

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΝΕΣΤΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΙΚΩΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ»

ΠΑΤΡΟΥΓΚΑ-ΑΠΟΣΤΟΛΟΒΑ ΑΛΙΚΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ-ΟΚΤΩΜΒΡΙΟΣ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά,την καθηγήτρια του τμήματος Γεωλογίας,της σχολής Θετικών Επιστημών,του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, κ.Χριστίνα Αναγνωστοπούλου,που μου εμπιστεύτηκε και ανέθεσε την παρούσα διπλωματική εργασία.Επίσης,θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου