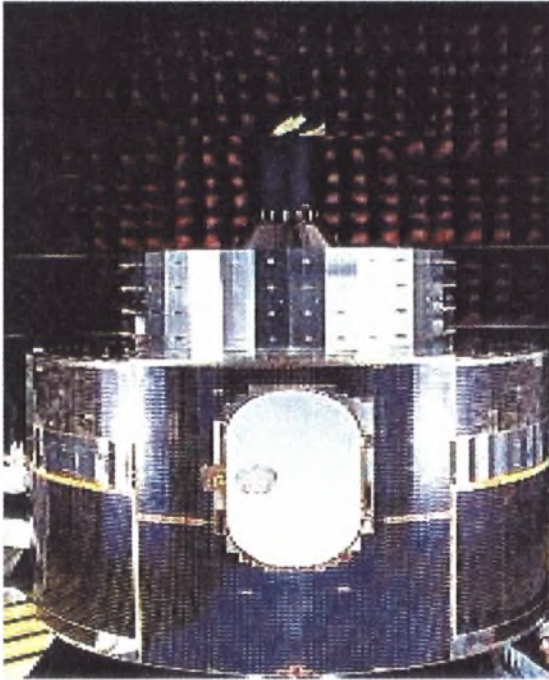
Οι μέθοδοι για την εκτίμηση της βροχόπτωσης από γεωστατικούς δορυφόρους χρησιμοποιούν εικόνες από την ορατή και υπέρυθρη περιοχή του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Οι γεωστατικοί δορυφόροι, στο ορατό και στο υπέρυθρο, λόγω της μεγάλης διαχρονικής διακριτικής ικανότητάς τους, καταγράφουν την ανάπτυξη και την διάλυση καταιγιδοφόρων νεφών. Η πληροφορία που καταγράφεται από το δορυφόρο στα μήκη κύματος της ορατής περιοχής του φάσματος απεικονίζει την ακτινοβολία που σκεδάζεται από την ατμόσφαιρα και ανακλάται από τη γήινη επιφάνεια. Η υπέρυθρη απεικόνιση προσδιορίζει την θερμική ακτινοβολία των νεφών ακόμα και τη νύχτα όπως μπορεί να προκύψει από τον νόμο ακτινοβολίας του Planck. Με αυτή την προσέγγιση το ύψος του νέφους μπορεί να προσδιοριστεί από την θερμοκρασία της κορυφής του η οποία καταγράφεται από τον δορυφόρο. Έτσι το ψυχρό νέφος αναμένεται να είναι καταιγιδοφόρο (Chara *et al*, 1992; Anagnostou *et al*, 1999).



Σχ.1.1: Εικόνα της γης από μετεωρολογικό δορυφόρο

Οι επιχειρησιακές εφαρμογές απαιτούν ποσοτικό προσδιορισμό της βροχόπτωσης από διαφορετικά βροχομετρικά συστήματα τα οποία διαφέρουν σε δυναμικότητα. Υπάρχουν πολλές αναφορές για τις μεθόδους εκτίμησης της βροχόπτωσης με τη χρήση του ορατού και του υπέρυθρου φάσματος

ακτινοβολίας (π.χ Barrett & Martin (1981) και Arkin & Meisner, (1987)), που μπορεί να είναι απλές τεχνικές (π.χ Lovejoy & Austin, 1979) ή περισσότερο πολύπλοκες (Gruber, 1973; Negri *et al.*, 1984; Negri & Adler, 1993; Tsonis & Isaac, 1985).



Σχ.1.2: Ο δορυφόρος METEOSAT-1

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της βροχόπτωσης με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων από το θερμικό κανάλι του METEOSAT καθώς επίσης και η ποσοτική εκτίμηση αυτής για την περιοχή της Θεσσαλίας. Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί ονομάζεται διάρκεια ψυχρών νεφών (CCD: Cold Cloud Duration). Η εφαρμογή της σε περιοχές της Δυτικής Αφρικής, από την ομάδα TAMSAT (Tropical Application of Meteorological Satellite) του Πανεπιστημίου Reading, UK έδωσε αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα. (Bonifacio *et al.*, 1992; Milford *et al.*, 1994) και έδειξε ότι μπορεί να είναι ακριβέστερη από τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των επίγειων μετρήσεων.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η διερεύνηση της δυνατότητας εφαρμογής της μεθόδου CCD στις εύκρατες ζώνες και ειδικότερα στην περιοχή της Θεσσαλίας. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή λαμβάνεται μια σειρά από υπέρυθρες εικόνες μιας περιοχής και με την χρήση αλγορίθμων οι δορυφορικές

εικόνες μετατρέπονται σε εικόνες θερμοκρασίας. Οι τιμές αυτές συσχετίζονται με τα επίγεια δεδομένα των βροχομετρικών σταθμών, με σκοπό την εξαγωγή μιας εμπειρικής σχέσης μεταξύ βροχόπτωσης και CCD (Mohammedberhan, 1998). Βάσει αυτών των σχέσεων μπορεί να επεκταθεί χωρικά η ποσοτική εκτίμηση της βροχόπτωσης σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν μετρήσεις από επίγειους σταθμούς.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνονται αναλυτικές πληροφορίες όσον αφορά στην βροχόπτωση, την λήψη πληροφοριών και την επεξεργασία αυτών για την πλήρη κατανόηση του αντικειμένου μελέτης. Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στην προεπεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων έτσι ώστε να καταστούν κατάλληλα για την εφαρμογή της μεθόδου. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναπτύσσεται και εφαρμόζεται η μέθοδος CCD στην περιοχή μελέτης. Τέλος στο τελευταίο κεφάλαιο δίνονται τα συμπεράσματα από την εφαρμογή της μεθόδου καθώς και προτάσεις για την πιθανή βελτίωσή της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

2.1 Υετός

Η βροχή αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες μετεωρολογικές παραμέτρους. Η μελέτη της παρουσιάζει όχι μόνο θεωρητικό, αλλά και πρακτικό ενδιαφέρον. Στη βροχή, εκείνο που ενδιαφέρει περισσότερο, είναι η ποσότητα νερού που πέφτει σε μια επιφάνεια. Αυτή εκφράζεται με το ύψος βροχής που ορίζεται σαν εκείνο, στο οποίο θα έφτανε η στάθμη του νερού της βροχής, αν έπεφτε πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια. Το ύψος βροχής προσδιορίζεται με τα βροχόμετρα και τους βροχογράφους. Διεθνώς, μονάδα μέτρησης του ύψους βροχής είναι το mm ή cm. Στην πράξη, λέγοντας βροχή ύψους 1 mm, νοείται η βροχόπτωση εκείνη που αποδίδει ποσότητα νερού ίση με 1 kgf πάνω σε επιφάνεια 1 m².

Για την μελέτη της γεωγραφικής κατανομής του υετού χρησιμοποιείται το μέσο ύψος βροχής (ετήσιο ή μηνιαίο), που είναι το αποτέλεσμα μετρήσεων πολλών ετών και που πραγματοποιούνται ταυτόχρονα σε ένα μεγάλο πλήθος σταθμών.

Στην ελληνική περιοχή τα μεγαλύτερα ύψη βροχής (ετήσια) σημειώνονται πάνω από τις ορεινές και τις δυτικές περιοχές. Από το γεγονός αυτό γίνεται φανερό ότι το ανάγλυφο παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανομή της βροχόπτωσης πάνω από τη χώρα μας (Φλόκας, 1997; Levizanni *et al*, 2002).

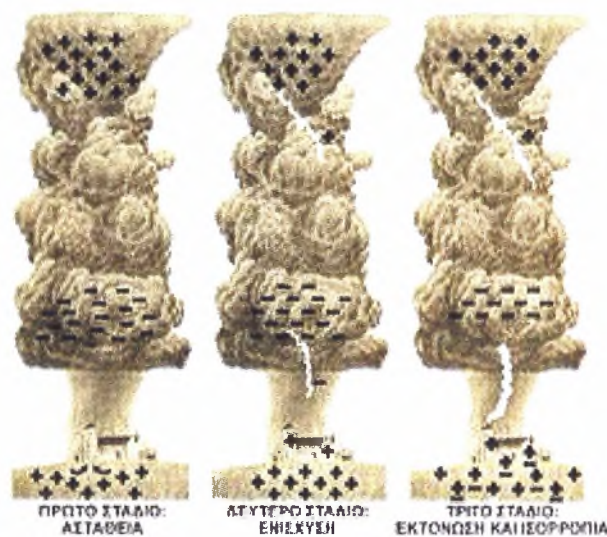
2.2 Καταιγίδες

Οι καταιγίδες υπάγονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους: τις μετωπικές και τις θερμικές.

Τα στάδια της καταιγίδας είναι τρία (σχήμα 2.1):

- Αστάθεια

- Ενίσχυση
- Εκτόνωση και ισορροπία



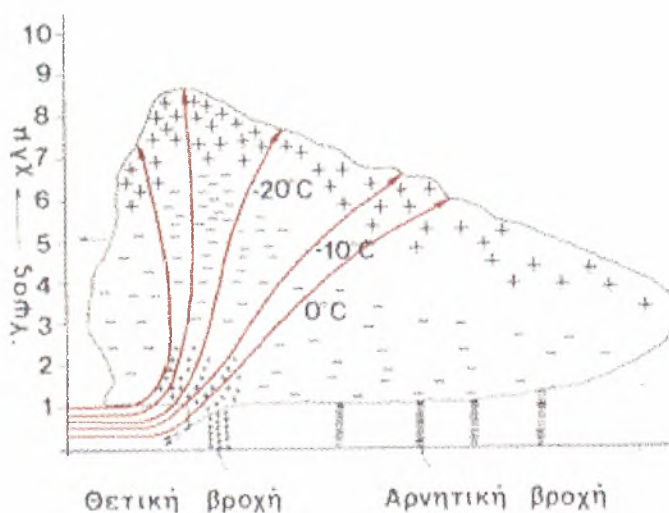
Σχ.2.1: Τα τρία στάδια της καταιγίδας

Οι καταιγίδες είναι από τα πιο βίαια ατμοσφαιρικά φαινόμενα και συνοδεύονται από ραγδαίες βροχές, ισχυρούς ανέμους με μεταβλητή ένταση και διεύθυνση, οι οποίοι μπορεί να φτάσουν τα 50 με 80 km/h ή ακόμα και τα 100 km/h, από ισχυρές ηλεκτρικές εκκενώσεις, δηλαδή κεραυνούς και πολλές φορές από χαλάζι. Η διάρκεια μιας καταιγίδας είναι το πολύ δύο ώρες. Οι ραγδαίες βροχές των καταιγίδων είναι ικανές να προκαλέσουν πλημμύρες.

Η καταιγίδα αναπτύσσεται όταν η ατμόσφαιρα είναι έντονα ασταθής (δηλαδή, ευνοούνται οι ανοδικές κινήσεις των αερίων μαζών) και υπάρχει μεγάλη ποσότητα υδρατμών στα κατώτερα τμήματα της ατμόσφαιρας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, ο θερμός και υγρός αέρας κοντά στην επιφάνεια του εδάφους ανέρχεται γρήγορα και ψύχεται. Η υγρασία που υπάρχει στην ατμοσφαιρική μάζα συμπυκνώνεται σε παγοκρυστάλλους και υδροσταγονίδια με αποτέλεσμα το σχηματισμό ογκωδών νεφών.

Η ανάπτυξη των καταιγιδοφόρων νεφών είναι το κύριο χαρακτηριστικό της καταιγίδας. Τα νέφη αυτά έχουν πολύ μεγάλο όγκο και μεγάλη κατακόρυφη ανάπτυξη. Η κορυφή τους μπορεί να ξεπεράσει και τα 12Km. Το ανώτερο τμήμα τους σχεδόν πάντα απλώνεται με τη μορφή άκμονα, ενώ η βάση τους είναι οριζόντια σε χαμηλό ύψος από το έδαφος.

Παγοκρύσταλλοι παρατηρούνται στο ανώτερο τμήμα τους. Στο σχήμα 2.2 φαίνεται η διανομή των ηλεκτρικών φορτίων και της θερμοκρασίας σε ένα νέφος.



Σχ.2.2: Διανομή ηλεκτρικών φορτίων και θερμοκρασίας πάνω σε νέφος

2.3 Μετεωρολογικοί δορυφόροι

Το παγκόσμιο δίκτυο μετεωρολογικών δορυφόρων περιλαμβάνει τουλάχιστον πέντε δορυφόρους κατανεμημένους σε ίσες αποστάσεις γύρω από τον Ισημερινό και τουλάχιστον δύο δορυφόρους σε πολική τροχιά. Οι γεωστάσιμοι δορυφόροι βρίσκονται σε ύψος ~36000 km και κάθε ένας έχει τη δυνατότητα λήψης εικόνων περίπου του 1/4 της γήινης επιφάνειας μέρα και νύχτα κάθε 30 λεπτά. Η σάρωση γίνεται από τον Νότο προς τον Βορρά και από την Ανατολή προς την Δύση. Το πολυφασματικό ραδιόμετρο λειτουργεί σε τρεις φασματικές περιοχές. Η χωρική διακριτική ικανότητα του ραδιομέτρου είναι 5 Km στο υπέρυθρο και 2.5 Km στο ορατό (Δαλέζιος, 2002).

Ο πρώτος γεωστάσιμος δορυφόρος METEOSAT -1 εκτοξεύθηκε στις 23 Νοεμβρίου 1977 (σχήμα 2.3), με μια προγραμματισμένη διάρκεια ζωής 3 ετών. Ο METEOSAT-2 (ίδιος στο σχεδιασμό με τον METEOSAT -1), εκτοξεύθηκε στις 19 Ιουνίου 1981 (σχήμα 2.4), και εύκολα ξεπέρασε την προγραμματισμένη διάρκεια ζωής του (3 έτη), φτάνοντας έως τις 11

Αυγούστου 1988.



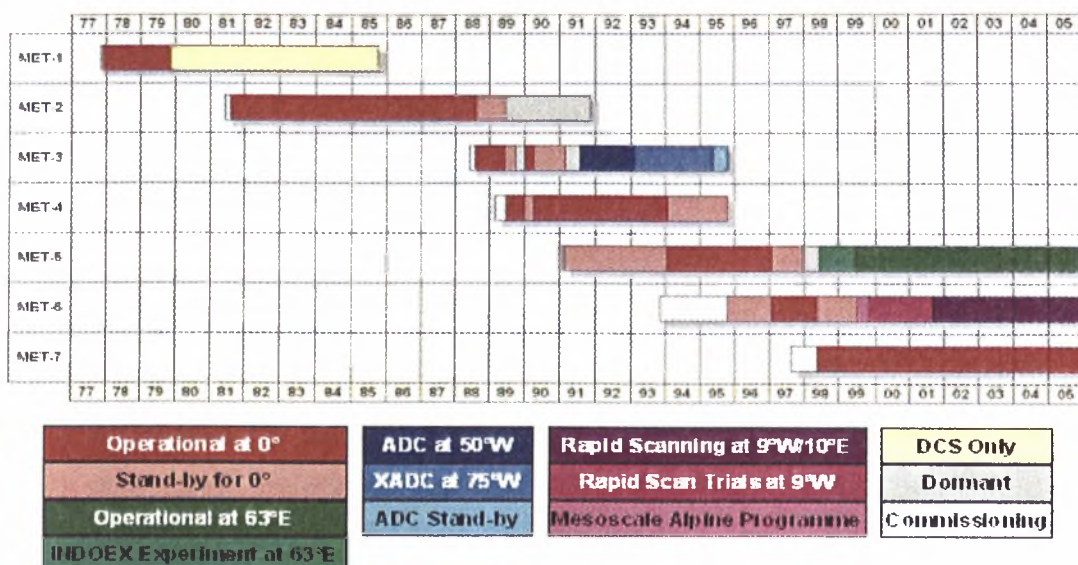
Σχ.2.3: Εκτόξευση του
METEOSAT-1



Σχ.2.4: Εκτόξευση του
METEOSAT-2

Οι δορυφόροι METEOSAT –3 και METEOSAT –4 εκτοξεύθηκαν στις 15 Ιουνίου 1988 και 6 Μαρτίου 1989 αντίστοιχα. Ο METEOSAT –5 που εκτοξεύθηκε στις 2 Μαρτίου 1991 παρουσίασε προβλήματα απεικόνισης. Ο METEOSAT –6 επίσης παρουσίασε κάποια δυσλειτουργία του ραδιομέτρου. Τέλος ο METEOSAT –7 είναι ο τελευταίος δορυφόρος της σειράς αυτής (σχήμα 2.6). Από την ημέρα εκτόξευσής του (Σεπτεμβρίου 1997) δεν έχει παρουσιάσει κανένα σοβαρό πρόβλημα και υπολογίζεται ότι οι δορυφόροι της σειράς αυτής θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν έως το 2005 (www.eumetsat.com). Στο διάγραμμα του σχήματος 2.5 παρουσιάζεται η μέχρι τώρα πορεία των δορυφόρων METEOSAT καθώς επίσης και η μελλοντική τους πορεία.

Κεφάλαιο 2- εκτίμηση βροχοπτώσεων με γρήση Τηλεπισκόπησης



Σχ.2.5: Διάγραμμα πορείας των δορυφόρων METEOSAT.



Σχ.2.6: Εκτόξευση του δορυφόρου METEOSAT-7

2.4 Εκτίμηση υετού με χρήση δορυφορικών δεδομένων

Ο υετός είναι από τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές παραμέτρους και το ενδιαφέρον μελέτης της δυνατότητας χαρτογράφησης του, μέσω δορυφορικών δεδομένων αυξήθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980. Τα επίγεια συστήματα καταγραφής δεδομένων δεν είναι επαρκή για την ακριβή παρακολούθηση του υετού. Αν και ο υετός δεν καταγράφεται απευθείας από τις δορυφορικές παρατηρήσεις, η σπουδαιότητα του είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός αριθμού τεχνικών για την εκτίμηση του από δορυφορικά δεδομένα. Έτσι σήμερα μελετώνται πτυχές του υετού χρησιμοποιώντας δεδομένα από δορυφόρους

Κατά τη διάρκεια της πρώτης δεκαετίας της δορυφορικής μετεωρολογίας, οι δορυφόροι αντιμετωπίζονταν ως μία εναλλακτική λύση των επίγειων παρατηρήσεων. Όμως, κατά τη διάρκεια της δεύτερης και τρίτης δεκαετίας και οι δύο μορφές καταμέτρησης χρησιμοποιήθηκαν συμπληρωματικά. Σήμερα, οι μέθοδοι που αρμόζουν περισσότερο σε επιχειρησιακές ανάγκες είναι εκείνες που συνδυάζουν ενδείξεις υετού από επίγειους σταθμούς και δορυφορικά δεδομένα, με αποτελέσματα σαφώς ανώτερα αυτών που θα είχαν εξαχθεί από τη μία πηγή πληροφοριών μόνο. Το πλεονέκτημα του επίγειου σταθμού είναι ότι παρέχει ποσοτικά δεδομένα συσσωρευμένα στη διάρκεια του χρόνου, αλλά κάθε μέτρηση αντιστοιχεί σε διακυμάνσεις του υετού σε μια συγκεκριμένη θέση. Αντίθετα, οι δορυφόροι έχουν το πλεονέκτημα ότι παρέχουν πληροφορίες μεγάλων περιοχικών εκτάσεων.

Σχεδόν όλοι οι αλγόριθμοι υπολογισμού υετού από δορυφορικά δεδομένα, συσχετίζουν τις δορυφορικές πληροφορίες με επίγειες μετρήσεις. Έτσι, τα δορυφορικά δεδομένα χρησιμοποιούνται για να συμπληρώσουν τα κενά που δημιουργούνται από το δίκτυο των επίγειων παρατηρήσεων αφού πρώτα βαθμονομηθούν σε σχέση με τις επίγειες μετρήσεις.

Οι μέθοδοι παρακολούθησης του υετού από δορυφόρους βασίζονται σε εικόνες των περιοχών του φάσματος του οπτικού ή υπέρυθρου ή μικροκυμάτων χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους για επιχειρησιακή παρακολούθηση του υετού. Τέτοιες μέθοδοι είναι:

- μέθοδος κατηγοριοποίησης των νεφών

- μέθοδος κλιματολογίας νεφών
- μέθοδος ιστορίας ζωής
- διφασματικές και πολυφασματικές μέθοδοι
- μέθοδοι νεφικών μοντέλων
- μέθοδοι παθητικών μικροκυμάτων
- μέθοδοι ενεργητικών μικροκυμάτων

Οι μέθοδοι αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλά προγράμματα, όπως π.χ. σε υποστήριξη σχεδιασμού αρδεύσεων στην Ινδονησία, διαχείριση υδάτινων πόρων στο Ομάν, έλεγχο ακρίδας (desert locust) στην βορειοδυτική Αφρική, πρόγνωση παραγωγής στο Sahel, και γενικότερα σε περιβαλλοντικές μελέτες στην Αφρική και Καραϊβική. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η μέθοδος που χρησιμοποιείται (CCD) ανήκει στην κατηγορία της κλιματολογίας των νεφών.

Η εμπειρία έχει δείξει ότι ο συνδυασμός συμβατικών και δορυφορικών δεδομένων είναι η πιο ρεαλιστική προσέγγιση για την δημιουργία χαρτών υετού. Επιπλέον τα μοντέλα μπορούν να προσαρμοστούν σε τοπικές ανάγκες για την παροχή πληροφοριών σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (Δαλέζιος, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

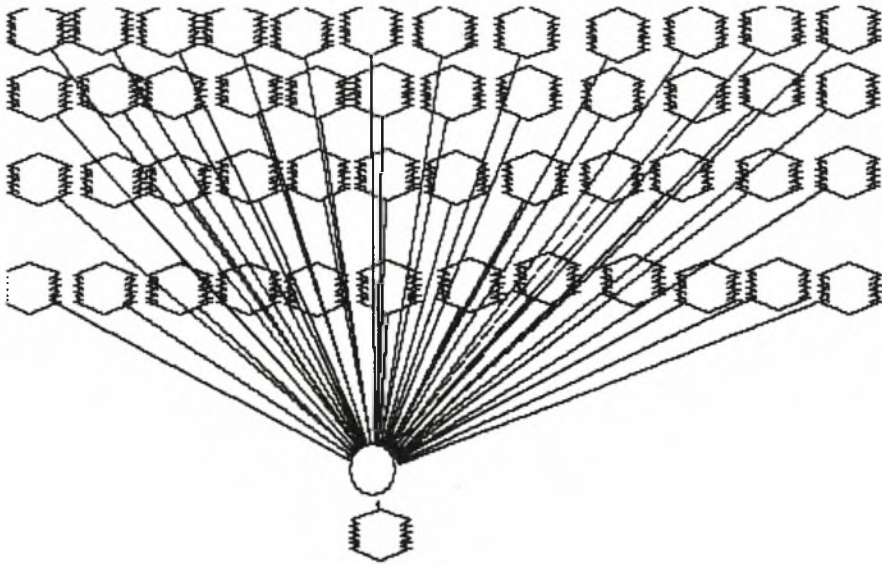
ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

3.1 Βάση δεδομένων

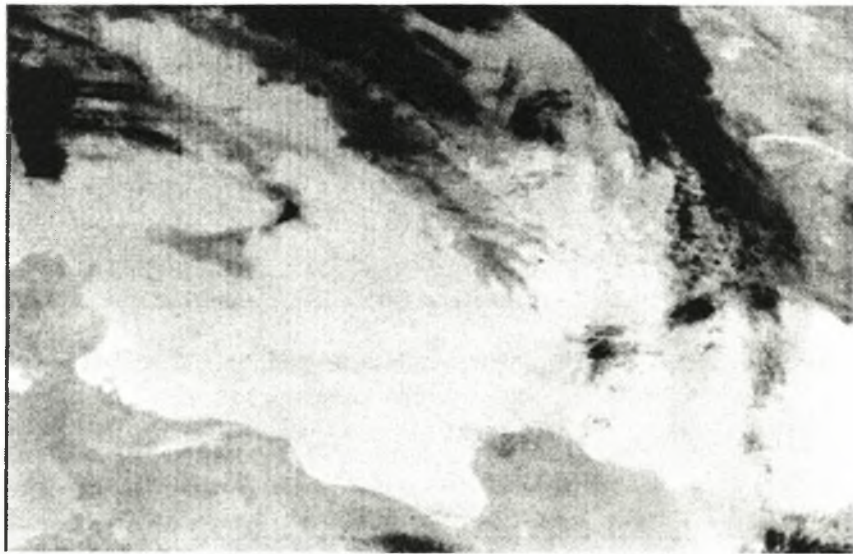
Για τη συγκεκριμένη εργασία η έρευνα έγινε για τη σειρά ετών 1993 – 2000, ελλείψη του 1995 λόγω απώλειας δεδομένων.

Στο αρχικό στάδιο συγκεντρώθηκαν μια σειρά δεδομένων (δορυφορικών εικόνων ανά μισή ώρα), που αναφέρονται στο μήνα Μάιο για τη σειρά ετών που προειπώθηκε. Χρησιμοποιείται ο μήνας Μάιος διότι θεωρείται ενδεικτικός μήνας της θερμής περιόδου κατά την οποία συναντούνται θερμικές καταγίδες. Τα δεδομένα αυτά διατίθενται σε συμπιεσμένη μορφή. Αφού αποσυμπιεστούν αποθηκεύονται σε φάκελο, ο οποίος περιέχει για το μήνα Μάιο, όλων των ετών, 48 εικόνες ανά ημέρα, για όλες τις ημέρες του μήνα. Συνολικά επεξεργάστηκαν 10.416 εικόνες. Στη συνέχεια, έγινε χρήση του προγράμματος ERDAS, για την σύνθεση και ομογενοποίηση των εικόνων.

Αναλυτικότερα με την χρήση της λειτουργίας του προγράμματος ‘δημιουργία μοντέλων’ (modeler maker), κατασκευάζουμε μοντέλο, το οποίο με την βοήθεια τύπων (συγκεκριμένα stacklayers) μετατρέπει τις 48 εικόνες της μιας ημέρας σε μία διαστρωματομένη, η οποία αποτελεί σύνθεση όλων των προηγούμενων. Στο σχήμα 3.1 απεικονίζεται το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε στο συγκεκριμένο στάδιο επεξεργασίας.



Σχ3.1: Μοντέλο μετατροπής 48 εικόνων σε μία εικόνα



Σχ.3.2: Τυπική εικόνα METEOSAT της 20^{ης} Μαΐου 1994

Πολλές φορές υπάρχει έλλειψη δορυφορικών δεδομένων χωρίς τα οποία δεν είναι δυνατή η συνέχεια της έρευνας. Η έλλειψη αυτή πρέπει να αναπληρωθεί για την ομαλή επεξεργασία του συνόλου των δεδομένων. Αυτό γίνεται με την δημιουργία μιας εικόνας 'balander' που θα καλύψει τις κενές θέσεις. Το αποτέλεσμα είναι να δημιουργηθούν 31 νέες εικόνες για τον κάθε

μήνα όλων των ετών. Η όλη επεξεργασία αναλύεται στον πίνακα 3.1 ως εξής:

Πίνακας 3.1: Πλήθος δορυφορικών δεδομένων / έτος.

Έτος	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000
Αριθμός ημερών/έτος	31	31	31	31	31	31	31
Πλήθος δορυφορικών εικόνων/έτος	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488
Σύνολο εικόνων	10.416						

Βροχομετρικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία αυτή από τους σταθμούς της Αγκιάλου, Ζαγοράς, Αγιάς, Τύρναβου, Τσαριτσάνης, Καλαμπάκας, Καρδίτσας και Αταλάντης. Πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω ελλιπούς ενημέρωσης των 8 αυτών σταθμών, βροχομετρικά στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα για όλα τα έτη σε όλους τους σταθμούς αλλά σε κάθε έτος αντιστοιχεί ένας συγκεκριμένος αριθμός σταθμών με πλήρη στοιχεία. Στον πίνακα 3.2 δίνεται το πλήθος των σταθμών των οποίων επεξεργάστηκαν τα δεδομένα.

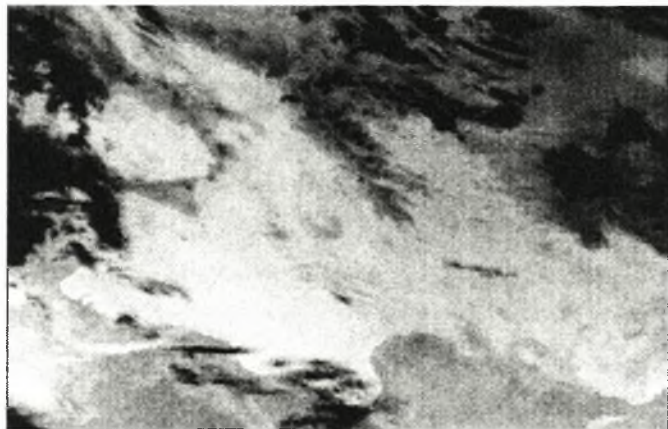
Πίνακας 3.2: Αριθμός σταθμών από τα οποία χρησιμοποιήθηκαν τα βροχομετρικά στοιχεία

Έτος	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000
Αριθμός σταθμών	4	8	5	8	6	4	4

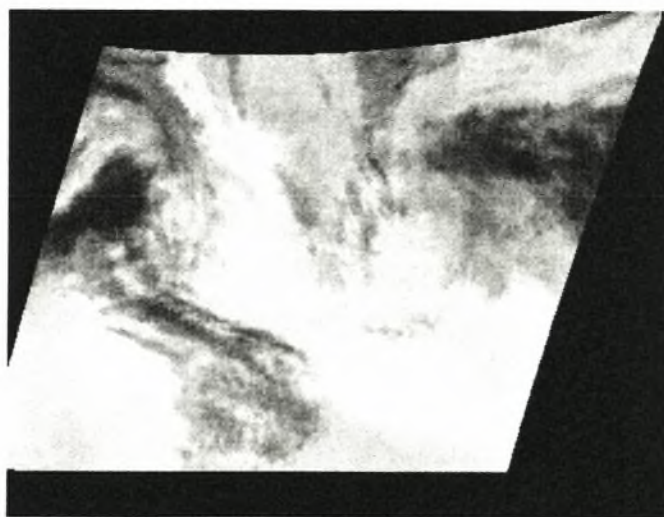
3.2 Γεωμετρική διόρθωση

Στο στάδιο αυτό η κάθε εικόνα ‘ανοίγεται’ με τη χρήση της λειτουργίας του προγράμματος ‘απεικόνισης’ (viewer) και με την εντολή geometric correction ακολουθεί η γεωμετρική της διόρθωση. Η διαδικασία αυτή

επαναλαμβάνεται για όλες τις εικόνες του κάθε έτους. Αυτό γίνεται για να αποδοθούν οι συντεταγμένες στις εικόνες και να προσδιοριστούν οι θέσεις των μετεωρολογικών σταθμών που θα χρησιμοποιηθούν σε παρακάτω βήματα. Συνολικά οι εικόνες που επεξεργάστηκαν είναι 217. Η κάθε μέρα αποθηκεύεται ως `day_x_reg` (όπου `x` ο αύξοντας αριθμός της ημέρας), για να ξεχωρίζουν οι γεωμετρικά διορθωμένες εικόνες από τις εικόνες μίας ημέρας.

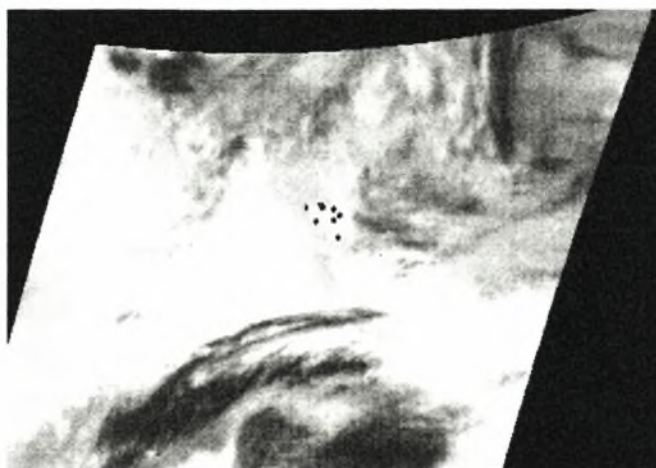


(α)



(β)

Σχ.3.3: (α) αρχική εικόνα METEOSAT και (β) γεωμετρικά διορθωμένη εικόνα.



Σχ.3.4: Οι θέσεις των σταθμών σε γεωμετρικά διορθωμένη εικόνα

3.3 Υπολογισμός θερμοκρασίας

Οι εικόνες των δορυφόρων METEOSAT χαρακτηρίζονται από 2^8 (256) δυνατές αποχρώσεις του γκρι. Καθεμία από τις τιμές αυτές των pixels χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της θερμοκρασίας. Ο τύπος που χρησιμοποιείται για την μετατροπή των τιμών των pixels σε ακτινοβολία (W/m^2) δίνεται από τη σχέση:

$$R = (COUNT - IRSPC) * IRCAL \quad (3.1)$$

Όπου:

R = ακτινοβολία (W/m^2)

COUNT = τιμή του pixel (0-255)

IRSPC = συντελεστής Meteosat Space Count

IRCAL = διορθωτικός παράγοντας Meteosat

Τυπικές τιμές των IRSPC και IRCAL είναι 5 και 0.07256 αντίστοιχα. (Griffith *et al*, 1978).

Στην συνέχεια τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εξίσωση 3.1 μεταφέρθηκαν στην εξίσωση:

$$T = b / (\text{Ln}(R) - a) \quad (3.2)$$

Όπου:

T = θερμοκρασία ($^{\circ}K$)

b = συντελεστής παλινδρόμησης ($^{\circ}K$)

a = συντελεστής παλινδρόμησης (αδιάστατο)

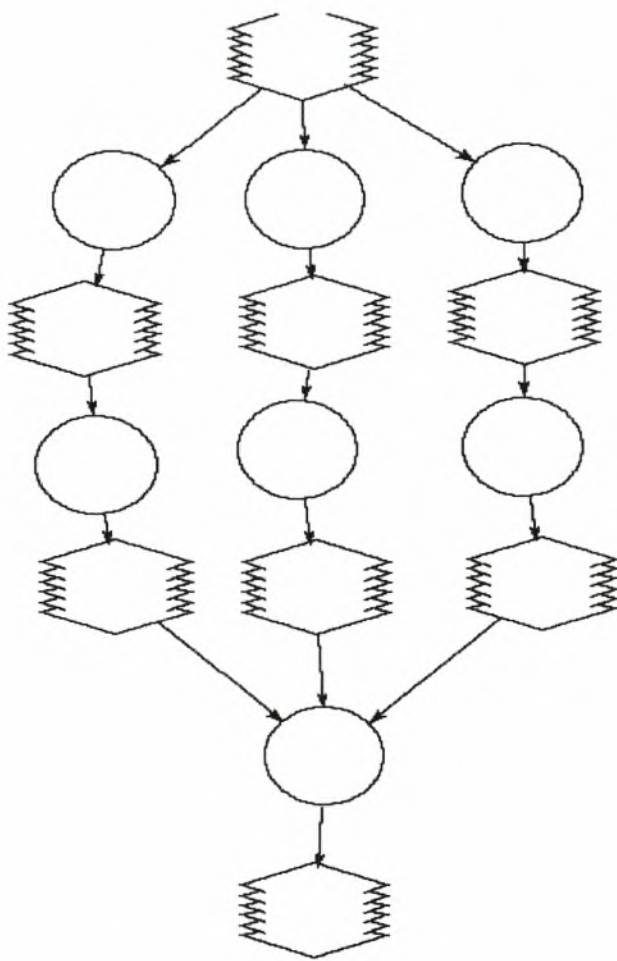
R = ακτινοβολία (W/m^2)

Στον πίνακα 3.3 δίνονται ενδεικτικές τιμές για τους συντελεστές a και b

Πίνακας 3.3: Ενδεικτικές τιμές των συντελεστών a και b

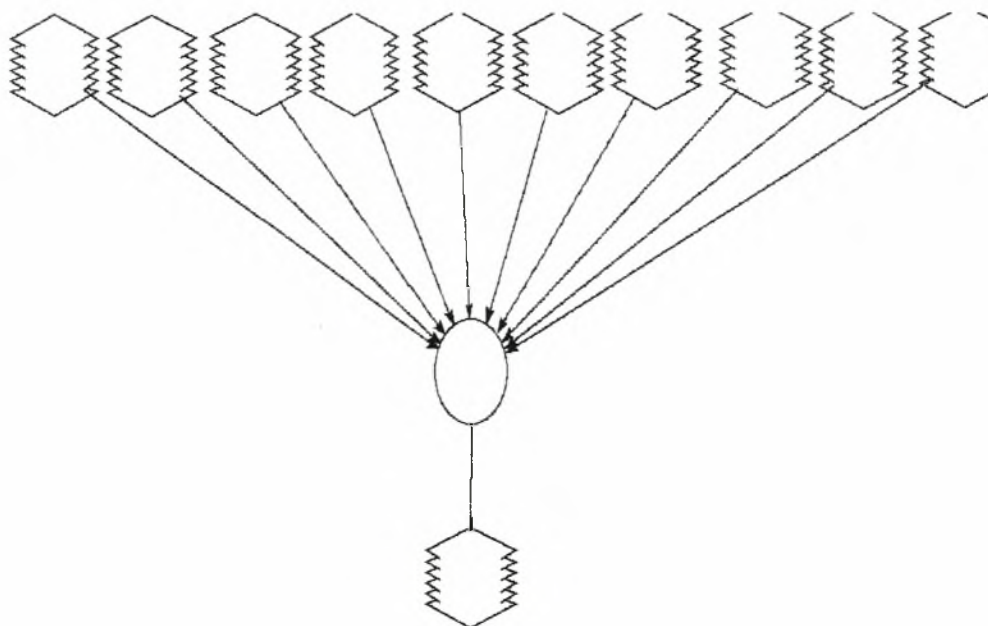
	Meteosat2	Meteosat3	Meteosat4	Meteosat5	Meteosat6	Meteosat7
a	6.1401	6.1694	6.7300	6.7348	6.7615	6.9676
b	-1267	-1262.7	-1272.2	-1272.2	-1267.2	-1255.6

Στο επόμενο βήμα της επεξεργασίας δημιουργήθηκαν μοντέλα με τα οποία σε κάθε μία από τις γεωμετρικά διορθωμένες εικόνες εφαρμόζεται μία συνθήκη (conditional) η οποία προέκυψε από το συνδυασμό των εξισώσεων 3.1 και 3.2 για τον υπολογισμό των τιμών θερμοκρασίας. Ο παραπάνω τύπος, είναι ο ίδιος για όλες τις ημέρες με την μόνη διαφορά ότι ο συντελεστής που χρησιμοποιείται αλλάζει, πολλές φορές ακόμα και κάθε μισή ώρα, ανάλογα με αυτόν που χρησιμοποιεί ο δορυφόρος. Οι επιπλέον συντελεστές και τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στο παράρτημα. Οι εικόνες που προέκυψαν ήταν συνολικά 217(σε μορφή img) και παρέχουν πληροφορίες για την διακύμανση της θερμοκρασίας σε μία περιοχή κάθε μισή ώρα.

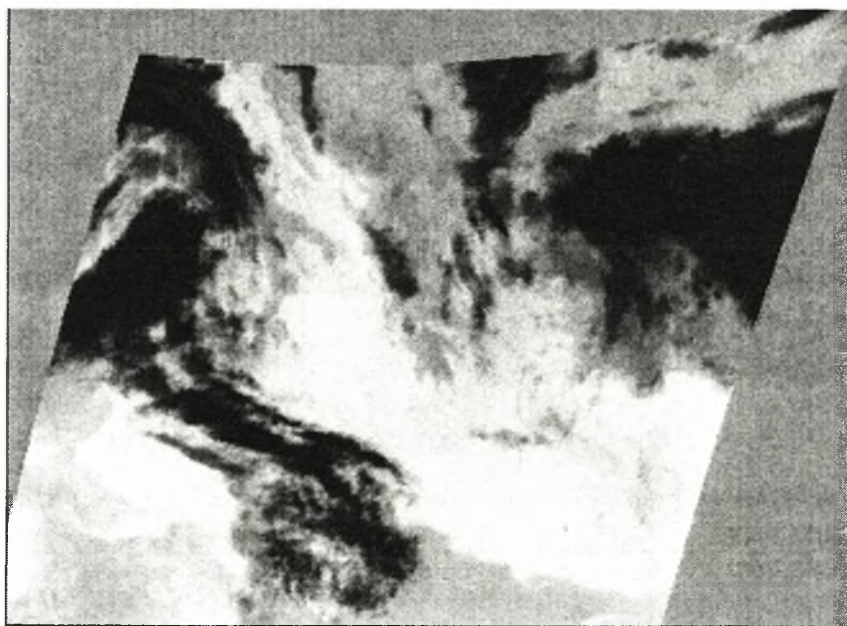


Σχ3.5: Μοντέλο υπολογισμού θερμοκρασίας

Κατόπιν τα δεδομένα του μήνα Μάιου όλων των ετών χωρίζονται σε τρία δεκαήμερα για κάθε έτος και αφού δημιουργηθεί ανάλογο μοντέλο με την χρήση του προγράμματος ERDAS Imagine ακολουθείται η εξής διαδικασία: οι θερμοκρασίες που αντιστοιχούν στην κάθε ημέρα του κάθε δεκαημέρου και οι οποίες προέκυψαν με την χρήση του μοντέλου του σχήματος 3.5 και μοντέλων που παρουσιάζονται στο παράρτημα, επεξεργάζονται με τύπο (stacklayers) για την εξαγωγή θερμοκρασίας δεκαημέρου. Τα μοντέλα για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας της κάθε ημέρας διαφέρουν ανάλογα με τους συντελεστές που χρησιμοποιεί ο δορυφόρος. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στα υπόλοιπα δεκαήμερα. Συνολικά προκύπτουν 21 εικόνες, δηλαδή μία εικόνα για καθένα από τα τρία δεκαήμερα των διαδοχικών ετών.



Σχ3.6: Μοντέλο για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας δεκαήμερου



Σχ.3.7: Τυπική εικόνα θερμοκρασίας που προέκυψε από θερμική εικόνα METEOSAT

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΨΥΧΡΩΝ ΝΕΦΩΝ (CCD)

4.1 Μεθοδολογία

Η τεχνική TAMSAT για την εκτίμηση της βροχόπτωσης χρησιμοποιεί θερμικές εικόνες από τον δορυφόρο METEOSAT που λαμβάνονται κάθε μισή ώρα. Η χρήση ενός μονού αισθητήρα καθιστά την τεχνική αυτή απλούστερη στην εφαρμογή της. Η τεχνική στηρίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

- Τα νέφη είναι η κύρια πηγή βροχόπτωσης
- Τα νέφη δίνουν βροχόπτωση μόνο όταν φτάσουν στο ύψος κάποιου κατωφλίου θερμοκρασίας
- Οι τιμές των κατωφλίων, κάτω από τις οποίες το νέφος δίνει βροχή και πάνω από τις οποίες δεν δίνει, αντιστοιχούν σε συγκεκριμένη θερμοκρασία του νέφους
- Η ποσότητα της βροχόπτωσης πάνω από μια περιοχή είναι ανάλογη της διάρκειας κατά την οποία η κορυφή του νέφους έχει θερμοκρασία μικρότερη από αυτή του κατωφλίου. Η διάρκεια κατά την οποία εμφανίζονται θερμοκρασίες κάτω του κατωφλίου για ένα χρονικό διάστημα ονομάζεται Διάρκεια Ψυχρών Νεφών (CCD).

Στην προσέγγιση της τεχνικής TAMSAT οι τιμές των βροχομετρικών σταθμών συσχετίζονται με τις τιμές του CCD βάσει της ακόλουθης γραμμικής σχέσης:

$$R = a_1 \text{CCD} + a_0 \quad (4.1)$$

Όπου R είναι η βροχόπτωση, CCD η διάρκεια των ψυχρών νεφών, και a_1 , a_0 είναι σταθερές που οι τιμές τους καθορίζονται από τη σύγκριση του CCD με τα δεδομένα των βροχομετρικών σταθμών. Το R θα πρέπει να είναι μηδέν όταν και το CCD είναι μηδέν (Milford & Dugdale, 1990; Tsonis, 1987).

Η διαδικασία TAMSAT περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Παράγονται εικόνες CCD σε διαφορετικά κατώφλια θερμοκρασιών
- Καθορίζεται ένα ιδανικό κατώφλι θερμοκρασίας για την περιοχή της Θεσσαλίας
- Καθορίζονται οι παράμετροι a_0 και a_1 για την περιοχή της Θεσσαλίας

- Χρησιμοποιείται η σχέση CCD και βροχόπτωσης για τον προσδιορισμό της βροχόπτωσης.

Για τον προσδιορισμό των παραμέτρων a_1 και a_0 της εξίσωσης 4.1, χρησιμοποιείται η εξής προσέγγιση:

Παλινδρόμηση της μέσης βροχόπτωσης με τη μέση τιμή CCD: σε αυτή την προσέγγιση οι ημέρες κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τις τιμές του CCD και η παλινδρόμηση της μέσης βροχόπτωσης με τη μέση τιμή CCD χρησιμοποιείται για την βαθμονόμηση. Χρησιμοποιείται η μέση βροχόπτωση για να αποφεύγονται σφάλματα από εξωτερικές πηγές.

Στόχος είναι να παραχθούν λειτουργικά συστήματα βροχοπτώσεων που να αποδεικνύουν την ακρίβειά τους (Barret & Martin, 1981). Η αξιοπιστία της μεθόδου θα βελτιωθεί αν αναλυθούν περισσότερα δεδομένα από περισσότερους σταθμούς και ιδίως από επιπλέον χρόνια με διαφορετικές ανωμαλίες στη βροχόπτωση. Στην παρούσα εργασία επεξεργάστηκαν δεδομένα 40 σταθμών για την σειρά ετών 1993 – 2000 για το μήνα Μάιο.

Η σύγκριση των τιμών CCD διαφορετικών κατωφλίων θερμοκρασίας με την βροχόπτωση, καθορίζει το καλύτερο κατώφλι θερμοκρασίας για κάθε ζώνη. Η επιλογή του βέλτιστου κατωφλίου γίνεται με την χρήση του πίνακα 4.1:

Πίνακας 4.1: Επιλογή βέλτιστου κατωφλίου θερμοκρασίας

	CCD = 0	CCD >0
νετός (mm) = 0	n_{11}	n_{12}
νετός (mm) > 0	n_{21}	n_{22}

Όπου:

n_{11} είναι ο αριθμός των περιπτώσεων με τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατωφλίου και με μηδενική βροχόπτωση.

n_{12} είναι ο αριθμός των περιπτώσεων με τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου και με μηδενική βροχόπτωση.

n_{21} είναι ο αριθμός των περιπτώσεων με τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατωφλίου που παρουσίασαν βροχόπτωση.

n_{22} είναι ο αριθμός των περιπτώσεων με τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου που παρουσίασαν βροχόπτωση.

Οι περιπτώσεις των n_{11} και n_{12} συμφωνούν μεταξύ τους ως προς την

βροχόπτωση, αλλά δεν συμφωνούν με τις n_{21} και n_{22} . Συμπερασματικά, το καλύτερο κατώφλι θερμοκρασίας είναι αυτό στο οποίο: (Adler & Negri, 1988)

- Οι περιπτώσεις συμφωνίας ($n_{11}+n_{22}$) είναι πολύ καλύτερες των περιπτώσεων ασυμφωνίας ($n_{12}+n_{21}$) και
- Η ασυμφωνία των δύο άκρων βρίσκεται σε πιθανή ισορροπία. Π.χ $n_{12} = n_{21}$.

4.2 Επεξεργασία επίγειων δεδομένων

Τα στοιχεία βροχοπτώσεων λήφθηκαν από τους εξής 8 σταθμούς: Αγχιάλος, Ζαγορά, Αγιά, Τύρναβος, Τσαριτσάνη, Καλαμπάκα, Καρδίτσα, Αταλάντη. Επειδή τα στοιχεία αναφέρονται στο σύνολο των ημερών των ετών, έγινε επιλογή των δεδομένων που αντιστοιχούν στο μήνα Μάιο. Διαχωρίστηκαν τα δέκα έτη για την αποφυγή εσφαλμένων τιμών. Λόγω της ελλιπούς ενημέρωσης της βάσης δεδομένων των σταθμών για το έτος 1993 χρησιμοποιήθηκαν οι εξής σταθμοί: Ζαγορά, Αγιά, Τύρναβος, Καλαμπάκα. Όμοια για το 1996 χρησιμοποιήθηκαν οι Αγχιάλος, Αγιά, Τύρναβος, Καλαμπάκα, Αταλάντη. Για το 1998, Ζαγορά, Αγιά, Τύρναβος, Καλαμπάκα, Καρδίτσα, Τσαριτσάνη. Για το 1999, Τύρναβος, Καλαμπάκα, Αγχιάλος, Ζαγορά. Για το 2000, Τύρναβος, Αγιά, Αγχιάλος, Ζαγορά. Τα έτη 1994 και 1997 παρουσίασαν επάρκεια δεδομένων και για τους 8 σταθμούς που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα δεδομένα των σταθμών αναφέρονται σε ωριαία καταμέτρηση της βροχόπτωσης, ενώ τα δορυφορικά δεδομένα σε καταγραφή ανά μισή ώρα. Έτσι μετατράπηκαν τα τελευταία σε δεδομένα ανά μία ώρα, με την πρόσθεση των μισάωρων διαδοχικά. Επίσης ακολούθησε επιπλέον επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων για το λόγο ότι οι δορυφόροι χρησιμοποιούν την ώρα του Greenwich ενώ οι μετεωρολογικοί σταθμοί της Ελλάδας την τοπική ώρα. Αυτό έγινε με την πρόσθεση τριών ωρών στα δορυφορικά δεδομένα για την ταύτιση χρόνου, δεδομένου ότι για τον μήνα Μάιο ισχύει η θερινή ώρα.

Τέλος με την βοήθεια του λογισμικού Microsoft Excel οι τιμές των βροχοπτώσεων για κάθε έτος μετατράπηκαν σε τιμές δεκαήμερου.

4.3 Εφαρμογή και προσδιορισμός τιμών κατωφλίου

Σε αυτό το στάδιο της επεξεργασίας γίνεται ορισμός δέκα κατωφλίων (συγκεκριμένα στις θερμοκρασίες -15°C , -20°C , -25°C , -30°C , -35°C , -40°C , -45°C , -50°C , -55°C , -60°C).

Η θερμοκρασία του δεκαημέρου αφού επεξεργαστεί μέσω μοντέλου με την βοήθεια τύπων, κατατάσσεται στις τιμές κατωφλίου που προαναφέρθηκαν. Οι τιμές αυτές, αφού ακολουθήσουν κατάλληλη επεξεργασία θα αποδώσουν την Διάρκεια Ψυχρών Νεφών (CCD) του δεκαημέρου, το οποίο θα συγκριθεί με την διάρκεια βροχόπτωσης για τις συγκεκριμένες ημέρες με σκοπό την πρόβλεψη.

Με την χρήση του προγράμματος ERDAS Imagine 8.4 τοποθετήθηκαν οι σταθμοί βάσει των συντεταγμένων τους στην εικόνα (CCD δεκαημέρου), στα σημεία που τους αντιστοιχούν. Αυτό έγινε για όλα τα δεκαήμερα του κάθε έτους. Με την λειτουργία 'spectral profile' του προγράμματος, υπολογίσθηκαν οι τιμές CCD των κατωφλίων που ορίσθηκαν για κάθε σταθμό και για κάθε έτος διαδοχικά. Αυτές μεταφέρθηκαν σε στήλες φύλλου εργασίας του Excel. Σε διπλάνες στήλες τοποθετήθηκαν οι τιμές βροχόπτωσης από τους σταθμούς για τα αντίστοιχα δεκαήμερα. Παράδειγμα των αρχείων αυτών δίνεται στον πίνακα 4.2 για τον σταθμό της Ζαγοράς:

Πίνακας 4.2: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς

Σταθμός Ζαγοράς	κατώφλι	CCD α' δεκαημέρου	CCD β' δεκαημέρου	CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	Βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	28	38	13	0	0.2	4.4
	-20	21	25	9			
	-25	14	17	6			
	-30	12	11	5			
	-35	10	7	5			
	-40	8	5	0			
	-45	6	3	0			
	-50	2	2	0			
	-55	0	1	0			
	-60	0	1	0			

Όμοιοι πίνακες έγιναν για όλους τους σταθμούς όλων των ετών (βλ. παράρτημα). Στη συνέχεια, για το κατώφλι -15°C , μετρήθηκε ο αριθμός των δεκαημέρων που παρουσίαζαν τιμές θερμοκρασίας -15°C και κάτω, καθώς επίσης και πόσα από τα παραπάνω δεκαήμερα εμφάνισαν βροχόπτωση. Η ίδια διαδικασία εφαρμόστηκε για όλα τα κατώφλια. Εξαιρέθηκαν τα έτη 1999-2000 με σκοπό την επαλήθευση. Τα αποτελέσματα της παραπάνω διαδικασίας παρουσιάζονται στους πίνακες 4.3 – 4.12:

Πίνακας 4.3: κατώφλι θερμοκρασίας -15°C

-15	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	12	2
υετός (mm) > 0	0	70

Πίνακας 4.4: κατώφλι θερμοκρασίας -20°C

-20 °C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	12	2
υετός (mm) > 0	0	70

Πίνακας 4.5: κατώφλι θερμοκρασίας -25°C

-25 °C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	12	2
υετός (mm) > 0	0	70

Πίνακας 4.6: κατώφλι θερμοκρασίας -30°C

-30 °C	CCD = 0	CCD > 0
νετός (mm) = 0	1	13
νετός (mm) > 0	1	69

Πίνακας 4.7: κατώφλι θερμοκρασίας -35°C

-35 °C	CCD = 0	CCD > 0
νετός (mm) = 0	3	11
νετός (mm) > 0	2	68

Πίνακας 4.8: κατώφλι θερμοκρασίας -40°C

-40 °C	CCD = 0	CCD > 0
νετός (mm) = 0	5	9
νετός (mm) > 0	4	66

Πίνακας 4.9: κατώφλι θερμοκρασίας -45°C

-45 °C	CCD = 0	CCD > 0
νετός (mm) = 0	10	4
νετός (mm) > 0	18	52

Πίνακας 4.10: κατώφλι θερμοκρασίας -50°C

-50 °C	CCD = 0	CCD > 0
νετός (mm) = 0	13	1
νετός (mm) > 0	44	26

Πίνακας 4.11: κατώφλι θερμοκρασίας -55°C

-55 °C	CCD = 0	CCD > 0
νετός (mm) = 0	14	0
νετός (mm) > 0	58	12

Πίνακας 4.12: κατώφλι θερμοκρασίας -60°C

-60°C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	14	0
υετός (mm) > 0	69	1

Οι πίνακες 4.3 – 4.12 ερμηνεύονται ως εξής:

Για το κατώφλι -15°C , από τα 84 δεκαήμερα τα 70 παρουσίασαν βροχόπτωση σε τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου (-15°C), ενώ τα 2 δεκαήμερα παρουσίασαν τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου χωρίς την ύπαρξη βροχόπτωσης. Για τα κατώφλια -20°C και -25°C , ισχύουν τα ίδια όπως και στην προηγούμενη περίπτωση. Παρατηρείται ότι καθώς η θερμοκρασία μειώνεται αυξάνονται οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που είχαν τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατωφλίου και εμφάνιζαν βροχόπτωση. Αντίστροφα οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που είχαν τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου με την ύπαρξη βροχόπτωσης μειώθηκαν. Τα παραπάνω αποτελέσματα δεν κρίνονται ικανοποιητικά. Επιπλέον, εφαρμόζοντας την μεθοδολογία της παραγράφου 4.1 για καθένα από τα παραπάνω κατώφλια θερμοκρασίας προκύπτουν οι τιμές του πίνακα 4.13:

Πίνακας 4.13: Κριτήρια επιλογής βέλτιστου κατώφλιου

Τιμές κατώφλιου	Κριτήρια	
-15°C	$n_{11}+n_{22} = 12 + 70 = 82$ $n_{12}+n_{21} = 12 + 0 = 12$	$n_{12} - n_{21} = 2 - 0 = 2$
-20°C	$n_{11}+n_{22} = 12 + 70 = 82$ $n_{12}+n_{21} = 12 + 0 = 12$	$n_{12} - n_{21} = 2 - 0 = 2$
-25°C	$n_{11}+n_{22} = 12 + 70 = 82$ $n_{12}+n_{21} = 12 + 0 = 12$	$n_{12} - n_{21} = 2 - 0 = 2$
-30°C	$n_{11}+n_{22} = 69 + 1 = 70$ $n_{12}+n_{21} = 13 + 1 = 14$	$n_{12} - n_{21} = 13 - 1 = 12$
-35°C	$n_{11}+n_{22} = 68 + 3 = 71$ $n_{12}+n_{21} = 11 + 2 = 13$	$n_{12} - n_{21} = 11 - 2 = 9$
-40°C	$n_{11}+n_{22} = 66 + 5 = 71$ $n_{12}+n_{21} = 9 + 4 = 13$	$n_{12} - n_{21} = 9 - 4 = 5$
-45°C	$n_{11}+n_{22} = 10 + 52 = 62$ $n_{12}+n_{21} = 18 + 4 = 22$	$n_{12} - n_{21} = 18 - 4 = 14$
-50°C	$n_{11}+n_{22} = 13 + 26 = 39$ $n_{12}+n_{21} = 44 + 1 = 45$	$n_{12} - n_{21} = 44 - 1 = 43$
-55°C	$n_{11}+n_{22} = 14 + 12 = 26$ $n_{12}+n_{21} = 58 + 0 = 58$	$n_{12} - n_{21} = 58 - 0 = 58$
-60°C	$n_{11}+n_{22} = 14 + 1 = 15$ $n_{12}+n_{21} = 69 + 0 = 69$	$n_{12} - n_{21} = 69 - 0 = 69$

Παρατηρείται ότι για τα κατώφλια με τιμές θερμοκρασίας -15°C, -20°C και -25°C, το άθροισμα των n_{11} και n_{22} είναι αρκετά μεγαλύτερο του αθροίσματος n_{12} και n_{21} , καθώς επίσης και η διαφορά $n_{12} - n_{21}$ είναι μικρή (=2). Επίσης στις θερμοκρασίες αυτών των κατώφλιων, είναι μηδενικές οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που παρουσίαζαν τιμές CCD=0 με την ύπαρξη βροχόπτωσης. Τα κατώφλια αυτά δηλαδή, φαίνεται να ικανοποιούν τις συνθήκες της μεθοδολογίας όπως προκύπτει από τους πίνακες 4.3 – 4.5.

Για το εύρος CCD -15°C έως -25°C υπολογίσθηκαν οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που εμφάνιζαν τιμές θερμοκρασίας -15°C έως -25°C καθώς επίσης και η βροχόπτωση αυτών. Στη συνέχεια με την βοήθεια του προγράμματος Microsoft Excel υπολογίσθηκε η γραμμική σχέση που συνδέει τις τιμές CCD με την βροχόπτωση. Η σχέση αυτή χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί η βροχόπτωση των ετών 1999 και 2000. Τα αποτελέσματα όμως παρουσίασαν σημαντική απόκλιση από τις τιμές βροχοπτώσεων των επίγειων σταθμών και επομένως τα κατώφλια -15°C -20°C και -25°C δεν κρίνονται κατάλληλα για περαιτέρω έρευνα.

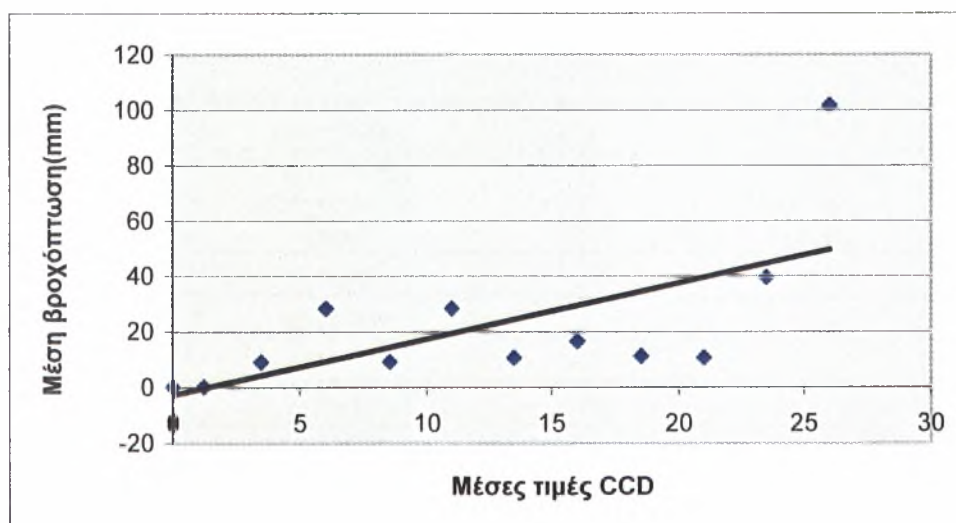
Τα κατώφλια με τιμές θερμοκρασίας -50°C , -55°C και -60°C , δεν ικανοποιούν τους περιορισμούς της μεθοδολογίας διότι το άθροισμα των n_{11} και n_{22} είναι μικρότερο του $n_{12} + n_{21}$.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι για το κατώφλι -40°C , οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που παρουσίασαν τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατωφλίου με βροχόπτωση και οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που παρουσίασαν τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου χωρίς ωστόσο την εμφάνιση βροχόπτωσης, έχουν την μικρότερη διαφορά μεταξύ τους. Επομένως το κατώφλι που επιλέγεται είναι αυτό των -40°C .

Για το συγκεκριμένο κατώφλι, ορίζεται ένα εύρος τιμών CCD και καταμετρούνται από όλα τα δεκαήμερα, όλων των ετών, πόσες περιπτώσεις εμφανίστηκαν με τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου και πόσες περιπτώσεις εμφανίστηκαν με τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατωφλίου. Αντίστοιχα καταγράφεται και η βροχόπτωση των δεκαημέρων (πίνακας 4.14). Στο σχήμα 4.1 απεικονίζεται σχηματικά το πλήθος των δεκαημέρων ανά εύρος τιμών CCD και η μέση βροχόπτωση όπως προκύπτουν από τον πίνακα 4.14.

Πίνακας 4.14: Αριθμός δεκαημέρων και βροχόπτωση σε κατώφλι θερμοκρασίας -40 °C

Κατώφλι -40 °C (hrs)	Πλήθος δεκαημέρων	Μέση βροχόπτωση (mm)
0 – 0	10	0.3
0.5 – 2	21	0.2
2.5 – 4.5	12	9.2
5 – 7	10	28.4
7.5 – 9.5	9	9.2
10 – 12	9	28.4
12.5 – 14.5	2	10.7
15 – 17	5	16.6
17.5 – 19.5	2	11.2
20 – 22	2	10.6
22.5 – 24.5	2	39.5
25 – 27	2	101.7



Σχ.4.1: Διάγραμμα μέσων τιμών CCD και μέσης βροχόπτωσης

Με την προσθήκη της γραμμής τάσης προέκυψε η εξής γραμμική εξίσωση

$$y = 2.0125 * x - 2.7797 \quad (4.2)$$

Στην παραπάνω εξίσωση αντικαταστάθηκε το x με τις μέσες τιμές από τα εύρη των CCD που είχαν οριστεί και προέκυψε η βροχόπτωση για τα έτη

1999-2000. Τα παραπάνω αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τις πραγματικές τιμές βροχόπτωσης των επίγειων σταθμών όπως φαίνεται στους πίνακες 4.15 και 4.16:

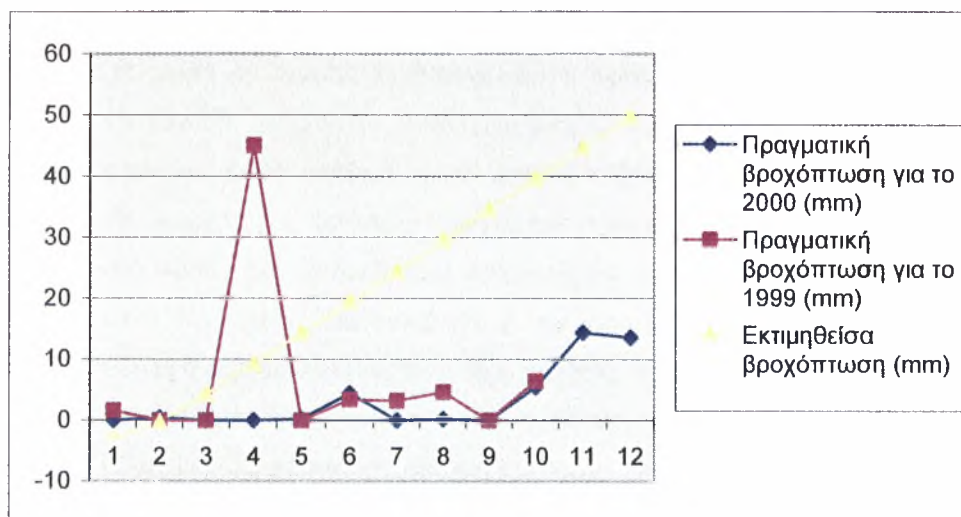
Πίνακας 4.15: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το έτος 1999

Εκτιμηθείσα βροχόπτωση (mm)	Πραγματική βροχόπτωση (mm)
-2.7797	1.6
-0.26408	0
4.26405	0
9.2953	45
14.32655	0
19.3578	3.4
24.38905	3.2
29.4203	4.6
34.45155	0
39.4828	6.4

Πίνακας 4.16: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το έτος 2000

Εκτιμηθείσα βροχόπτωση (mm)	Πραγματική βροχόπτωση (mm)
-2.7797	0
-0.26408	0.4
4.26405	0
9.2953	0
14.32655	0.2
19.3578	4.4
24.38905	0
29.4203	0.2
34.45155	0
39.4828	5.4
44.51405	14.4
49.5453	13.6

Παρατηρείται ότι η εκτιμηθείσα βροχόπτωση παρουσιάζει σημαντικές αποκλίσεις από τις πραγματικές τιμές και για τα δύο έτη. Επίσης μετά την εφαρμογή της εξίσωσης 4.2 οι δύο πρώτες τιμές βροχόπτωσης είναι αρνητικές, γεγονός που επιβεβαιώνει το λανθασμένο αποτέλεσμα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται γραφικά στο σχήμα 4.2:



Σχ.4.2: Διάγραμμα πραγματικής- εκτιμηθείσας βροχόπτωσης των 1999-2000

Στο προηγούμενο στάδιο της μελέτης διαπιστώθηκε ότι η χρήση μιας τιμής κατωφλίου δεν είναι επαρκής για τη συσχέτιση του CCD με τη βροχόπτωση. Για το λόγο αυτό κρίθηκε απαραίτητη διερεύνηση των χαρακτηριστικών της θερμοκρασίας (<0) και της αντίστοιχης βροχόπτωσης. Έτσι εξετάστηκαν όλοι οι σταθμοί ξεχωριστά για όλα τα έτη. Η αντιστοιχία έγινε με τη χρήση του προγράμματος Excel, όπου σε φύλλο εργασίας του προγράμματος έγινε η κατάταξη τιμών σε στήλες. Αναλυτικότερα στη πρώτη στήλη κατατάχθηκαν οι ημέρες του μήνα κατά αύξοντα αριθμό για όλα τα έτη αντίστοιχα. Επειδή οι τιμές βροχόπτωσης αναφέρονται σε παρατηρήσεις ανά μία ώρα, σε αυτή τη στήλη η κάθε ημέρα παρουσιάζεται 24 φορές. Σε διπλανή στήλη αναγράφονται οι τιμές βροχόπτωσης που αντιστοιχούν σε κάθε ώρα της ανάλογης ημέρας για όλους τους σταθμούς, για όλα τα έτη. Για το λόγο ότι ο σκοπός είναι η ακριβής αντιστοίχιση τιμών, οι μέρες όπου παρουσιάζεται απώλεια βροχομετρικών δεδομένων απαλείφονται. Στη συνέχεια με τη βοήθεια του προγράμματος ERDAS αντιγράφονται οι τιμές των μετρήσεων

θερμοκρασίας του δορυφόρου σε στήλη του προγράμματος Excel. Επειδή οι μετρήσεις αναφέρονται σε παρατηρήσεις ανά μισάωρο ακολουθείται η εξής διαδικασία: σε διπλανή στήλη της αρχικής μεταφέρονται οι παρατηρήσεις που αντιστοιχούν σε μονό αριθμό. Όμοια σε διπλανή στήλη μεταφέρονται οι παρατηρήσεις που αντιστοιχούν σε ζυγό αριθμό. Αποτέλεσμα αυτού είναι στη πρώτη γραμμή να παρουσιάζονται δεδομένα για την πρώτη ώρα παρατηρήσεων, στη δεύτερη για την δεύτερη ώρα και ούτω καθεξής. Έπειτα από την διαδικασία που ακολουθήθηκε στα πρώτα βήματα μεταφέρονται οι τιμές βροχόπτωσης οι οποίες μετατοπίζονται κατά τρεις γραμμές προς τα επάνω με σκοπό την ακριβή αντιστοιχία ώρας, αφού ο δορυφόρος αναφέρεται σε ώρα Greenwich. Ακολούθως κατασκευάζεται πίνακας για κάθε δεκαήμερο όλων των ετών σε κάθε σταθμό, στην πρώτη στήλη του οποίου αναγράφονται οι θερμοκρασίες με φθίνοντα αριθμό, ξεκινώντας από το μηδέν και καταλήγοντας στο -60°C . Σε κάθε σταθμό αντιστοιχούν τρεις στήλες που αναφέρονται σε κάθε δεκαήμερο διαδοχικά (α , β , γ), εκτός των περιπτώσεων που υπάρχει έλλειψη επίγειων δεδομένων. Στις γραμμές αυτών αναγράφεται ο αριθμός των περιπτώσεων που παρουσιάστηκε η συγκεκριμένη θερμοκρασία, το ύψος της βροχόπτωσης που τους αναλογεί και τέλος το ποσοστό των περιπτώσεων αυτής της θερμοκρασίας που υπήρξε βροχόπτωση. Ενδεικτικά αποτελέσματα της διαδικασίας δίνονται στον πίνακα 4.17. Οι υπόλοιποι πίνακες όλων των ετών για όλους τους σταθμούς παρουσιάζονται στο παράρτημα.

Πίνακας 4.17: Αντιστοιχία θερμοκρασίας-ύψους βροχής-αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1996	Αγίαλως	Τύρναβος	Καλαμπάκα	Αγιά	Καρδίτσα
Θερμοκρασία	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-
-1	-	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0.8, 3, 2)	(0, 6, 0)
-2	-	(0, 1, 0)	(0.2, 3, 1)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)
-3	-	-	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-4	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-5	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	-
-6	(1.2, 3, 1)	(0, 6, 0)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 7, 0)
-7	(0, 5, 0)	(0, 7, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)
-8	(0.2, 3, 1)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)

Από τα επίγεια δεδομένα των βροχομετρικών σταθμών παρατηρείται ότι μεγαλύτερο ύψος βροχής παρουσιάζεται στη Ζαγορά κατά την διάρκεια των πρώτων δεκαημέρων του Μαΐου. Υψηλή βροχόπτωση, σε σχέση με τους υπολοίπους σταθμούς, εμφανίζεται στην Τσαριτσάνη καθώς επίσης και στον Τύρναβο. Η αθροιστική βροχόπτωση όλων των σταθμών διαδοχικά για κάθε έτος, δίνεται πίνακα 4.18:

Πίνακας 4.18: Αθροιστική βροχόπτωση σταθμών.

Αθροιστική βροχόπτωση (mm)							
	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000
Αγχιάλος	-	0.6	20.4	17.6	-	1.6	0.4
Ζαγορά	23	0.6	-	73	209	48.4	4.6
Αγιά	31.6	0.4	7.2	21.8	74	-	0.2
Τύρναβος	33.2	3.2	1.8	10.6	146.6	3.2	33.4
Τσαριτσάνη	-	19.6	-	6.2	117	-	-
Καλαμπάκα	1.2	8	13.4	0.6	33.2	11	-
Καρδίτσα	-	1	-	0.4	75.8	-	-
Αταλάντη	-	9.6	-	2.4	-	-	-

Από τον πίνακα 4.18 παρατηρείται ότι τα έτη 1999 και 2000 παρουσίασαν πολύ χαμηλές βροχοπτώσεις καθ' όλη την διάρκεια του Μαΐου, γεγονός που δημιούργησε προβλήματα στην παρούσα μελέτη. Ικανοποιητικές τιμές βροχόπτωσης δίνουν τα έτη 1997 και 1998 με 133 mm και 655.6 mm αντίστοιχα. Τέλος, το ιδανικό κατώφλι φαίνεται να είναι αυτό με εύρος τιμών CCD -20°C έως -40°C . Για την εξακρίβωση της παραπάνω υπόθεσης ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία για τον προσδιορισμό των κατωφλίων όπως για -15°C έως -60°C . Επομένως, για το κατώφλι -10°C , μετρήθηκε ο αριθμός των δεκαημέρων που παρουσίαζαν τιμές θερμοκρασίας μικρότερες του -10°C , καθώς επίσης και πόσα από τα παραπάνω δεκαήμερα εμφάνισαν βροχόπτωση. Η ίδια διαδικασία εφαρμόστηκε για όλα τα κατώφλια. Εξαιρέθηκαν τα έτη 1999-2000 με σκοπό την επαλήθευση. Τα αποτελέσματα της παραπάνω διαδικασίας παρουσιάζονται στους πίνακες 4.19 – 4.23 και αναλύονται ως εξής: Για το κατώφλι -10°C , από τα 74 δεκαήμερα τα 10 παρουσίασαν βροχόπτωση

σε τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατώφλιου(-10°C), ενώ 8 παρουσίασαν βροχόπτωση σε τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατώφλιου(-10°C). Τα 56 δεκαήμερα παρουσίασαν τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατώφλιου χωρίς την ύπαρξη βροχόπτωσης. Για το κατώφλι με θερμοκρασία -20°C αυξήθηκαν οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που παρουσίαζαν βροχόπτωση σε τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατώφλιου και μηδενίστηκαν οι περιπτώσεις με βροχόπτωση σε τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατώφλιου. Καθώς η θερμοκρασία μειώνεται, αυξάνεται ο αριθμός των δεκαημέρων που έχουν τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατώφλιου, γεγονός ικανοποιητικό, αλλά μειώνονται οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που παρουσιάζουν βροχόπτωση σε τιμές CCD άνω του κρίσιμου κατώφλιου. Με την εφαρμογή της μεθοδολογίας της παραγράφου 4.1 για τους πίνακες των κατώφλιων -10°C, -20°C, -30°C, -40°C, -50°C ισχύει εξάγονται οι τιμές των κριτηρίων για κάθε κατώφλι (πίνακας 4.24).

Πίνακας 4.19: κατώφλι θερμοκρασίας -10°C

-10°C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	0	56
υετός (mm) > 0	8	10

Πίνακας 4.20: κατώφλι θερμοκρασίας -20°C

-20°C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	18	38
υετός (mm) > 0	0	18

Πίνακας 4.21: κατώφλι θερμοκρασίας -30°C

-30°C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	25	31
υετός (mm) > 0	1	17

Πίνακας 4.22: κατώφλι θερμοκρασίας -40°C

-40°C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	33	23
υετός (mm) > 0	3	15

Πίνακας 4.23: κατώφλι θερμοκρασίας -50°C

-50°C	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	44	12
υετός (mm) > 0	15	3

Πίνακας 4.24: Κριτήρια επιλογής βέλτιστου κατωφλίου

Τιμές κατωφλίου	Κριτήρια	
-10°C	$n_{11}+n_{22} = 0 + 10 = 10$ $n_{12}+n_{21} = 56 + 8 = 64$	$n_{12} - n_{21} = 56-8 = 48$
-20°C	$n_{11}+n_{22} = 18 + 18 = 36$ $n_{12}+n_{21} = 38 + 0 = 38$	$n_{12} - n_{21} = 38-0 = 38$
-30°C	$n_{11}+n_{22} = 25 + 17 = 42$ $n_{12}+n_{21} = 31 + 1 = 32$	$n_{12} - n_{21} = 31-1 = 30$
-40°C	$n_{11}+n_{22} = 33 + 15 = 48$ $n_{12}+n_{21} = 23 + 3 = 26$	$n_{12} - n_{21} = 23-3 = 20$
-50°C	$n_{11}+n_{22} = 44 + 3 = 47$ $n_{12}+n_{21} = 12 + 15 = 27$	$n_{12} - n_{21} = 15-12 = 3$

Από τον πίνακα 4.24 προκύπτει ότι οι διαφορές $n_{12} - n_{21}$ είναι αρκετά μεγάλες σε όλες τις περιπτώσεις εκτός αυτή του κατωφλίου με θερμοκρασία -50°C . Στην περίπτωση όμως αυτή και με βάση τον πίνακα 4.1 παρατηρείται ότι οι περιπτώσεις που παρουσίασαν τιμές CCD κάτω του κρίσιμου κατωφλίου και είχαν βροχόπτωση είναι μόνο τρεις. Συμπερασματικά, τα παραπάνω κατώφλια κρίνονται ακατάλληλα και έτσι επιλέγεται ένα εύρος τιμών θερμοκρασίας και ακολουθείται η ίδια διαδικασία για την εξαγωγή των πινάκων 4.25 – 431:

Πίνακας 4.25: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-10^{\circ}\text{C}/-20^{\circ}\text{C}$

$-10/-20^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	38	18
υετός (mm) > 0	10	8

Πίνακας 4.26: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-10^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$

$-10/-30^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	31	25
υετός (mm) > 0	11	7

Πίνακας 4.27: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-20^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$

$-20/-30^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	49	7
υετός (mm) > 0	17	1

Πίνακας 4.28: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-20^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{C}$

$-20/-40^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	41	15
υετός (mm) > 0	15	3

Πίνακας 4.29: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-30^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{C}$

$-30/-40^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	48	8
υετός (mm) > 0	16	2

Πίνακας 4.30: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-30^{\circ}\text{C}/-50^{\circ}\text{C}$

$-30/-50^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	37	19
υετός (mm) > 0	4	14

Πίνακας 4.31: κατώφλι για το εύρος θερμοκρασίας $-40^{\circ}\text{C}/-50^{\circ}\text{C}$

$-40/-50^{\circ}\text{C}$	CCD = 0	CCD > 0
υετός (mm) = 0	45	11
υετός (mm) > 0	6	12

Όμοια όπως στην προηγούμενη περίπτωση και με βάση την μεθοδολογία της παραγράφου 4.1 για τα παραπάνω εύρη τιμών εξάγεται ο πίνακας 4.32:

Πίνακας 4.32: Κριτήρια επιλογής βέλτιστου κατώφλιου

Τιμές κατώφλιου	Κριτήρια	
-10°C / -20°C	$n_{11}+n_{22} = 38 + 8 = 46$ $n_{12}+n_{21} = 18 + 10 = 28$	$n_{12} - n_{21} = 18-10 = 8$
-10°C / -30°C	$n_{11}+n_{22} = 31 + 7 = 38$ $n_{12}+n_{21} = 25 + 11 = 36$	$n_{12} - n_{21} = 25-11 = 14$
-20°C / -30°C	$n_{11}+n_{22} = 49 + 1 = 50$ $n_{12}+n_{21} = 17 + 7 = 24$	$n_{12} - n_{21} = 17-7 = 7$
-20°C / -40°C	$n_{11}+n_{22} = 41 + 3 = 44$ $n_{12}+n_{21} = 15 + 15 = 30$	$n_{12} - n_{21} = 15-15 = 0$
-30°C / -40°C	$n_{11}+n_{22} = 48 + 2 = 50$ $n_{12}+n_{21} = 16 + 8 = 24$	$n_{12} - n_{21} = 16-8 = 8$
-30°C / -50°C	$n_{11}+n_{22} = 37 + 14 = 51$ $n_{12}+n_{21} = 19 + 4 = 23$	$n_{12} - n_{21} = 19-4 = 15$
-40°C / -50°C	$n_{11}+n_{22} = 45 + 12 = 57$ $n_{12}+n_{21} = 6 + 11 = 17$	$n_{12} - n_{21} = 11-6 = 5$

Το εύρος τιμών CCD που θεωρείται πιο κατάλληλο βάση βιβλιογραφίας (Milford & Dugdale, 1990) είναι αυτό με την μικρότερη διαφορά $n_{12} - n_{21}$. Στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το κατώφλι με εύρος θερμοκρασίας -20°C / -40°C. Για το παραπάνω κατώφλι θερμοκρασίας που επιλέχθηκε μετρήθηκαν για κάθε σταθμό και για κάθε έτος, εκτός των 1999-2000, οι περιπτώσεις των δεκαημέρων που παρουσίαζαν τιμές CCD εντός του συγκεκριμένου εύρους θερμοκρασιών καθώς επίσης και πόσες ώρες αντιστοιχούν σε κάθε δεκαήμερο. Στη συνέχεια οι τιμές CCD συσχετίστηκαν με την βροχόπτωση που αντιστοιχεί σε κάθε δεκαήμερο. Τα αποτελέσματα για κάθε έτος διαδοχικά παρουσιάζονται στους πίνακες 4.33 – 4.37:

Πίνακας 4.33: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού

1993	CCD α' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση α' δεκαημέρου (mm)	CCD β' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση β' δεκαημέρου (mm)	CCD γ' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση γ' δεκαημέρου (mm)
Αγιά	46	28.4	18	17.8	13	13.8
Ζαγορά	42	92.8	22	15	15	8
Τύρναβος	43	24.8	32	21.4	14	11.8
Καλαμπάκα	47	16.6	45	1	10	0.2

Πίνακας 4.34: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού

1994	CCD α' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση α' δεκαημέρου (mm)	CCD β' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση β' δεκαημέρου (mm)	CCD γ' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση γ' δεκαημέρου (mm)
Αγγιάλος	48	39.6	10	0.2	13	0.4
Ζαγορά	45	70	12	0.4	7	0.2
Τύρναβος	52	21.2	9	2.6	7	0.6
Καλαμπάκα	52	33.2	9	5.6	8	2.4
Αγιά	49	54	8	0.4	9	0
Αταλάντη	42	41.6	4	0.2	10	9.4
Τσαρίτσανη	47	78.4	8	18.8	10	0.8
Καρδίτσα	57	71.8	13	0.2	14	0.8

Πίνακας 4.35: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού

1996	CCD α' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση α' δεκαημέρου (mm)	CCD β' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση β' δεκαημέρου (mm)	CCD γ' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση γ' δεκαημέρου (mm)
Αγχιάλος	-	-	-	-	39	20.4
Τύρναβος	-	-	-	-	36	1.8
Καλαμπάκα	-	-	-	-	43	13.4
Αγιά	-	-	-	-	29	7.2
Καρδίτσα	-	-	-	-	27	0
Αταλάντη	-	-	-	-	35	0

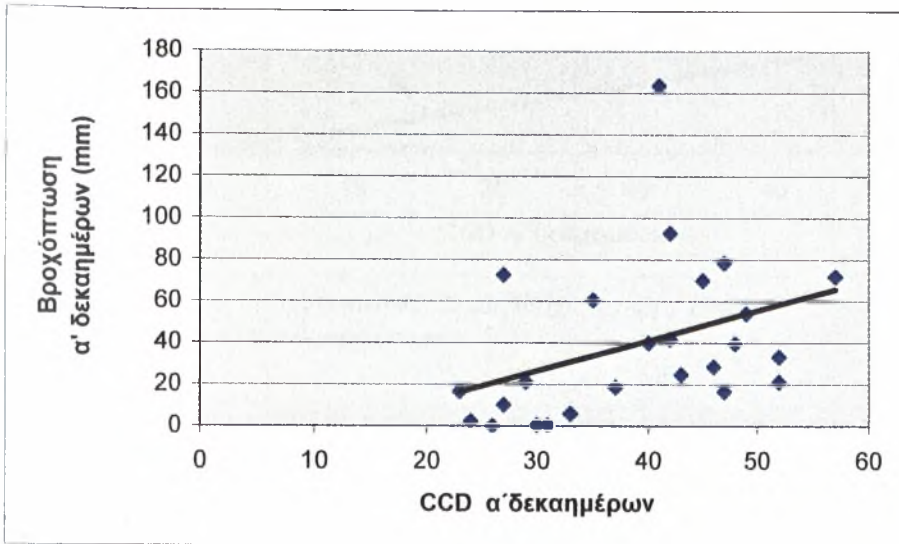
Πίνακας 4.36: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού

1997	CCD α' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση α' δεκαημέρου (mm)	CCD β' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση β' δεκαημέρου (mm)	CCD γ' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση γ' δεκαημέρου (mm)
Αγχιάλος	29	21.2	-	-	2	0
Ζαγορά	27	72.6	-	-	1	0.4
Τύρναβος	27	10.2	-	-	3	0.4
Καλαμπάκα	26	0	-	-	2	0
Αγιά	23	16.6	-	-	3	0.2
Τσαρίτσανη	33	6	-	-	5	0
Καρδίτσα	31	0.4	-	-	4	0
Αταλάντη	24	2.4	-	-	5	0

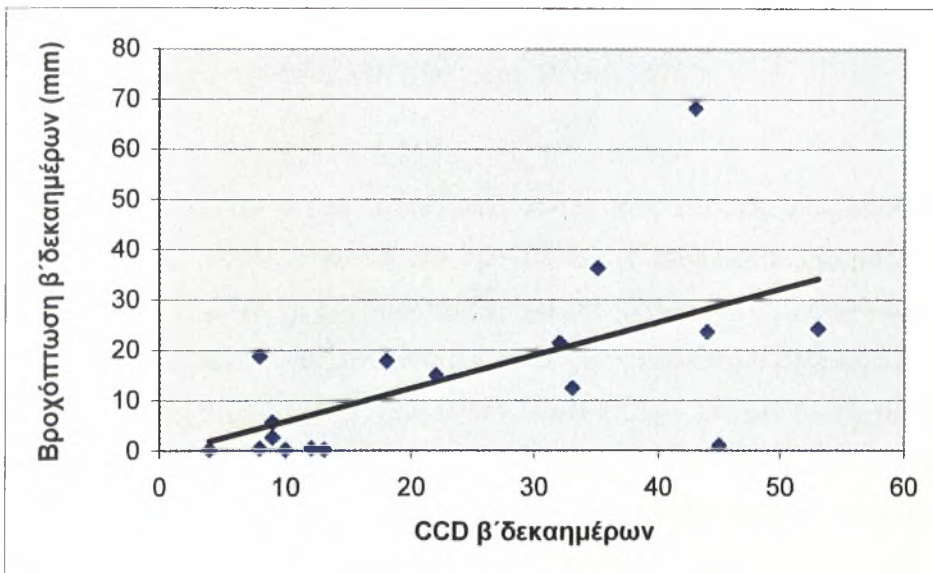
Πίνακας 4.37: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για κάθε δεκαήμερο του κάθε σταθμού

1998	CCD α' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση α' δεκαημέρου (mm)	CCD β' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση β' δεκαημέρου (mm)	CCD γ' δεκαημέρου (hr)	Βροχόπτωση γ' δεκαημέρου (mm)
Αγιά	40	39.8	53	24.2	29	10
Ζαγορά	41	163.6	35	36.2	22	9.2
Τύρναβος	37	18.6	43	68.2	23	59.8
Καλαμπάκα	30	0.4	44	23.6	22	9.2
Καρδίτσα	35	60.4	33	12.4	17	3
Τσαρίτσανη	-	-	-	-	29	36

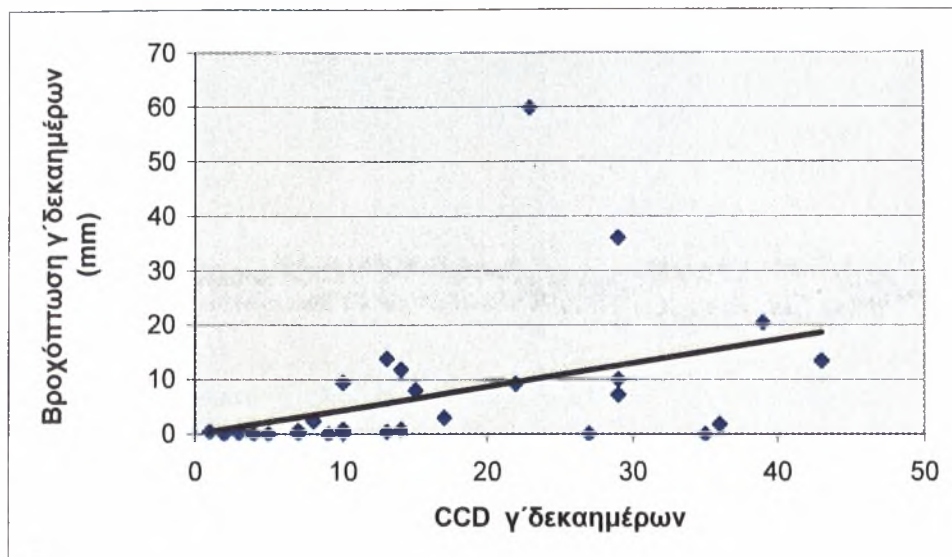
Στο επόμενο στάδιο της επεξεργασίας έγινε γραφική απεικόνιση των συνολικών τιμών CCD του κάθε δεκαημέρου α, β και γ με την αντίστοιχη βροχόπτωση για την εξαγωγή γραμμικών σχέσεων CCD – βροχόπτωσης. (σχήματα 4.3 – 4.5).



Σχ.4.3: Διάγραμμα συσχέτισης CCD με βροχόπτωση α' δεκαημέρου για όλους τους σταθμούς και έτη



Σχ.4.4: Διάγραμμα συσχέτισης CCD με βροχόπτωση β' δεκαημέρου για όλους τους σταθμούς και έτη



Σχ.4.5: Διάγραμμα συσχέτισης CCD με βροχόπτωση γ'δεκαημέρου για όλους τους σταθμούς και έτη

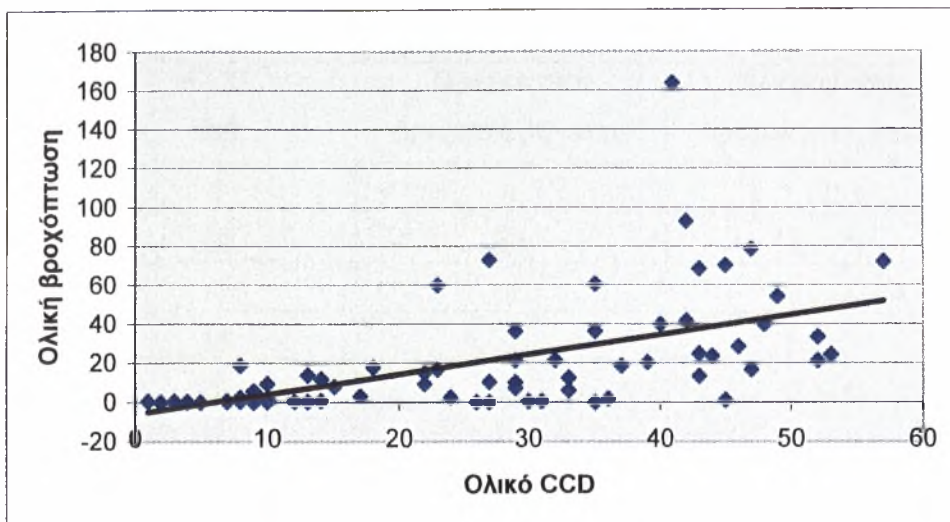
Με την προσθήκη της γραμμής τάσης και του συντελεστή συσχέτισης σε καθένα από τα παραπάνω γραφήματα προκύπτουν οι εξής εξισώσεις για κάθε δεκαήμερο αντίστοιχα:

$$\alpha' \text{ δεκαήμερο: } y = 1.4543x - 17.218 \quad \text{και} \quad R^2 = 0.1452 \quad (4.3)$$

$$\beta' \text{ δεκαήμερο: } y = 0.6569x - 0.7796 \quad \text{και} \quad R^2 = 0.3576 \quad (4.4)$$

$$\gamma' \text{ δεκαήμερο: } y = 0.4323x + 0.0211 \quad \text{και} \quad R^2 = 0.1764 \quad (4.5)$$

Παρατηρείται ότι οι συντελεστές συσχέτισης και στις τρεις περιπτώσεις είναι μικροί με αποτέλεσμα να μην προκύπτει μια επιθυμητή γραμμική σχέση, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της βροχόπτωσης για τα έτη 1999-2000. Για το λόγο αυτό ακολούθησε περαιτέρω επεξεργασία κατά την οποία έγινε παλινδρόμηση όλων των τιμών CCD – βροχόπτωσης για όλα τα δεκαήμερα (σχήμα 4.7). Ως αποτέλεσμα προέκυψε η σχέση 4.6. η εξίσωση αυτή εφαρμόστηκε για τα έτη 1999 – 2000 για την εκτίμηση της βροχόπτωσης και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους πίνακες 4.38 και 4.39:



Σχ.4.6: Διάγραμμα συσχέτισης ολικού CCD με ολική βροχόπτωση

Όμοια με την προηγούμενη περίπτωση, με την προσθήκη της γραμμής τάσης στο γράφημα προκύπτει η εξίσωση:

$$y = 1.0136x - 6.0856 \text{ και } R^2 = 0.3227 \quad (4.6)$$

Πίνακας 4.38: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 1999

CCD (hr)	Πραγματική βροχόπτωση (mm)	Εκτιμηθείσα βροχόπτωση (mm)
14	1.6	8.1048
35	0	29.3904
7	0	1.0096
11	45	5.064
44	0	38.5128
8	3.4	2.0232
16	3.2	10.132
21	4.6	15.2
43	0	37.4992
17	6.4	11.1456

Πίνακας 4.39: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 2000

CCD (hr)	Πραγματική βροχόπτωση (mm)	Εκτιμηθείσα βροχόπτωση (mm)
9	0	3.1268
19	0.4	13.3628
11	0	5.174
13	0	7.2212
20	0.2	14.3864
9	4.4	3.1268
26	0	20.528
29	0.2	23.5988
11	0	5.174
19	5.4	13.3628
28	14.4	22.5752
8	13.6	2.1032

Συγκρίνοντας την πραγματική με την εκτιμηθείσα βροχόπτωση των πινάκων 4.38 και 4.39 παρατηρείται σημαντική απόκλιση των δύο βροχοπτώσεων και άρα τα αποτελέσματα δεν κρίνονται ικανοποιητικά. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο διότι ο συντελεστής συσχέτισης ήταν αρκετά μικρός ($R^2 = 0.3227$).

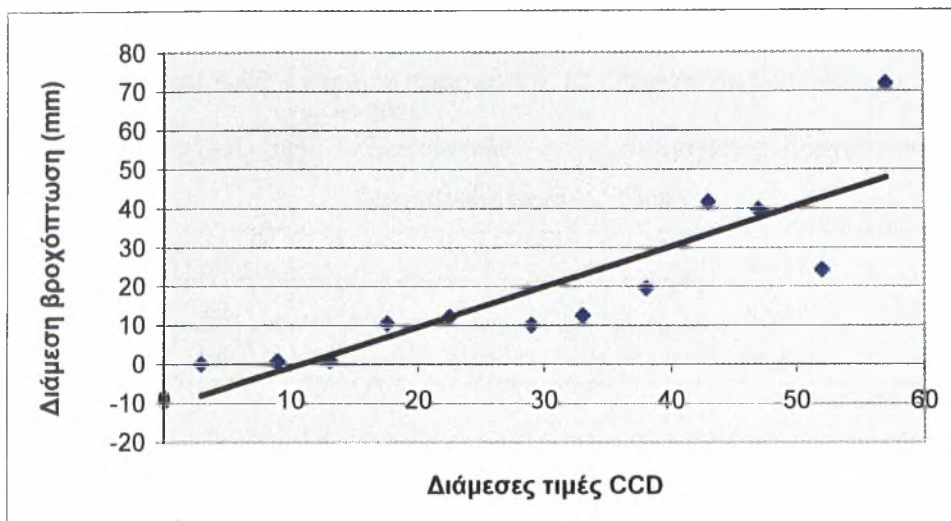
Από την μέχρι τώρα ανάλυση διαπιστώθηκε ότι η άμεση συσχέτιση μεταξύ CCD και βροχόπτωσης δεν δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Για το λόγο αυτό και όπως προέκυψε από την αναλυτική μελέτη των περιπτώσεων, ομαδοποίηση των τιμών θα βελτιώνει σημαντικά τα αποτελέσματα. Φάνηκε ότι η ομαδοποίηση ανά 5 ώρες μπορεί να εξαλείψει δυνατά σφάλματα και να εξομαλύνει τις ακραίες τιμές. Έτσι μετρήθηκαν πόσες περιπτώσεις εμφάνιζαν την συγκεκριμένη τιμή CCD, καταγράφηκαν αυτές καθώς επίσης και η βροχόπτωση που τους αντιστοιχεί. Ένα μέρος των αποτελεσμάτων παρουσιάζονται στον πίνακα 4.40. (Οι υπόλοιποι πίνακες δίνονται στο παράρτημα). Στη συνέχεια υπολογίστηκε για κάθε εύρος τιμών CCD ο διάμεσος αυτών καθώς επίσης και η διάμεση βροχόπτωση (πίνακας 4.41). η σχηματική απεικόνιση των τιμών του πίνακα 4.41 δίνεται στο σχήμα 4.7.

Πίνακας 4.40: Παράδειγμα ομαδοποίησης τιμών CCD με την αντίστοιχη βροχόπτωση

Εύρος CCD 1-5 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 6-10 hr	βροχόπτωση (mm)
1	0.4	7	0.2
2	0	7	0.6
2	0	8	0.4
3	0.4	8	18.8
3	0.2	8	2.4
4	0.2	9	2.6
4	0	9	5.6
5	0	9	0
5	0	10	0.2

Πίνακας 4.41: Διάμεσες τιμές CCD και βροχόπτωσης για όλες τις ομαδοποιημένες τιμές

Διάμεσες τιμές CCD (hr)	Διάμεσες τιμές βροχόπτωσης (mm)
3	0
9	0.7
13	0.8
17.5	10.4
22.5	12.1
29	10
33	12.4
38	19.5
43	41.6
47	39.6
52	24.2
57	71.8



Σχ.4.7: Διάγραμμα διάρκειων τιμών CCD και διάμεσης βροχόπτωσης

Με την προσθήκη της γραμμής τάσης στο γράφημα προκύπτει η εξίσωση:

$$y = 1.036x - 11.167 \text{ και } R^2 = 0.7324 \quad (4.7)$$

Από τα παραπάνω παρατηρείται ότι ο συντελεστής συσχέτισης βελτιώθηκε σημαντικά και μπορεί πλέον να θεωρηθεί ικανοποιητική η τιμή του. Η παραπάνω εξίσωση εφαρμόστηκε ενδεικτικά για την εκτίμηση της βροχόπτωσης σε ορισμένα δεκαήμερα των ετών 1999 – 2000. Τα αποτελέσματα δίνονται στους πίνακες 4.42 και 4.43:

Πίνακας 4.42: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 1999

Τιμές CCD (hr)	Πραγματική βροχόπτωση (mm)	Εκτιμηθείσα βροχόπτωση (mm)
14	1.6	3.337
21	4.6	10.589
17	6.4	6.445

Πίνακας 4.43: Σύγκριση πραγματικής με εκτιμηθείσα βροχόπτωση για το 2000

Τιμές CCD (hr)	Πραγματική βροχόπτωση (mm)	Εκτιμηθείσα βροχόπτωση (mm)
19	0.4	8.517
19	5.4	8.517
28	14.4	17.841

Όπως παρατηρείται από τους παραπάνω πίνακες οι τιμές της εκτιμηθείσας βροχόπτωσης δεν παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις από τις τιμές που καταγράφηκαν από τους βροχομετρικούς σταθμούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η εύρεση τιμών κατωφλίου θερμοκρασίας από θερμικές εικόνες METEOSAT και η συσχέτιση των με την βροχόπτωση. Στην πρώτη φάση η μέθοδος που εφαρμόστηκε ήταν η Διάρκεια Ψυχρών Νεφών (CCD). Κρίθηκε ότι η -40°C ήταν η καλύτερη τιμή κατωφλίου. Στη συνέχεια ορίστηκε ένα εύρος τιμών CCD και συσχετίστηκε η διάμεση βροχόπτωση με τη διάμεση τιμή του CCD για την εύρεση μιας εμπειρικής σχέσης CCD – βροχόπτωσης. Η σχέση αυτή, εφαρμόστηκε για τα έτη 1999 – 2000 με σκοπό την εκτίμηση της βροχόπτωσης. Τα αποτελέσματα όμως δεν κρίθηκαν ικανοποιητικά και για το λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμο να συνεχιστεί η έρευνα για διαφορετική τιμή κατωφλίου. Δημιουργήθηκαν έτσι πίνακες, με πληροφορίες για το ύψος βροχής, για τις περιπτώσεις που είχαν θερμοκρασία κάτω από ορισμένες τιμές κατωφλίων, καθώς επίσης και για τον αριθμό των περιπτώσεων που παρουσίαζαν βροχόπτωση στις συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Από τους παραπάνω πίνακες, εμπειρικά διαπιστώθηκε ότι το ιδανικό κατώφλι είναι αυτό με εύρος τιμών CCD – 20°C έως -40°C . Στη συνέχεια εφαρμόστηκε η μέθοδος CCD για αυτό το εύρος τιμών. Στην τελική φάση της έρευνας ομαδοποιήθηκαν οι τιμές CCD ανά 5 ώρες. Η συσχέτιση των τιμών αυτών με την βροχόπτωση έδωσε αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα για την περιοχή της Θεσσαλίας, αφού βάση αυτών θεωρείται ότι μπορεί να γίνει μια πρώτη εκτίμηση της βροχόπτωσης.

Η διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας έλαβε χώρα μετά από την αρχική επιτυχή προσπάθεια εφαρμογής της μεθόδου από την ομάδα TAMSAT στην περιοχή της Αφρικής. Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε (CCD) χαρακτηρίζεται από ένα βασικό περιορισμό: δεν λαμβάνεται υπόψιν η χωρική κατανομή της βροχόπτωσης κατά μήκος του νέφους,



δηλαδή το μόνο που 'βλέπει' είναι το συνολικό ποσό βροχόπτωσης ανά pixel εικόνας. Ένα άλλο μειονέκτημα της τεχνικής των ψυχρών νεφών είναι ότι ενώ σε ορισμένες περιοχές χαμηλά σύννεφα μπορούν να δώσουν βροχόπτωση η μέθοδος δεν μπορεί να προσδιορίσει αυτές τις περιπτώσεις. Επίσης ορισμένα είδη νεφών καταγράφονται από τον δορυφόρο ως «πολύ ψυχρά νέφη» και επομένως, βάση της τεχνικής, αναμένεται βροχόπτωση. Τα νέφη όμως είναι συνήθως υψηλά και δεν είναι ικανά να δώσουν βροχή παρόλο που η τεχνική τα έχει καταγράψει να ανήκουν στις περιπτώσεις βροχοφόρων νεφών (Mohammedberhan, 1998).

Ένα μεγάλο πρόβλημα που προέκυψε από την διεξαγωγή της έρευνας ήταν η μη συνεχόμενη ροή δορυφορικών δεδομένων η οποία παρουσίαζε συχνά κενά. Παράλληλα ελλείψεις υπήρχαν και στα δεδομένα που παρείχαν πολλοί από τους βροχομετρικούς σταθμούς με αποτέλεσμα να υπάρχουν κενά σε πολλά δεκαήμερα που οδήγησαν στη μείωση των δεδομένων, και έτσι κρίθηκε αναγκαία η παράλειψη του έτους 1995 (από την χρονοσειρά του Μαΐου 1993 – 2000).

Η αρχική επιλογή του μήνα Μαΐου έγινε γιατί ο μήνας αυτός είναι ένας τυπικός της θερμής περιόδου όπου συναντάται εύκολα το φαινόμενο της καταιγίδας. Παρόλα αυτά δεν καταγράφηκαν σημαντικά ποσοστά βροχόπτωσης στη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης και έτσι η επιλογή μόνο του μήνα Μάιου στη συγκεκριμένη μελέτη δεν συνδυάστηκε με ιδιαίτερη επιτυχία με τις τιμές του CCD, ιδιαίτερα μάλιστα στις περιπτώσεις μηδενικών τιμών βροχόπτωσης.

Γενικά, οι περιοχές που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα, παρουσίασαν χωρική ανισοκατανομή της βροχόπτωσης λόγω του ανάγλυφου καθώς επίσης και της γεωγραφικής θέσης στην οποία βρίσκεται η καθεμία. Αυτό γίνεται αντιληπτό και από τις ποσοτικές διαφορές της βροχόπτωσης που έχουν καταγραφεί από τους αντίστοιχους σταθμούς.

Παρόλα αυτά η συγκεκριμένη μέθοδος είναι χρήσιμη για τον υπολογισμό της αθροιστικής βροχόπτωσης σε μια εκτεταμένη περιοχή και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Για να επιτευχθεί όμως αυτό κρίνεται επιτακτική η ανάγκη να συνδυαστούν τα υπέρυθρα δεδομένα που ήδη χρησιμοποιήθηκαν με εικόνες από την ορατή περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Με τον τρόπο αυτό θα προκύψουν αποτελέσματα που θα παρουσιάζουν σφαιρική άποψη του φαινομένου και θα δοθεί η δυνατότητα εφαρμογής πολυφασματικών τεχνικών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adler, R. F. & A. J. Negri, 1988. A satellite infrared technique to estimate tropical convective and stratiform rainfall, *J. Appl. Meteorol.*, 27, 30-51.
- Anagnostou, E. N., Negri, A. J. & Adler, R. F. 1999. A satellite infrared technique for diurnal rainfall variability studies, *J. Geophys. Res.*, 104, 31477-31488.
- Arkin, P. A. & Meisner, B. N., 1987. The relationship between large-scale convective rainfall and cold cloud over the Western Hemisphere during 1982-84, *Mon. Wea. Rev.*, 115, 51-74.
- Barret, E.C. & Martin, D.W., 1981. *The Use of Satellite Data Rainfall Monitoring*, Academic Press, London.
- Bonifacio, R., Dugdale, G. and Milford, J.R., 1992. Combination of Meteosat data with NOAA/AVHRR VIS and NIR data and with SSM/I Microwave data for studies of vegetation and soil moisture over Sahelian West Africa. 9th Meteosat Scientific User's Meeting, 15th-18th September 1992, Locarno, Switzerland.
- Chapa, S. R., Milford, J.R. and Dugdale, G., 1992. Climatology of satellite-derived cold cloud duration. Over Sub-Saharan Africa. 9th Meteosat Scientific User's Meeting, 15th-18th September 1992, Locarno, Switzerland.
- European Organization for the Exploitation of the Meteorological Satellites, www.eumetsat.de.
- Griffith, C. G., Woodley, W. L., Grube, P. G., Martin, D. W., Stout, J. & Sikdar, D. N., 1978. Rain estimation from geosynchronous satellite imagery - Visible and infrared studies, *Mon. Wea. Rev.*, 106, 1153-1171.
- Gruber, A., 1973. Estimating rainfall in regions of active convection, *J. Appl. Meteorol.*, 12, 110-118.
- Levizanni, V, Amorati, R. & Meneguzzo F., 2002. A Review of Satellite-based Rainfall Estimation Methods. *MUSIC – Report “Sustainable Management and Quality of Water” within the Energy, Environment and Sustainable Development*, European Commission.
- Lovejoy, S. & Austin, G. L., 1979. The delineation of rain areas from visible and IR satellite data from GATE and mid-latitudes, *Atmos.-Ocean*, 17, 77-92.

- Milford, J.R. & Dugdale, G., 1990. Estimation of rainfall using geostationary satellite data, *Applications of remote Sensing in Agriculture*, ed M.D. Steven and J.A. Clark, Butterworth, London, pp 97-110.
- Milford, J.R., Dugdale, G., Thorncroft, C., 1994. Weather Typing studies over West Africa using Meteosat and other data. 10th Meteosat Scientific User's Conference, 5th-9th September 1994, Cascais, Portugal.
- Mohammedberhan, N., 1998. Satellite based rainfall estimation over Eritrea. MSc dissertation, University of Reading, UK.
- Negri, A. J. & Adler, R. F., 1993. An intercomparison of three satellite infrared rainfall techniques over Japan and surrounding waters, *J. Appl. Meteorol.*, 32, 357-373.
- Negri, A. J., Adler, R. F. & Wetzel, P. J., 1984. Rain estimation from satellite: An examination of the Griffith-Woodley technique, *J. Climate Appl. Meteorol.*, 23, 102-116.
- Tsonis, A. A., & Isaac, G. A., 1985. On a new approach for instantaneous rain area delineation in the midlatitudes using GOES data, *J. Climate Appl. Meteorol.*, 24, 1208-1218.
- Tsonis, A. A., 1987. Determining rainfall intensity and type from GOES imagery in the Midlatitudes, *Remote Sens. Environ.*, 21, 29-36.
- Δαλέζιος, Ν.Ρ, Περιβαλλοντική Τηλεπισκόπηση, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος 2002
- Φλόκας, Α, Μαθήματα μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Εκδόσεις Ζητη, Θεσσαλονίκη, 1997

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Π 1: Πίνακες συντελεστών

Π 2: Τιμές CCD και βροχόπτωσης
για κάθε σταθμό

Π 3: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -
ύψους βροχής – αριθμός
περιπτώσεων βροχόπτωσης
ανά έτος

Π 4: Παράδειγμα ομαδοποίησης
τιμών CCD με την αντίστοιχη
βροχόπτωση

Π 5: Μοντέλα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Πίνακες συντελεστών

ΠΙ.1: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 1993

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-4	121	01-May	16	0.073230	4.0
MET-5	124	04-May	20	0.069810	5.0
	124	04-May	40	0.070240	5.0
	126	06-May	40	0.069940	5.0
MET-4	127	07-May	20	0.071740	5.0
	127	07-May	40	0.072500	5.0
	129	09-May	16	0.072210	5.0
	130	10-May	40	0.071950	5.0
	131	11-May	16	0.072170	5.0
	132	12-May	16	0.072430	5.0
	132	12-May	40	0.072170	5.0
	133	13-May	16	0.072420	5.0
	133	13-May	40	0.072090	5.0
	134	14-May	40	0.071660	5.0
	135	15-May	16	0.072110	5.0
	135	15-May	40	0.071720	5.0
	136	16-May	16	0.072030	5.0
	138	18-May	16	0.072530	5.0
	138	18-May	40	0.072200	5.0
	140	20-May	40	0.071830	5.0
	142	22-May	16	0.072120	5.0
	144	24-May	16	0.071920	5.0
	145	25-May	40	0.072140	5.0
	147	27-May	16	0.071710	5.0
	150	30-May	16	0.071970	5.0
	151	31-May	40	0.071560	5.0

Π1.2: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 1994

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-5	121	01-May	40	0.072310	5.0
	124	04-May	16	0.072060	5.0
	125	05-May	40	0.072280	5.0
	127	07-May	16	0.072570	5.0
	128	08-May	16	0.072270	5.0
	129	09-May	16	0.072490	5.0
	129	09-May	40	0.072270	5.0
	134	14-May	16	0.071950	5.0
	138	18-May	40	0.071650	5.0
	139	19-May	16	0.071860	5.0
	139	19-May	40	0.071540	5.0
	140	20-May	14	0.071840	5.0
	140	20-May	40	0.071440	5.0
	141	21-May	16	0.071760	5.0
	142	22-May	16	0.072040	5.0
	142	22-May	40	0.071620	5.0
	143	23-May	16	0.072090	5.0
	144	24-May	16	0.072310	5.0
	144	24-May	40	0.072020	5.0
	145	25-May	16	0.072280	5.0
	145	25-May	40	0.071940	5.0
	146	26-May	26	0.070360	5.0
	146	26-May	40	0.072080	5.0
	147	27-May	16	0.072420	5.0
	147	27-May	40	0.071130	5.0
	148	28-May	16	0.071490	5.0
	149	29-May	16	0.071240	5.0
	149	29-May	40	0.070320	5.0
	150	30-May	27	0.071570	5.0
	150	30-May	28	0.072380	5.0
	150	30-May	40	0.071540	5.0
	151	31-May	16	0.071760	5.0

Π1.3: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 1996

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-5	122	01-May	16	0.072226	5.0
	127	06-May	40	0.072513	5.0
	129	08-May	16	0.072212	5.0
	131	10-May	16	0.071974	5.0
	132	11-May	16	0.071763	5.0
	132	11-May	40	0.072212	5.0
	134	13-May	16	0.071876	5.0
	134	13-May	40	0.072291	5.0
	136	15-May	16	0.071986	5.0
	139	18-May	16	0.072207	5.0
	142	21-May	16	0.071956	5.0
	143	22-May	16	0.071717	5.0
	144	23-May	40	0.071982	5.0
	146	25-May	40	0.072259	5.0
	150	29-May	16	0.071951	5.0
	151	30-May	16	0.071743	5.0

Π1.4: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 1997

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-6	121	01-May	40	0.074230	5.0
	123	03-May	16	0.074499	5.0
	123	03-May	40	0.074289	5.0
	124	04-May	16	0.074655	5.0
	124	04-May	40	0.074378	5.0
	126	06-May	40	0.074140	5.0
	131	11-May	16	0.074468	5.0
	131	11-May	40	0.074225	5.0
	132	12-May	16	0.074560	5.0
	132	12-May	40	0.074216	5.0
	134	14-May	16	0.074419	5.0
	136	16-May	16	0.074717	5.0
	136	16-May	40	0.074487	5.0
	138	18-May	16	0.074272	5.0
	139	19-May	16	0.074505	5.0
	146	26-May	40	0.074240	5.0
	147	27-May	16	0.074573	5.0
	147	27-May	40	0.074252	5.0
	148	28-May	16	0.074252	5.0
	148	28-May	40	0.073977	5.0
	149	29-May	16	0.074263	5.0
	150	30-May	16	0.074912	5.0
	150	30-May	40	0.074912	5.0
	151	31-May	16	0.075196	5.0
	151	31-May	40	0.074839	5.0

Π1.5: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 1998

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-5	118	28-Apr	40	0.074604	5.0
	122	02-May	16	0.074971	5.0
	123	03-May	40	0.074770	5.0
	124	04-May	40	0.074416	5.0
	125	05-May	16	0.074644	5.0
	125	05-May	40	0.074409	5.0
	126	06-May	16	0.074886	5.0
	126	06-May	40	0.074672	5.0
	131	11-May	16	0.075031	5.0
	131	11-May	40	0.074794	5.0
	132	12-May	16	0.075065	5.0
	132	12-May	40	0.074694	5.0
	136	16-May	16	0.074370	5.0
	142	22-May	40	0.074046	5.0
	143	23-May	16	0.074449	5.0
	143	23-May	40	0.074189	5.0
	144	24-May	16	0.074755	5.0
	144	24-May	40	0.074246	5.0
	145	25-May	16	0.074494	5.0
	146	26-May	16	0.074774	5.0
	146	26-May	40	0.074357	5.0
	147	27-May	16	0.074880	5.0
	147	27-May	40	0.074540	5.0
	150	30-May	40	0.074317	5.0

Π1.6: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 1999

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-7	120	30-Apr	16	0.106442	5.0
	125	05-May	16	0.106178	5.0
	134	14-May	40	0.106410	5.0
	137	17-May	16	0.106105	5.0
	140	20-May	16	0.105817	5.0
	145	25-May	16	0.106105	5.0
	149	29-May	16	0.105803	5.0
	151	31-May	40	0.106059	5.0

ΠΙ.7: Τιμές των συντελεστών a,b για το έτος 2000

	Ημέρα του έτους	Ημέρα του μήνα	slot	Συντελεστής	Space count
MET-7	121	30-Apr	16	0.105632	5.0
	124	03-May	40	0.105838	5.0
	125	04-May	16	0.105570	5.0
	126	05-May	40	0.105905	5.0
	130	09-May	16	0.105631	5.0
	131	10-May	16	0.105428	5.0
	136	15-May	16	0.105192	5.0
	139	18-May	40	0.105413	5.0
	141	20-May	40	0.105711	5.0
	142	21-May	40	0.105971	5.0
	143	22-May	16	0.105579	5.0
	143	22-May	40	0.105888	5.0
	144	23-May	16	0.105511	5.0
	145	24-May	16	0.105261	5.0
	146	25-May	40	0.105537	5.0
	147	26-May	16	0.105331	5.0
	148	27-May	16	0.105088	5.0
	150	29-May	16	0.104867	5.0
	150	29-May	25	0.104084	5.0
	151	30-May	25	0.103929	5.0
	152	31-May	25	0.103913	5.0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Τιμές CCD και βροχόπτωσης για
κάθε σταθμό

Π2.1: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγιάς του έτους 1993

Σταθμός Αγιάς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	77	43	35	28.4	17.8	13.8
	-20	57	33	28			
	-25	46	28	24			
	-30	35	23	19			
	-35	27	21	18			
	-40	11	15	15			
	-45	5	9	11			
	-50	1	3	6			
	-55	0	0	4			
	-60	0	0	0			

Π2.2: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς του έτους 1993

Σταθμός Ζαγοράς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	65	43	33	92.8	15	8
	-20	48	34	28			
	-25	31	26	23			
	-30	21	20	18			
	-35	10	15	14			
	-40	6	12	13			
	-45	2	7	12			
	-50	0	2	7			
	-55	0	0	3			
	-60	0	0	0			

Π2.3: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό Τυρνάβου του έτους 1993

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	72	60	28	24.8	21.4	11.8
	-20	52	50	21			
	-25	34	37	17			
	-30	25	29	14			
	-35	17	24	10			
	-40	9	18	7			
	-45	4	11	4			
	-50	0	5	2			
	-55	0	2	0			
	-60	0	0	0			

Π2.4: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καλαμπάκας του έτους 1993

Σταθμός Καλαμπάκας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	80	75	23	16.6	1	0.2
	-20	63	64	20			
	-25	45	52	18			
	-30	35	45	15			
	-35	25	32	12			
	-40	16	19	10			
	-45	7	9	10			
	-50	2	3	9			
	-55	0	1	6			
	-60	0	0	1			

Π2.5: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγγιάλου του έτους 1994

Σταθμός Αγγιάλου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	71	18	20	39.6	0.2	0.4
	-20	57	12	15			
	-25	44	9	13			
	-30	28	7	9			
	-35	18	4	6			
	-40	9	2	2			
	-45	2	0	1			
	-50	0	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.6: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς του έτους 1994

Σταθμός Ζαγοράς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	76	19	13	70	0.4	0.2
	-20	60	15	9			
	-25	44	9	7			
	-30	31	6	5			
	-35	20	3	3			
	-40	15	3	2			
	-45	8	1	0			
	-50	1	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.7: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τυρνάβου του έτους 1994

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	81	15	18	21.2	2.6	0.6
	-20	61	10	9			
	-25	39	6	6			
	-30	26	4	4			
	-35	14	2	3			
	-40	9	1	2			
	-45	3	1	0			
	-50	0	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.8: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καλαμπάκας του έτους 1994

Σταθμός Καλαμπάκας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	77	13	13	33.2	5.6	2.4
	-20	59	10	8			
	-25	43	7	5			
	-30	32	4	1			
	-35	19	2	0			
	-40	7	1	0			
	-45	1	0	0			
	-50	0	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.9: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγιάς του έτους 1994

Σταθμός Αγιάς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	76	18	14	54	0.4	0
	-20	60	10	10			
	-25	43	6	5			
	-30	27	5	3			
	-35	17	3	1			
	-40	11	2	1			
	-45	4	1	0			
	-50	1	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.10: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αταλάντης του έτους 1994

Σταθμός Αταλάντης	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	66	8	16	41.6	0.2	9.4
	-20	51	5	12			
	-25	41	4	7			
	-30	33	2	5			
	-35	22	1	3			
	-40	9	1	2			
	-45	2	1	2			
	-50	0	0	1			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.11: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τσαριτσάνης του έτους 1994

Σταθμός Τσαριτσάνης	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	73	16	14	78.4	18.8	0.8
	-20	54	10	12			
	-25	37	6	7			
	-30	22	3	5			
	-35	15	3	4			
	-40	7	2	2			
	-45	3	1	1			
	-50	0	1	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.12: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καρδίτσας του έτους 1994

Σταθμός Καρδίτσας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	88	21	23	71.8	0.2	0.8
	-20	68	14	18			
	-25	54	9	13			
	-30	38	5	9			
	-35	26	2	6			
	-40	11	1	4			
	-45	3	0	1			
	-50	0	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.13: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγγιάλου του έτους 1996

Σταθμός Αγγιάλου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	59	-	-	20.4
	-20	-	-	48			
	-25	-	-	37			
	-30	-	-	26			
	-35	-	-	18			
	-40	-	-	9			
	-45	-	-	4			
	-50	-	-	0			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.14: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγιάς του έτους 1996

Σταθμός Αγιάς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	50	-	-	7.2
	-20	-	-	38			
	-25	-	-	29			
	-30	-	-	22			
	-35	-	-	15			
	-40	-	-	9			
	-45	-	-	5			
	-50	-	-	0			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.15: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τυρνάβου του έτους 1996

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	58	-	-	1.8
	-20	-	-	45			
	-25	-	-	34			
	-30	-	-	26			
	-35	-	-	17			
	-40	-	-	9			
	-45	-	-	1			
	-50	-	-	0			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.16: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καλαμπάκας του έτους 1996

Σταθμός Καλαμπάκας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	74	-	-	13.4
	-20	-	-	57			
	-25	-	-	43			
	-30	-	-	30			
	-35	-	-	22			
	-40	-	-	14			
	-45	-	-	4			
	-50	-	-	1			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.17: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αταλάντης του έτους 1996

Σταθμός Αταλάντης	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	55	-	-	0
	-20	-	-	43			
	-25	-	-	33			
	-30	-	-	24			
	-35	-	-	15			
	-40	-	-	8			
	-45	-	-	4			
	-50	-	-	0			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.18: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καρδίτσας του έτους 1996

Σταθμός Καρδίτσας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	44	-	-	0
	-20	-	-	33			
	-25	-	-	26			
	-30	-	-	17			
	-35	-	-	14			
	-40	-	-	6			
	-45	-	-	1			
	-50	-	-	0			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.19: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγιάς του έτους 1997

Σταθμός Αγιάς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	44	7	4	21.2	0.6	0
	-20	33	6	2			
	-25	25	4	1			
	-30	17	4	1			
	-35	8	3	0			
	-40	4	3	0			
	-45	0	2	0			
	-50	0	1	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.20: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς του έτους 1997

Σταθμός Ζαγοράς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	α	43	35	28.4	17.8	13.8
	-20	57	33	28			
	-25	46	28	24			
	-30	35	23	19			
	-35	27	21	18			
	-40	11	15	15			
	-45	5	9	11			
	-50	1	3	6			
	-55	0	0	4			
	-60	0	0	0			

Π2.21: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τυρνάβου του έτους 1997

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	43	9	4	10.2	0	0.4
	-20	30	7	3			
	-25	24	7	3			
	-30	13	6	2			
	-35	7	1	1			
	-40	3	0	0			
	-45	0	0	0			
	-50	0	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.22: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καλαμπάκας του έτους 1997

Σταθμός Καλαμπάκας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	40	12	4	0	0.6	0
	-20	31	10	2			
	-25	20	9	1			
	-30	11	7	0			
	-35	8	5	0			
	-40	5	4	0			
	-45	0	2	0			
	-50	0	1	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.23: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγγιάλου του έτους 1997

Σταθμός Αγγιάλου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	45	3	6	16.6	0.8	0.2
	-20	34	2	3			
	-25	26	2	1			
	-30	21	2	0			
	-35	16	0	0			
	-40	11	0	0			
	-45	6	0	0			
	-50	2	0	0			
	-55	2	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.24: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καρδίτσας του έτους 1997

Σταθμός Καρδίτσας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	41	11	7	0.4	0	0
	-20	33	9	4			
	-25	24	7	3			
	-30	16	6	3			
	-35	9	4	1			
	-40	2	2	0			
	-45	0	2	0			
	-50	0	1	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.25: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αταλάντης του έτους 1997

Σταθμός Αταλάντης	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	49	5	9	2.4	0	0
	-20	41	4	7			
	-25	35	2	4			
	-30	28	2	4			
	-35	18	2	2			
	-40	17	2	2			
	-45	11	0	1			
	-50	6	0	0			
	-55	2	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.26: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τσαριτσάνης του έτους 1997

Σταθμός Τσαριτσάνης	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	44	7	10	6	0.2	0
	-20	35	7	6			
	-25	26	6	5			
	-30	17	3	4			
	-35	6	3	3			
	-40	2	1	1			
	-45	0	0	0			
	-50	0	0	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.27: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγιάς του έτους 1998

Σταθμός Αγιάς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	76	73	39	39.8	24.2	10
	-20	66	57	33			
	-25	56	42	26			
	-30	43	24	18			
	-35	33	11	11			
	-40	26	4	4			
	-45	12	1	2			
	-50	7	0	1			
	-55	2	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.28: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς του έτους 1998

Σταθμός Ζαγοράς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	76	62	36	163.6	36.2	9.2
	-20	67	41	26			
	-25	54	29	22			
	-30	44	18	18			
	-35	36	10	11			
	-40	26	6	4			
	-45	12	1	2			
	-50	7	0	0			
	-55	3	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.29: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τυρνάβου του έτους 1998

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	69	73	31	18.6	68.2	59.8
	-20	60	55	28			
	-25	52	46	22			
	-30	41	33	17			
	-35	31	22	12			
	-40	23	12	5			
	-45	13	2	0			
	-50	6	0	0			
	-55	3	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.30: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καλαμπάκας του έτους 1998

Σταθμός Καλαμπάκας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	68	34	71	0.4	23.6	9.2
	-20	50	31	57			
	-25	33	26	45			
	-30	24	23	36			
	-35	15	15	27			
	-40	6	9	20			
	-45	0	2	10			
	-50	0	0	6			
	-55	0	0	1			
	-60	0	0	0			

Π2.31: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καρδίτσας του έτους 199

Σταθμός Καρδίτσας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	48	22	72	60.4	12.4	3
	-20	36	20	58			
	-25	28	17	47			
	-30	16	13	40			
	-35	9	8	29			
	-40	3	3	23			
	-45	0	0	11			
	-50	0	0	6			
	-55	0	0	2			
	-60	0	0	0			

Π2.32: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τσαριτσάνης του έτους 1998

Σταθμός Τσαριτσάνης	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	76	77	39	20.8	60.2	36
	-20	64	58	32			
	-25	54	48	28			
	-30	45	37	22			
	-35	35	24	13			
	-40	22	12	3			
	-45	12	2	1			
	-50	6	0	0			
	-55	2	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.33: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγγιάλου του έτους 1999

Σταθμός Αγγιάλου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	23	78	14	1.6	0	0
	-20	19	67	10			
	-25	16	59	7			
	-30	11	49	6			
	-35	8	38	4			
	-40	5	32	3			
	-45	2	20	1			
	-50	1	8	1			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.34: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς του έτους 1999

Σταθμός Ζαγοράς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	18	87	13	45	0	3.4
	-20	15	76	9			
	-25	12	67	6			
	-30	8	53	3			
	-35	7	43	3			
	-40	4	32	1			
	-45	2	17	0			
	-50	1	5	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

Π2.35: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τυρνάβου του έτους 1999

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	-	-	18	-	-	3.2
	-20	-	-	12			
	-25	-	-	9			
	-30	-	-	6			
	-35	-	-	4			
	-40	-	-	2			
	-45	-	-	0			
	-50	-	-	0			
	-55	-	-	0			
	-60	-	-	0			

Π2.36: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Καλαμπάκας του έτους 1999

Σταθμός Καλαμπάκας	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	32	85	30	4.6	0	6.4
	-20	25	79	24			
	-25	21	69	18			
	-30	14	59	16			
	-35	9	48	12			
	-40	4	36	7			
	-45	3	22	3			
	-50	0	10	3			
	-55	0	2	0			
	-60	0	0	0			

Π2.37: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγγιάλου του έτους 2000

Σταθμός Αγγιάλου	κατόφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	21	36	16	0	0.4	0
	-20	15	23	12			
	-25	13	15	8			
	-30	10	11	6			
	-35	9	5	4			
	-40	6	4	1			
	-45	3	4	0			
	-50	2	3	0			
	-55	0	3	0			
	-60	0	0	0			

Π2.38: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Ζαγοράς του έτους 2000

Σταθμός Ζαγοράς	κατόφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	28	38	13	0	0.2	4.4
	-20	21	25	9			
	-25	14	17	6			
	-30	12	11	5			
	-35	10	7	5			
	-40	8	5	0			
	-45	6	3	0			
	-50	2	2	0			
	-55	0	1	0			
	-60	0	1	0			

Π2.39: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Αγιάς του έτους 2000

Σταθμός Αγιάς	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	45	47	18	0	0.2	0
	-20	34	36	13			
	-25	27	26	9			
	-30	19	18	7			
	-35	12	11	3			
	-40	8	7	2			
	-45	4	2	1			
	-50	0	2	1			
	-55	0	1	0			
	-60	0	1	0			

Π2.40: Τιμές CCD και βροχόπτωσης για το σταθμό της Τυρνάβου του έτους 2000

Σταθμός Τυρνάβου	κατώφλια	τιμές CCD α' δεκαημέρου	τιμές CCD β' δεκαημέρου	τιμές CCD γ' δεκαημέρου	βροχόπτωση α' δεκαημέρου	βροχόπτωση β' δεκαημέρου	βροχόπτωση γ' δεκαημέρου
	-15	34	50	12	5.4	14.4	13.6
	-20	25	39	9			
	-25	17	29	8			
	-30	13	21	6			
	-35	9	17	3			
	-40	6	11	1			
	-45	3	2	1			
	-50	0	1	0			
	-55	0	0	0			
	-60	0	0	0			

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους
βροχής – αριθμός περιπτώσεων
βροχόπτωσης ανά έτος

Π3.1: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

Θερμοκρασία	Αγία			Ζαγορά		
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-
-1	-	(3,2,4,2)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,10,0)	-
-2	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(2,2,3,1)	(0,4,0)	(0,1,0)
-3	(0,2,0)	-	-	(0,1,0)	(0,7,0)	(0,1,0)
-4	(0,6,0)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,4,0)	(0,2,0)	(0,1,0)
-5	(0,6,0)	(0,10,0)	(0,2,4,1)	(0,6,7,1)	(0,4,0)	(0,1,0)
-6	(0,4,0)	(0,6,7,2)	(0,1,0)	(0,6,0)	(0,3,0)	(0,1,0)
-7	(1,8,12,1)	(0,2,7,1)	(0,5,0)	(0,3,0)	(0,7,0)	(0,1,0)
-8	(0,7,0)	(0,4,0)	(0,1,0)	(1,13,1)	(0,5,0)	(0,2,0)
-9	(0,6,5,1)	(0,8,0)	(0,1,0)	(0,8,10,1)	(0,1,0)	(0,1,0)
-10	(0,8,0)	(0,4,0)	(0,1,0)	(3,8,7,3)	(0,2,0)	(0,3,0)
-11	(0,6,9,2)	(0,3,0)	(0,1,0)	(5,10,2)	(0,4,0)	-
-12	(0,7,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,2,8,1)	(0,5,0)	(0,1,0)
-13	(1,8,2)	(0,6,2,1)	(0,4,0)	(2,6,5,2)	(0,1,0)	(0,1,0)
-14	(0,2,6,1)	(0,2,0)	(0,1,0)	(3,8,9,3)	(0,1,0)	(0,1,0)
-15	(0,3,0)	(0,2,3,1)	(0,2,0)	(0,2,4,1)	(0,3,0)	(0,2,0)
-16	(1,6,6,2)	(0,4,4,1)	(0,1,0)	(2,8,4,1)	(0,1,0)	-
-17	(0,6,7,2)	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,4,0)	(0,1,0)	(0,2,0)
-18	(1,4,4,2)	(0,3,0)	-	(4,6,7,3)	(0,8,3,1)	-
-19	(0,2,0)	-	(0,1,0)	(3,6,9,3)	(0,3,0)	(0,1,0)
-20	(0,2,2,1)	(0,2,0)	(0,1,0)	(6,2,2,2)	(0,1,0)	(0,2,0)
-21	(0,8,4,1)	(0,1,0)	-	(0,2,3,1)	(0,1,0)	(0,2,2,1)
-22	(0,2,2,1)	(0,1,0)	(0,1,0)	(3,8,2,2)	(0,2,0)	(0,2,2,1)
-23	(0,3,0)	(0,6,1,1)	(0,2,2,1)	(13,6,4,3)	(0,4,0)	(0,2,0)
-24	(0,2,0)	-	-	(0,4,0)	(0,1,0)	(0,4,2,1)
-25	(0,2,0)	-	(0,1,0)	(6,2,3,2)	(0,1,0)	(0,2,1,1)
-26	(1,3,1)	(0,4,3,2)	-	(0,1,0)	(0,2,0)	-
-27	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(1,8,4,2)	(0,1,0)	(0,1,0)
-28	(0,2,0)	(0,2,0)	(1,6,1,1)	(1,2,3,2)	(0,2,0)	(0,1,0)
-29	(0,2,0)	(0,2,0)	-	(0,1,0)	(0,1,0)	-
-30	-	(0,2,0)	-	(0,1,0)	(0,4,2,1)	-

-31	(2, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	(12, 2, 1)	-	-	-
-32	(1.6, 3, 1)	(0.2, 1, 1)	-	(3.6, 3, 3)	(0, 1, 0)	-	-
-33	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(1.4, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0.4, 1, 1)	-
-34	(0.4, 2, 1)	-	-	(2.8, 2, 2)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-
-35	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(2, 1, 1)	-	-
-36	(1.8, 6, 3)	-	-	(1.4, 3, 3)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-
-37	(1.2, 4, 2)	(0.4, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(3, 3, 1)	(0.2, 1, 1)	-
-38	(0.8, 2, 1)	(0.2, 1, 1)	-	(1.2, 1, 1)	-	-	-
-39	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(1.2, 1, 1)	-	-	-
-40	(1.8, 3, 2)	-	(4, 1, 1)	(0.6, 1, 1)	(0, 2, 0)	-	-
-41	-	-	-	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-
-42	(4.2, 4, 3)	(0, 4, 0)	-	(2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0.6, 1, 1)	-
-43	(0.2, 3, 1)	(0.8, 2, 1)	(0, 3, 0)	-	(1.6, 1, 1)	-	-
-44	(1.4, 1, 1)	(1, 1, 1)	-	(0.2, 1, 1)	-	-	-
-45	-	-	(1, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	-
-46	(0.4, 1, 1)	(0.8, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	-	(0.4, 2, 1)	-
-47	(0.6, 1, 1)	(2.2, 3, 2)	(1.6, 2, 2)	(0.8, 1, 1)	(5.2, 2, 2)	(0.4, 1, 1)	-
-48	(0.6, 1, 1)	(3.4, 2, 1)	(0.4, 2, 1)	-	(1.6, 1, 1)	(0, 1, 0)	-
-49	-	(0, 1, 0)	-	(1.4, 1, 1)	-	-	-
-50	(0.2, 1, 1)	-	-	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-
-51	(0.8, 2, 1)	(0, 2, 0)	-	-	-	(0, 2, 0)	-
-52	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0.2, 2, 1)	-
-53	-	-	(2, 1, 1)	-	-	(0, 1, 0)	-
-54	-	-	(1.4, 2, 1)	-	-	(0, 1, 0)	-
-55	-	-	-	-	-	-	-
-56	-	-	-	-	-	(0, 1, 0)	-
-57	-	-	-	-	-	(2, 1, 1)	-
-58	-	-	(1.4, 2, 2)	-	-	(0.2, 1, 1)	-
-59	-	-	(0, 2, 0)	-	-	-	-
-60	-	-	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-

Π3.2: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

Θερμοκρασία	Τύρναβος			Καλαμπάκα		
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	(0,2,1,1)	(0,8,3,1)	-	(0,3,0)	(0,1,0)
-1	(0,5,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	-	-
-2	(0,4,0)	(0,3,0)	-	(0,5,0)	(0,2,0)	(0,2,0)
-3	(0,7,0)	(0,2,0)	(0,3,0)	(0,8,0)	(0,2,4,1)	(0,2,0)
-4	(0,3,0)	(0,5,0)	(0,2,0)	(0,2,13,1)	(0,2,0)	(0,2,0)
-5	(0,8,0)	(0,4,0)	(0,1,0)	(0,5,0)	(0,4,0)	(0,2,0)
-6	(0,4,0)	(0,3,0)	(2,4,2)	(1,11,3)	(0,3,0)	-
-7	(0,4,0)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,6,0)	(0,5,0)	(0,1,0)
-8	(1,11,1)	(0,2,0)	(0,2,0)	(1,6,5,1)	(0,3,0)	(0,1,0)
-9	(0,6,0)	(0,5,0)	(0,3,0)	(0,2,8,1)	(0,2,0)	(0,1,0)
-10	(0,2,4,1)	(0,4,0)	(0,2,0)	(0,2,8,1)	(0,7,0)	(0,2,0)
-11	(0,2,7,1)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,5,0)	(0,2,0)	-
-12	(2,7,1)	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,2,9,1)	(0,3,0)	-
-13	(0,6,6,2)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,1,0)
-14	(0,2,7,1)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,5,0)	(0,1,0)	(0,1,0)
-15	(1,6,10,3)	(0,6,0)	(0,2,0)	(0,6,4,2)	(0,1,0)	(0,1,0)
-16	(1,2,6,1)	(0,1,0)	-	(1,2,6,2)	(0,1,0)	(0,1,0)
-17	(1,2,6,1)	(0,6,2,1)	(0,1,0)	(0,8,3,1)	(0,1,0)	(0,1,0)
-18	(1,4,8,2)	(0,2,2,1)	(0,2,0)	(0,3,0)	(0,4,0)	(0,1,0)
-19	(0,4,4,1)	(0,6,3,2)	(0,2,0)	(0,4,0)	(0,3,0)	-
-20	(0,3,0)	(0,6,7,1)	-	(0,4,6,1)	(0,4,0)	(0,1,0)
-21	(0,4,0)	(0,4,3,1)	(0,1,0)	(0,6,5,1)	(0,2,0)	-
-22	(0,4,1,1)	(0,2,0)	(0,4,4,2)	(0,1,0)	(0,5,0)	(0,1,0)
-23	(0,2,5,1)	-	-	(1,2,3,3)	(0,2,0)	-
-24	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,1,0)
-25	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,4,0)	-	-
-26	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)
-27	(0,3,0)	(0,2,5,1)	-	(0,2,3,1)	(0,2,2,1)	-
-28	(0,1,0)	(0,6,4,1)	-	(0,2,0)	(0,1,0)	-

-29	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 1, 1)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 0)	-
-30	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(1, 5, 3)	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)
-31	(0, 6, 4, 2)	(0, 1, 0)	-	(0, 4, 2, 1)	(0, 3, 0)	-
-32	(3, 5, 4)	-	(0, 1, 0)	(1, 4, 4, 2)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-33	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 8, 1, 1)	(0, 4, 0)	-
-34	(1, 2, 2, 2)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 4, 0)	-
-35	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	-
-36	(0, 8, 5, 2)	-	(0, 1, 0)	(0, 4, 3, 1)	(0, 2, 6, 1)	-
-37	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-
-38	(1, 6, 4, 3)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 6, 0)	(0, 2, 0)
-39	(2, 4, 2)	-	(1, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-40	(0, 1, 0)	(0, 8, 1, 1)	-	(0, 4, 2, 2)	(0, 4, 0)	-
-41	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 6, 2, 2)	(0, 2, 0)	-
-42	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 0)	-
-43	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 4, 2, 1)	(0, 3, 0)	-
-44	(1, 1, 1)	(13, 4, 7, 4)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	-
-45	(1, 1, 1)	(2, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 4, 1, 1)	(0, 3, 0)	-
-46	(0, 6, 1, 1)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-
-47	(0, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	-
-48	(0, 6, 2, 2)	(0, 4, 3, 1)	-	(1, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	-
-49	(0, 8, 1, 1)	-	(5, 2, 1, 1)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	-
-50	-	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-51	-	-	-	-	(0, 1, 0)	-
-52	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-53	-	-	-	(0, 2, 1, 1)	-	(0, 1, 0)
-54	-	-	(1, 4, 1, 1)	-	(0, 1, 0)	-
-55	-	(0, 1, 0)	-	(0, 4, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-56	-	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-57	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	-
-58	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)
-59	-	-	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 0)
-60	-	(1, 1, 1)	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)

Π3.3: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

Θερμοκρασία	Αυχίταλος				Ζαγορά		
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-2	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 4, 0)	-	-
-3	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 2, 2)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-4	(0, 3, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-5	(0, 2, 5, 1)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(1, 3, 1)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-6	(2, 2, 8, 3)	(0, 2, 0)	-	(3, 2, 10, 8)	(0, 2, 0)	-	-
-7	(1, 6, 5, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-8	(0, 6, 6, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	-	-
-9	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 3, 2)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-10	(0, 1, 0)	-	-	(3, 8, 7, 3)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	-
-11	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 8, 4, 3)	-	-	-
-12	(0, 3, 0)	-	-	(1, 2, 5, 4)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-13	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(2, 5, 4)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-14	-	-	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 0)	-
-15	(0, 6, 1, 1)	-	(0, 3, 0)	(0, 4, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-16	(0, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 8, 4, 2)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-17	(1, 6, 3, 2)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(2, 8, 5, 2)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-18	(0, 6, 5, 1)	(0, 2, 0)	-	(5, 4, 7, 6)	-	-	-
-19	-	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 1, 1)	-	-	-
-20	(0, 4, 5, 2)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 4, 1, 1)	-	-
-21	(0, 6, 4, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 6, 4, 1)	-	-	-
-22	(0, 4, 2, 1)	-	(0, 2, 0)	(1, 4, 7, 2)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-23	(0, 3, 0)	-	-	(0, 4, 1, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-24	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	-
-25	(0, 3, 0)	-	(0, 2, 0)	(1, 5, 3)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-26	(1, 6, 2, 1)	-	-	(0, 4, 2, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-27	(0, 2, 3, 1)	-	-	(0, 2, 4, 1)	-	-	-
-28	(0, 3, 0)	-	-	(0, 4, 3, 2)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)

-29	(2, 9, 3)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-30	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	-	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-31	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	(1, 2, 2, 2)	-	-
-32	-	-	-	-	-	(0, 6, 2, 2)	(0, 2, 0)	-
-33	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	(13, 8, 4, 3)	-	-
-34	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	-	-	-	-	-
-35	(0, 1, 0)	-	-	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)
-36	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	(4, 8, 4, 3)	-	-
-37	(1, 6, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-
-38	(0, 4, 4, 1)	(0, 2, 0)	-	-	-	(0, 3, 0)	-	-
-39	(1, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 2, 1)	-	-
-40	(0, 6, 3, 1)	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-	(0, 1, 0)
-41	-	-	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 3, 1)	-	-
-42	(1, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	-	-	(1, 3, 1)	-	-
-43	(13, 4, 3, 3)	-	-	-	-	(4, 8, 1, 1)	(0, 2, 0)	-
-44	(4, 4, 1)	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 4, 2, 2)	-	-
-45	-	-	-	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-46	(0, 2, 0)	-	-	-	-	(1, 2, 1)	-	(0, 1, 0)
-47	-	-	-	-	-	(5, 4, 2, 2)	-	-
-48	(4, 1, 1)	-	-	-	-	(1, 2, 1, 1)	-	-
-49	-	-	-	-	-	-	(0, 1, 0)	-
-50	-	-	-	-	-	-	-	-
-51	-	(0, 1, 0)	-	-	-	(3, 2, 2)	(0, 1, 0)	-
-52	-	-	-	-	-	(1, 6, 1, 1)	-	-
-53	-	-	-	-	-	-	-	-
-54	-	-	-	-	-	-	-	-
-55	-	-	-	-	-	-	-	-
-56	-	-	-	-	-	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-	-	-

Π3.4: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης
1994

Θερμοκρασία	Τύρναβος			Καλαμπάκα		
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)
-2	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	-	(0, 1, 0)
-3	(0, 2, 0)	-	-	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-4	(0, 3, 0)	-	-	(0, 5, 0)	(0, 3, 0)	-
-5	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)
-6	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(1, 6, 8, 2)	(0, 4, 0)	(0, 3, 0)
-7	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 9, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-8	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-9	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 7, 0)	-	(0, 1, 0)
-10	(0, 2, 4, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 6, 4, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-11	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-12	(0, 9, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 8, 5, 2)	-	-
-13	(0, 2, 7, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(1, 4, 5, 1)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-14	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-
-15	(0, 2, 4, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-16	(0, 6, 3, 1)	(0, 3, 0)	-	(2, 6, 3, 1)	-	(0, 2, 0)
-17	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 6, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-18	(1, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(1, 2, 2, 1)	-	(0, 2, 0)
-19	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)
-20	(3, 2, 4, 2)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-
-21	(0, 3, 0)	(2, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	(1, 2, 8, 3)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(1, 2, 5, 2)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)
-23	(0, 6, 5, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 3, 1)	-	(0, 1, 0)
-24	(2, 8, 3, 1)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-25	(0, 6, 7, 2)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 2, 1)	-	(0, 2, 0)
-26	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 8, 2, 2)	-	(0, 3, 0)
-27	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 8, 3, 3)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-28	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(1, 6, 2, 2)	(0, 2, 0)	-

-29	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(1, 4, 1)	(5, 4, 1, 1)	-
-30	(0, 2, 6, 1)	-	-	-	-	-
-31	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-32	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-33	(0, 4, 5, 1)	-	-	(1, 4, 1)	-	-
-34	(0, 1, 0)	-	-	(1, 5, 2)	-	-
-35	(0, 4, 4, 1)	-	(0, 1, 0)	(3, 2, 4, 2)	(0, 1, 0)	-
-36	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(1, 4, 1, 1)	-	-
-37	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-
-38	(1, 2, 2, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 6, 4, 2)	(0, 1, 0)	-
-39	-	-	-	(0, 2, 3, 1)	-	-
-40	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	-	(1, 2, 3, 2)	(0, 1, 0)	-
-41	(0, 2, 0)	-	-	(0, 8, 3, 1)	-	-
-42	(0, 2, 0)	-	-	(7, 3, 3)	-	-
-43	(0, 8, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	-
-44	(3, 1, 1)	-	-	-	-	-
-45	(2, 8, 1, 1)	-	-	(2, 1, 1)	-	-
-46	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-47	-	-	-	-	(0, 1, 0)	-
-48	-	-	-	-	-	-
-49	(0, 2, 0)	-	-	-	-	-
-50	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-
-51	-	-	(0, 1, 0)	-	-	-
-52	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-
-53	-	-	-	-	-	-
-54	-	-	-	-	-	-
-55	-	-	-	-	-	-
-56	-	-	-	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-

Π3.5: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1994 Θερμοκρασία	Αγιά				Τσαρίτσανη					
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-2	(0, 3, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 8, 1, 1)	(0, 8, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 8, 1, 1)	(0, 8, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 8, 1, 1)
-3	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 4, 3, 1)	(0, 4, 3, 1)	(0, 2, 0)	(0, 4, 3, 1)	(0, 4, 3, 1)	(0, 2, 0)	(0, 4, 3, 1)
-4	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)
-5	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	-	(1, 2, 4, 3)	(1, 2, 4, 3)	(0, 2, 0)	(1, 2, 4, 3)	(1, 2, 4, 3)	(0, 2, 0)	(1, 2, 4, 3)
-6	(1, 6, 3, 2)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 2, 1)
-7	(0, 2, 8, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 8, 8, 2)	(0, 8, 8, 2)	(0, 1, 0)	(0, 8, 8, 2)	(0, 8, 8, 2)	(0, 1, 0)	(0, 8, 8, 2)
-8	(0, 6, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 8, 4, 1)	(0, 8, 4, 1)	(0, 1, 0)	(0, 8, 4, 1)	(0, 8, 4, 1)	(0, 1, 0)	(0, 8, 4, 1)
-9	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 4, 2, 2)	(0, 4, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 4, 2, 2)	(0, 4, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 4, 2, 2)
-10	(0, 4, 5, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 8, 1)	(0, 2, 8, 1)	-	(0, 2, 8, 1)	(0, 2, 8, 1)	-	(0, 2, 8, 1)
-11	(0, 8, 4, 2)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)
-12	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(1, 4, 9, 3)	(1, 4, 9, 3)	(0, 2, 0)	(1, 4, 9, 3)	(1, 4, 9, 3)	(0, 2, 4, 1)	(1, 4, 9, 3)
-13	(1, 6, 9, 2)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(3, 7, 4)	(3, 7, 4)	(0, 1, 0)	(3, 7, 4)	(3, 7, 4)	(0, 3, 0)	(3, 7, 4)
-14	(2, 8, 4, 3)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(1, 8, 3, 2)	(1, 8, 3, 2)	(0, 1, 0)	(1, 8, 3, 2)	(1, 8, 3, 2)	(0, 1, 0)	(1, 8, 3, 2)
-15	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(12, 5, 2)	(12, 5, 2)	(0, 2, 0)	(12, 5, 2)	(12, 5, 2)	(0, 2, 0)	(12, 5, 2)
-16	-	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-
-17	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(1, 8, 5, 3)	(1, 8, 5, 3)	(0, 1, 0)	(1, 8, 5, 3)	(1, 8, 5, 3)	(0, 1, 0)	(1, 8, 5, 3)
-18	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(2, 6, 2, 3)	(2, 6, 2, 3)	(0, 1, 0)	(2, 6, 2, 3)	(2, 6, 2, 3)	(0, 1, 0)	(2, 6, 2, 3)
-19	(3, 2, 2, 2)	(0, 1, 0)	-	(4, 4, 3, 2)	(4, 4, 3, 2)	-	(4, 4, 3, 2)	(4, 4, 3, 2)	(0, 2, 0)	(4, 4, 3, 2)
-20	(4, 2, 6, 3)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(6, 8, 3, 4)	(6, 8, 3, 4)	(0, 1, 0)	(6, 8, 3, 4)	(6, 8, 3, 4)	(0, 2, 0)	(6, 8, 3, 4)
-21	(0, 4, 2, 1)	-	(0, 1, 0)	(3, 2, 4, 2)	(3, 2, 4, 2)	(0, 1, 0)	(3, 2, 4, 2)	(3, 2, 4, 2)	-	(3, 2, 4, 2)
-22	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(3, 7, 3)	(3, 7, 3)	(0, 1, 0)	(3, 7, 3)	(3, 7, 3)	(0, 1, 0)	(3, 7, 3)
-23	(4, 6, 4, 2)	-	(0, 2, 0)	(0, 6, 4, 2)	(0, 6, 4, 2)	(0, 2, 0)	(0, 6, 4, 2)	(0, 6, 4, 2)	(0, 4, 0)	(0, 6, 4, 2)
-24	(0, 6, 0)	-	-	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 1, 1)	-	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 1, 1)	-	(0, 2, 1, 1)
-25	(1, 3, 2)	-	-	(1, 8, 2, 2)	(1, 8, 2, 2)	-	(1, 8, 2, 2)	(1, 8, 2, 2)	-	(1, 8, 2, 2)
-26	(0, 2, 2, 1)	-	-	(1, 6, 4, 2)	(1, 6, 4, 2)	-	(1, 6, 4, 2)	(1, 6, 4, 2)	-	(1, 6, 4, 2)
-27	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(3, 8, 3, 1)	(3, 8, 3, 1)	(0, 1, 0)	(3, 8, 3, 1)	(3, 8, 3, 1)	(0, 4, 1, 1)	(3, 8, 3, 1)
-28	(1, 4, 6, 3)	-	(0, 1, 0)	(0, 8, 2, 2)	(0, 8, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 8, 2, 2)	(0, 8, 2, 2)	-	(0, 1, 0)

-29	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	-	-
-30	(3, 4, 4, 2)	-	(0, 1, 0)	(0, 4, 1, 1)	-	-
-31	(0, 2, 2, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 4, 1, 1)	-	-
-32	(0, 1, 0)	-	-	(3, 1, 1)	-	-
-33	(0, 4, 4, 1)	(0, 2, 0)	-	(0, 4, 7, 1)	(0, 2, 0)	-
-34	(0, 1, 0)	-	-	(0, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	-
-35	-	-	-	(4, 4, 3, 2)	-	-
-36	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-
-37	(5, 6, 3, 2)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-38	(1, 2, 2, 1)	-	-	(1, 2, 3, 1)	-	-
-39	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(2, 2, 2)	-	-
-40	(3, 4, 3, 2)	-	-	-	-	(0, 1, 0)
-41	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(10, 4, 4, 4)	-	-
-42	(0, 1, 0)	-	-	(3, 1, 1)	-	-
-43	(1, 1, 1)	(0, 2, 0)	-	(2, 1, 1)	-	-
-44	(1, 2, 2, 2)	-	-	-	-	-
-45	(3, 6, 2, 1)	-	-	(0, 2, 1, 1)	-	-
-46	(4, 8, 2, 2)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-
-47	-	-	(0, 1, 0)	-	-	-
-48	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 2, 1)	-
-49	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-50	(3, 4, 1, 1)	-	-	-	-	-
-51	(4, 4, 1, 1)	-	-	-	-	-
-52	-	-	-	-	-	-
-53	-	-	-	-	-	-
-54	-	-	-	-	-	-
-55	-	-	-	-	-	-
-56	-	-	-	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-

Π3.6: Αντιστοιχία θερμοκρασίας, ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1994	Καρδίτσα			Αταλάντη		
Θερμοκρασία	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	(0,2, 2, 1)	-
-1	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-2	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-3	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-4	(0,4, 7, 1)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 6, 0)	(0, 5, 0)	-
-5	(0, 7, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0,6, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-6	(0, 5, 0)	-	-	(0,6, 6, 1)	-	-
-7	(0,2, 5, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	-
-8	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	-
-9	(1, 1, 1)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-
-10	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-11	(0,2, 1, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	-
-12	(0,4, 2, 2)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 6, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)
-13	(4,6, 5, 5)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0,6, 8, 2)	(0, 1, 0)	-
-14	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-
-15	(0, 1, 0)	-	-	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)
-16	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	-
-17	(0, 3, 0)	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-
-18	(0,2, 3, 1)	-	(0, 2, 0)	(0,2, 2, 1)	(0, 1, 0)	-
-19	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-20	(0,2, 2, 1)	(0,2, 4, 1)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)
-21	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(1,2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	(0, 2, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-23	(1, 1, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0,6, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-24	(1,2, 3, 2)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-25	(3, 4, 3)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(1, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-26	-	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)
-27	(3,2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(1,6, 2, 2)	-	(0, 1, 0)
-28	(1,6, 6, 4)	-	(0, 1, 0)	(0,6, 1, 1)	-	-

-29	(0,8,2,1)	-	-	-	(1,2,2,2)	-	-	-
-30	(2,6,3,2)	-	-	(0,1,0)	(0,2,3,1)	-	-	-
-31	(3,2,2)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(3,8,2,2)	(0,2,0)	-	-
-32	(0,1,0)	(0,2,0)	-	-	(1,1,1)	-	-	-
-33	(3,4,6,3)	-	(0,1,0)	(0,1,0)	(1,6,3,1)	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,2,0)
-34	(0,6,2,2)	(0,1,0)	-	-	(0,1,0)	-	-	(0,1,0)
-35	(1,1,1)	(0,1,0)	-	-	(1,6,2,1)	-	-	-
-36	(1,2,3,3)	-	-	-	(2,8,2,2)	-	-	-
-37	(0,6,2,2)	-	-	-	(1,2,1)	-	-	-
-38	(5,8,5)	-	(0,1,0)	(0,1,0)	(1,4,4,2)	-	-	-
-39	(1,6,2,2)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(2,8,2,2)	-	(0,1,0)	(0,1,0)
-40	(0,3,0)	-	(0,2,0)	(0,2,0)	(4,4,3,2)	-	-	-
-41	(0,8,2,1)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(1,4,1,1)	-	-	-
-42	(2,2,5,5)	-	-	(0,2,0)	(3,3,2)	-	-	-
-43	(8,2,1,2)	-	-	-	(2,1,1)	-	-	-
-44	(3,2,2,1)	(0,1,0)	-	-	(1,6,2,1)	-	-	-
-45	(2,4,3,1)	-	-	-	-	-	-	-
-46	(5,6,2,2)	-	-	-	(0,3,0)	-	-	-
-47	-	-	-	-	-	(0,1,0)	(0,1,0)	-
-48	(1,2,1,1)	-	-	(0,1,0)	-	-	-	-
-49	-	-	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-50	(0,1,0)	-	-	-	-	-	-	-
-51	-	-	-	-	-	-	-	-
-52	-	-	-	-	-	-	-	-
-53	-	-	-	-	-	-	-	-
-54	-	-	-	-	-	-	-	-
-55	-	-	-	-	-	-	-	-
-56	-	-	-	-	-	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-	-	-

Π3.7: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1996 Θερμοκρασία	Αυχίλιος		Τύρναβος		Καλαμπάκα		Αιγιά		Καρδίτσα		Αταλάντη	
	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-1	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 8, 3, 2)	(0, 6, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 6, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-2	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-3	-	-	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-4	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 7, 0)	(0, 7, 0)
-5	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-6	(1, 2, 3, 1)	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 7, 0)	(0, 5, 0)	(0, 7, 0)	(0, 7, 0)	(0, 7, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-7	(0, 5, 0)	(0, 7, 0)	(0, 7, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)
-8	(0, 2, 3, 1)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)
-9	(0, 2, 1, 1)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 8, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 8, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-10	(0, 3, 0)	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)
-11	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-12	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)	(0, 5, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 8, 0)	(0, 8, 0)
-13	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-14	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-15	(0, 8, 1, 2)	(0, 8, 6, 1)	(0, 8, 6, 1)	(2, 4, 3, 2)	(2, 4, 3, 2)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-16	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-17	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-18	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	-
-19	(0, 1, 0)	(0, 2, 4, 1)	(0, 2, 4, 1)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-20	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-21	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	(0, 2, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-23	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)
-24	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 4, 2, 2)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-25	-	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-26	-	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-27	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-28	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)

-29	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-30	(1, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-31	(0, 4, 2, 1)	(0, 1, 0)	(1, 2, 2, 1)	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-32	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-33	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 3, 0)
-34	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-35	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-36	(0, 4, 0)	-	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	-	-	-
-37	(4, 4, 3, 1)	(0, 4, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-
-38	(0, 2, 4, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 4, 1)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-39	-	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-40	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	-
-41	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-
-42	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-43	-	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	-	-	(0, 2, 0)
-44	(0, 4, 2, 1)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-
-45	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 0)
-46	(6, 2, 2, 2)	-	(0, 2, 1, 1)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-47	-	-	-	-	-	-	-
-48	(1, 2, 3, 2)	-	-	(0, 2, 0)	-	-	-
-49	(3, 2, 2, 2)	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-
-50	-	-	-	-	-	-	-
-51	-	-	-	-	-	-	-
-52	-	-	-	-	-	-	-
-53	-	-	-	-	-	-	-
-54	-	-	-	-	-	-	-
-55	-	-	-	-	-	-	-
-56	-	-	-	-	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-	-

Π3.8: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1997	Ανχίαλος		Ζαγορά		Τύρναβος	
	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
Θερμοκρασία	-	-	-	-	-	-
0	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)
-1	-	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)
-2	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 4, 0)
-3	-	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-4	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)
-5	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-6	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-7	(0, 1, 0)	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-8	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-9	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 2, 1)
-10	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-
-11	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-12	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-13	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-
-14	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-15	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-16	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)
-17	(0, 2, 0)	-	(1, 8, 3, 1)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-18	-	-	(3, 4, 2, 3)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-19	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-20	(0, 1, 0)	-	(8, 2, 3, 1)	-	-	-
-21	(1, 8, 3, 1)	-	(2, 2, 3, 1)	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-22	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)	-
-23	(0, 3, 0)	-	(10, 8, 3, 2)	-	(0, 6, 0)	-
-24	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(4, 4, 1)	-	(0, 1, 0)	-
-25	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	-
-26	-	-	(4, 8, 4, 2)	-	(0, 3, 0)	-
-27	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)
-28	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	-

Π3.9: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

Θερμοκρασία	Καλαμπάκα		Αγιά		Τσαρίτσανη	
	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 4, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-2	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-3	(0, 5, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-4	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-5	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)
-6	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-7	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-8	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-9	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-10	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-11	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-12	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-13	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-14	(0, 3, 0)	-	(1, 4, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-15	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	-
-16	(0, 5, 0)	-	(1, 2, 3, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-17	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-18	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 3, 1)	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-19	(0, 2, 0)	-	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	-	-
-20	-	-	(1, 2, 2, 1)	-	(0, 2, 5, 1)	-
-21	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)	-
-22	(0, 3, 0)	-	-	-	(0, 2, 0)	-
-23	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 1, 1)	-
-24	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 8, 2, 1)	-	(0, 3, 0)	-
-25	-	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-26	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-
-27	(0, 4, 0)	-	(1, 2, 4, 1)	-	(0, 4, 4, 1)	(0, 1, 0)
-28	(0, 2, 0)	-	(1, 6, 2, 1)	-	(1, 6, 2, 2)	-

Π3.10: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής - αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1997	Καρότσια		Καρδίτσα		Αιολάνη	
	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
Θερμοκρασία	-	-	-	-	-	-
0	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)
-1	(0, 5, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-2	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-3	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	-
-4	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-5	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 7, 0)	(0, 7, 0)
-6	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)
-7	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-8	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-9	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 6, 0)	(0, 6, 0)
-10	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 5, 0)
-11	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 10, 0)	(0, 10, 0)
-12	(0, 5, 0)	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-13	(0, 3, 0)	-	-	-	-	-
-14	-	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-15	(0, 2, 0)	-	-	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-16	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-17	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-18	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-19	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-20	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-21	-	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	(0, 2, 0)	-	-	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-23	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-24	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-25	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-26	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-27	(0, 2, 0)	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-28	(0, 2, 0)	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)

-29	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-30	(0, 3, 0)	-	(0, 4, 0)	-	(0, 4, 0)	-	(0, 1, 0)
-31	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	-	-
-32	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	-
-33	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-34	(0, 1, 0)	-	(0, 5, 0)	-	(0, 5, 0)	-	-
-35	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-	-	-
-36	(0, 4, 0)	-	-	-	-	-	-
-37	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-38	(0, 2, 0)	-	-	-	-	-	-
-39	(0, 4, 1, 1)	-	-	-	-	-	-
-40	(0, 1, 0)	-	-	-	-	-	-
-41	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)
-42	-	-	-	-	-	-	-
-43	-	-	(0, 3, 0)	-	(0, 3, 0)	-	-
-44	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-	-
-45	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-46	-	-	(2, 2, 1, 1)	-	(2, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-47	-	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-48	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-49	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-50	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-51	-	-	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)	-	-
-52	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-53	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-54	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-55	-	-	(0, 3, 0)	-	(0, 3, 0)	-	-
-56	-	-	-	-	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-	-

Π3.11: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1998 Θερμοκρασία	Αγιά			Ζαγορά		
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-
-1	(0,1,0)	(0,4,3,1)	(0,4,4,1)	(0,2,0)	(2,8,10,2)	(0,2,0)
-2	(0,2,5,1)	(0,4,8,1)	(0,9,0)	(0,2,0)	(0,7,0)	(0,8,0)
-3	(0,1,0)	(0,7,0)	(0,2,0)	(0,4,0)	(3,8,15,3)	(0,3,0)
-4	(0,5,0)	(4,2,11,2)	(0,3,0)	(0,4,4,1)	(6,4,11,1)	(0,6,0)
-5	(0,3,0)	(0,8,0)	-	(0,3,0)	(0,8,0)	(0,2,2,1)
-6	(0,1,0)	(0,4,7,1)	-	(0,1,0)	(0,8,8,1)	(0,3,0)
-7	(0,6,0)	(0,6,11,1)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,3,0)	(0,4,4,1)
-8	(0,1,0)	(0,8,7,1)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,2,6,1)	-
-9	(0,1,0)	(0,2,2,1)	-	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,1,0)
-10	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,5,0)	(0,2,0)	(1,2,6,1)	(0,3,0)
-11	(0,5,0)	(0,4,10,1)	(0,2,0)	(0,4,2,1)	(4,2,8,1)	(0,1,0)
-12	(3,8,3,2)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,7,0)	-
-13	(0,1,0)	(,4,4,1)	-	(0,1,0)	(0,4,8,1)	(0,1,0)
-14	-	(0,6,5,1)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,6,0)	(0,1,0)
-15	(1,2,4,1)	(0,2,0)	-	(0,1,0)	(0,5,0)	(0,2,0)
-16	(0,2,0)	(3,4,4,1)	(0,1,0)	(0,4,1,1)	(0,2,8,1)	(0,1,0)
-17	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(1,4,2,1)	(0,8,0)	(0,1,0)
-18	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,4,2,1)	(0,6,1,1)	(0,2,5,1)	(0,4,0)
-19	(0,2,0)	(0,4,0)	(0,2,0)	-	(1,4,1)	(0,1,0)
-20	(0,2,2,1)	(0,3,0)	(0,1,0)	(1,4,1)	(0,2,4,1)	(0,1,0)
-21	-	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,4,0)	(0,1,0)	-
-22	(0,1,0)	(0,5,0)	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	-
-23	(0,4,2,1)	(5,8,4,1)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,2,0)
-24	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,6,2,1)	(0,3,0)	(0,2,0)
-25	(0,4,0)	(0,2,6,1)	(0,2,0)	(7,4,2)	(0,1,0)	(0,1,0)
-26	-	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,4,0)	-	-
-27	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	-	(0,2,0)	(0,2,0)
-28	(0,2,2,1)	(0,2,3,1)	-	(0,1,0)	(0,4,0)	(0,1,0)

-29	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 5, 1)	-
-30	(0, 2, 6, 1)	(0, 7, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 8, 5, 2)	(0, 3, 0)
-31	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 2, 1)	(16, 2, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-32	(2, 2, 3, 1)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(1, 4, 1)	(0, 2, 0)
-33	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 4, 3, 1)	(0, 2, 0)
-34	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-35	(2, 4, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(11, 2, 3, 3)	(2, 1, 1)	(0, 1, 0)
-36	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-37	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 0)
-38	(3, 3, 3)	(0, 3, 0)	-	(24, 8, 4, 4)	(0, 1, 0)	-
-39	-	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(9, 6, 2, 2)	-	(0, 1, 0)
-40	(0, 2, 1, 1)	(0, 3, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-41	(1, 6, 4, 3)	-	-	(4, 8, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-42	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	-	(0, 1, 0)
-43	(1, 6, 3)	-	(0, 1, 0)	(20, 2, 3, 5)	(0, 4, 2, 1)	(0, 2, 1, 1)
-44	-	-	-	(6, 8, 8, 2)	(0, 2, 0)	-
-45	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)	(5, 6, 2, 1)	(0, 2, 0)
-46	-	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 3, 1)	-	-
-47	(2, 8, 4, 2)	-	-	(0, 1, 0)	-	-
-48	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-49	-	-	-	-	-	-
-50	(0, 2, 1, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-
-51	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	-
-52	-	-	-	(0, 2, 1, 1)	-	-
-53	(0, 2, 0)	-	-	(0, 2, 0)	-	-
-54	(0, 1, 0)	-	-	(0, 3, 0)	-	-
-55	(0, 1, 0)	-	-	(0, 3, 0)	-	-
-56	(0, 1, 0)	-	-	-	-	-
-57	(0, 1, 0)	-	-	(10, 6, 1, 1)	-	-
-58	(0, 2, 0)	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-

Π3.12: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1998 Θερμοκρασία	Τύρναβος			Υ' δεκαήμερο	Α' δεκαήμερο	Β' δεκαήμερο	Καλαμπάκα	
	Α' δεκαήμερο	Β' δεκαήμερο	Υ' δεκαήμερο				Α' δεκαήμερο	Β' δεκαήμερο
0	-	(0,2, 11, 1)	-	-	-	-	-	-
-1	-	(0,2,0)	(0,5,0)	(0,4,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,3,0)
-2	(0,3,0)	(1,3,1)	(0,5,0)	(0,12,0)	(0,3,0)	(0,9,0)	(0,9,0)	(0,3,0)
-3	(0,3,0)	(1,11,2)	(0,8,0)	(0,7,0)	(0,4,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,5,0)
-4	(1,4,2,1)	(0,3,0)	(0,5,0)	(0,2,0)	(0,7,0)	(0,4,3,1)	(0,4,3,1)	(0,4,6,1)
-5	(0,1,0)	(0,7,0)	(0,3,0)	(0,5,0)	(0,7,0)	(0,7,0)	(0,7,0)	(0,4,3,1)
-6	(0,4,5,1)	(1,12,1)	(2,3,2)	(0,7,0)	(0,4,3,1)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,2,0)
-7	(0,2,0)	(0,10,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,2,5,1)	(0,2,10,1)	(0,2,10,1)	(0,2,5,1)
-8	(0,3,0)	(0,8,0)	(0,2,0)	(0,5,0)	(0,2,0)	(0,2,12,1)	(0,2,12,1)	(0,2,0)
-9	(0,2,1,1)	(0,7,0)	(0,1,0)	(0,7,0)	(0,2,0)	(0,7,0)	(0,7,0)	(0,2,0)
-10	(0,3,0)	(0,7,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,1,0)
-11	(0,3,0)	(0,6,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,6,0)	(0,6,0)	(0,6,0)	-
-12	(1,4,2)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,2,8,1)	(0,2,8,1)	(0,1,0)
-13	(0,1,0)	(0,8,6,1)	-	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,4,12,2)	(0,4,12,2)	(1,8,4,2)
-14	(0,4,0)	(1,2,6,1)	(0,3,0)	(0,5,0)	(0,2,0)	(0,9,0)	(0,9,0)	(0,2,0)
-15	(0,1,0)	(0,4,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,1,0)
-16	(0,3,0)	(9,8,6,3)	(0,1,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	-
-17	(0,3,0)	(11,4,1)	(0,4,0)	(0,3,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,1,0)
-18	(0,2,4,1)	(0,1,0)	-	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	-
-19	(0,4,0)	(1,2,7,1)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	-
-20	(0,2,4,1)	(0,3,0)	-	(0,4,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,1,0)
-21	-	(2,2,3,1)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,5,0)	(0,4,2,1)
-22	(0,1,0)	(0,4,2,1)	-	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	-
-23	(0,2,0)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,2,0)
-24	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	(0,4,0)	-
-25	(1,6,1,3)	(1,2,3,1)	-	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,2,0)
-26	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,1,0)
-27	-	(1,4,1,1)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	-
-28	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	-

-29	(1,2,6,1)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,2,2,1)	(0,1,0)	(0,2,0)	(0,2,0)
-30	(2,4,2,3)	(16,2,3,1)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,2,0)	(0,4,2,2)
-31	(0,1,0)	(0,2,0)	-	(0,4,0)	(0,1,0)	-	-
-32	(0,1,0)	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,4,0)	-	(0,4,0)
-33	(0,4,1,1)	(14,8,4,3)	(0,2,0)	(0,3,0)	(0,6,1,1)	-	(0,1,0)
-34	(1,6,1,1)	(0,3,0)	-	(0,1,0)	-	-	-
-35	(0,1,0)	(0,3,0)	(0,1,0)	(0,1,0)	-	-	(0,3,0)
-36	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,6,0)	(0,3,0)	(0,6,0)	-	(0,1,0)
-37	(0,8,1,1)	(0,6,2,1)	(0,2,0)	(0,3,0)	(0,3,0)	-	(0,2,0)
-38	(0,2,3,1)	(0,3,0)	(0,3,0)	(0,1,0)	-	-	(0,3,0)
-39	(0,2,2,1)	(0,2,0)	-	(0,2,0)	(0,2,0)	-	-
-40	(1,6,2,2)	(0,3,0)	(0,2,0)	(0,1,0)	(0,2,2,1)	-	(0,1,0)
-41	(0,3,0)	(0,2,0)	-	(0,2,0)	(0,1,0)	-	(0,1,0)
-42	(0,1,0)	(0,3,0)	-	(0,2,0)	(0,2,0)	-	(0,2,0)
-43	(0,4,0)	(0,1,0)	-	(0,5,0)	(0,2,0)	-	(0,2,0)
-44	(0,8,3,1)	(0,4,0)	(0,1,0)	(0,2,3,1)	-	-	(0,3,0)
-45	(2,2,2,3)	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-46	(0,4,1,2)	(0,1,0)	-	(0,2,0)	-	-	(0,2,0)
-47	(0,2,0)	-	-	(0,2,0)	-	-	-
-48	(0,1,0)	(0,2,0)	-	-	-	-	(0,1,0)
-49	-	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-50	-	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-51	(0,2,0)	(0,8,1,1)	-	(0,1,0)	-	-	(0,1,0)
-52	(0,2,1,1)	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-53	-	-	-	-	-	-	-
-54	(0,1,0)	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-55	(0,1,0)	-	-	(0,1,0)	-	-	-
-56	(0,3,0)	-	-	(0,2,0)	-	-	-
-57	-	-	-	-	-	-	-
-58	-	-	-	-	-	-	-
-59	-	-	-	-	-	-	-
-60	-	-	-	-	-	-	-

Π3.13: Αντιστοιχία θερμοκρασίας - ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

Θερμοκρασία	Καρδία			Τσαρίτσανη
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	
0	(3,2, 6, 1)	-	-	-
-1	(1, 2, 1)	(0, 8, 0)	(0, 3, 0)	(0, 6, 0)
-2	(5, 4, 7, 3)	(0, 3, 0)	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)
-3	(0, 1, 0)	(0, 12, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 2, 1)
-4	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	-	(6, 4, 4, 1)
-5	-	(0, 8, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)
-6	(1, 6, 3, 1)	(0, 4, 13, 1)	(0, 8, 4, 1)	(3, 6, 3, 1)
-7	(1, 8, 4, 1)	(0, 2, 10, 1)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)
-8	(3, 4, 1)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-9	(3, 2, 5, 1)	(0, 10, 0)	-	(0, 2, 0)
-10	(0, 2, 3, 1)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-11	(0, 4, 0)	(0, 2, 7, 1)	-	-
-12	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)
-13	-	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-14	(0, 1, 0)	(0, 4, 7, 1)	-	(0, 2, 0)
-15	(0, 4, 0)	(0, 4, 0)	-	(0, 1, 0)
-16	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	-	(0, 2, 0)
-17	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	-	(0, 1, 0)
-18	(0, 5, 0)	(0, 4, 2, 1)	-	-
-19	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	-	(0, 6, 1, 1)
-20	(0, 3, 0)	-	-	(0, 2, 0)
-21	(0, 5, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-
-22	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-23	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-24	(1, 4, 1, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)
-25	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 2, 0)	-
-26	-	(0, 3, 0)	-	(0, 2, 0)
-27	(0, 1, 0)	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	-
-28	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)

-29	(3, 2, 1)	-	-	(3, 4, 3, 1)
-30	(0, 6, 2, 1)	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	-
-31	(0, 6, 2, 1)	(0, 2, 0)	-	-
-32	(3, 6, 6, 2)	-	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)
-33	(2, 4, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-34	(4, 2, 3, 3)	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	-
-35	(0, 2, 2, 1)	(0, 2, 0)	-	-
-36	-	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-37	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)
-38	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	-	(0, 2, 0)
-39	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-40	(0, 6, 3, 2)	(0, 2, 0)	-	-
-41	(0, 8, 2, 1)	-	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)
-42	(2, 2, 2, 2)	(0, 1, 0)	(0, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)
-43	(3, 8, 5, 3)	(0, 2, 1, 1)	-	(0, 2, 0)
-44	(0, 4, 0)	-	-	(0, 1, 0)
-45	(0, 2, 0)	(0, 2, 1, 1)	-	(0, 1, 0)
-46	(0, 2, 1, 1)	-	-	-
-47	(0, 3, 0)	-	-	-
-48	(0, 2, 1, 1)	-	-	-
-49	(0, 1, 0)	-	-	-
-50	-	-	-	-
-51	-	-	-	-
-52	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	-
-53	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	-
-54	(1, 4, 1, 1)	-	-	-
-55	-	-	(0, 1, 0)	-
-56	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	-
-57	-	-	-	-
-58	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-
-59	-	-	(0, 2, 0)	-
-60	-	-	(0, 1, 0)	-

Π3.14: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής - αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

1999	Αγχάλος		Ζαγορά		Καλαμπάκα	
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο
Θερμοκρασία	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)
-2	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 5, 0)	(0, 3, 0)
-3	(0, 9, 0)	(0, 1, 0)	(0, 7, 0)	(0, 1, 0)	(0, 6, 0)	(0, 3, 0)
-4	(0, 8, 0)	-	(2, 8, 5, 1)	(0, 3, 0)	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)
-5	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(17, 6, 11, 3)	(0, 3, 0)	(0, 11, 0)	(0, 2, 0)
-6	(0, 10, 0)	(0, 1, 0)	(2, 2, 3, 1)	(0, 2, 0)	(0, 10, 0)	-
-7	(0, 2, 0)	-	(0, 2, 4, 1)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-8	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)	(7, 2, 9, 3)	(0, 2, 0)	(0, 6, 11, 2)	(0, 2, 0)
-9	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)
-10	-	(0, 1, 0)	(3, 8, 4)	(0, 1, 0)	(1, 4, 1, 1)	(1, 4, 3, 1)
-11	(0, 6, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 4, 1)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-12	-	(0, 5, 0)	(0, 4, 2, 1)	-	(0, 4, 0)	(0, 5, 0)
-13	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)
-14	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-15	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	-	(0, 3, 0)
-16	-	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 5, 0)	(0, 1, 0)
-17	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(2, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)
-18	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-
-19	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(1, 6, 2, 1)	(0, 1, 0)
-20	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)
-21	-	(0, 3, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	-	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)
-23	-	(0, 1, 0)	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-24	-	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-25	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-26	-	-	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)
-27	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 2, 0)
-28	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)

Π3.15: Αντιστοιχία θερμοκρασίας - ύψους βροχής - αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

Θερμοκρασία 2000	Αγιά				Ζαγορά			
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 1, 1)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)
-2	(0, 1, 0)	-	-	(0, 5, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-3	-	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-4	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)
-5	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-6	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 5, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 4, 1)	(0, 3, 0)
-7	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-8	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 7, 0)	(0, 8, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-9	(0, 4, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 6, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-10	(0, 3, 0)	-	-	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-11	-	(0, 1, 0)	-	(0, 5, 0)	(0, 3, 0)	-	-	-
-12	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-13	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-14	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	-	-	-	-
-15	-	-	-	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-16	-	-	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)
-17	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-18	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-
-19	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-
-20	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	-
-21	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-23	-	-	-	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-24	-	-	(0, 2, 0)	-	-	-	-	-
-25	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 6, 1, 1)	(0, 6, 1, 1)
-26	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	-	-	-
-27	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-28	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)

Π3.16: Αντιστοιχία θερμοκρασίας -ύψους βροχής – αριθμός περιπτώσεων βροχόπτωσης

2000 Θερμοκρασία	Τύρναβος			Αγχιάλος		
	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο	α' δεκαήμερο	β' δεκαήμερο	γ' δεκαήμερο
0	-	-	-	-	-	-
-1	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-2	(0, 6, 0)	-	-	(0, 3, 0)	-	-
-3	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 4, 0)	-	-	(0, 4, 0)
-4	(0, 5, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)
-5	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	-
-6	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)
-7	(0, 5, 0)	-	(0, 2, 1, 1)	(0, 6, 0)	(0, 1, 0)	-
-8	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 3, 0)
-9	(0, 4, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-10	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)	(0, 3, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-11	(0, 2, 2, 1)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	(0, 3, 0)
-12	(0, 4, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-13	(2, 2, 3, 1)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-14	(0, 2, 4, 1)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-15	(0, 3, 0)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)	-	-
-16	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)
-17	(0, 6, 3, 1)	-	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-18	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	(0, 2, 0)	-	-
-19	(0, 3, 0)	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 2, 0)	(0, 1, 0)
-20	(0, 4, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	-
-21	(0, 1, 0)	-	-	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 0)
-22	(2, 2, 1)	-	(0, 2, 1, 1)	(0, 1, 0)	-	(0, 1, 0)
-23	(0, 1, 0)	-	-	-	-	-
-24	(0, 1, 0)	-	-	-	(0, 1, 0)	-
-25	-	-	-	-	-	-
-26	(0, 2, 0)	-	-	(0, 2, 0)	-	(0, 1, 0)
-27	(0, 2, 0)	-	-	(0, 1, 0)	-	(0, 3, 0)
-28	-	-	(0, 1, 0)	-	-	-

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Παράδειγμα ομαδοποίησης τιμών CCD
με την αντίστοιχη βροχόπτωση

Π 4.1: Παράδειγμα ομαδοποίησης τιμών CCD με την αντίστοιχη βροχόπτωση

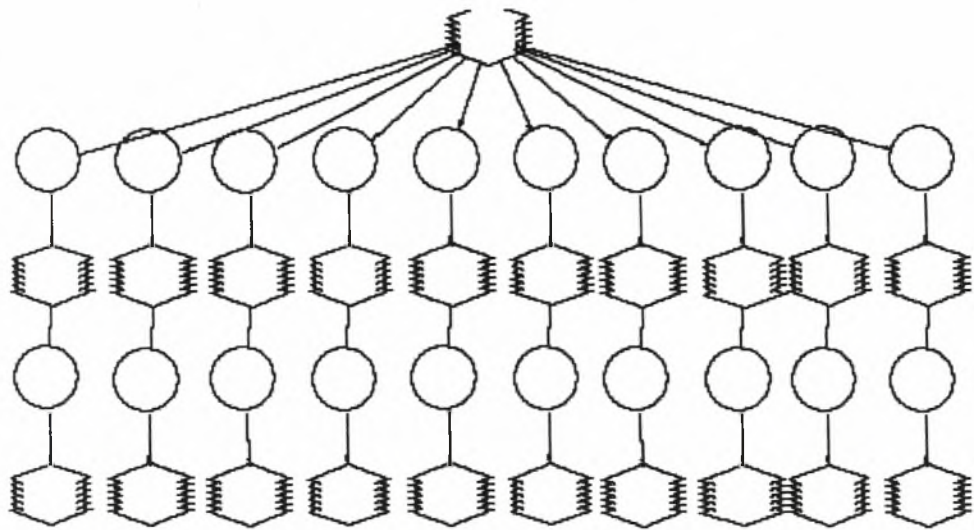
Εύρος CCD	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 17-18 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 22-24 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 26-30 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 31-35 hr	βροχόπτωση (mm)
12	0.4	17	3	22	15	26	0	31	0.4
13	0.2	18	17.8	22	9.2	27	72.6	32	21.4
13	13.8			22	9.2	27	10.2	33	6
13	0.4			23	16.6	27	0	33	12.4
14	11.8			23	59.8	29	21.2	35	60.4
14	0.8			24	2.4	29	7.2	35	36.2
15	8					29	10	35	0
						29	36		
						30	0.4		

Π 4.2: Παράδειγμα ομαδοποίησης τιμών CCD με την αντίστοιχη βροχόπτωση

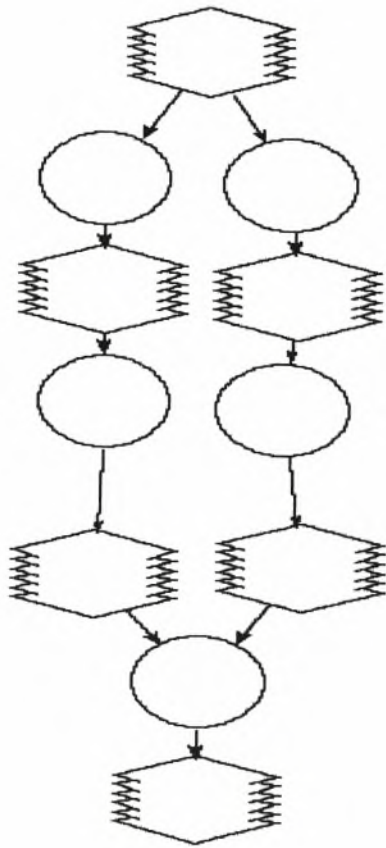
Εύρος CCD	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 41-45 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 46-49 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 52-53 hr	βροχόπτωση (mm)	Εύρος CCD 57 hr	βροχόπτωση (mm)
36	1.8	41	163.6	46	28.4	52	21.2	57	71.8
37	18.6	42	92.8	47	16.6	52	33.2		
39	20.4	42	41.6	47	78.4	53	24.2		
40	39.8	43	24.8	48	39.6				
		43	68.2	49	54				
		43	13.4						
		44	23.6						
		45	70						
		45	1						

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

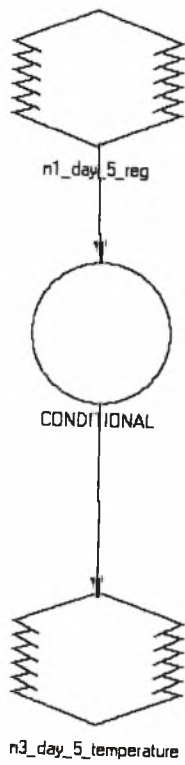
ΜΟΝΤΕΛΑ



Μοντέλο για τον υπολογισμό των καταφλίων -15°C ως -60°C



Μοντέλο για τον υπολογισμό θερμοκρασίας μιας ημέρας με δύο σταθερές



Μοντέλο για τον υπολογισμό θερμοκρασίας μιας ημέρας με μία σταθερά



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000072377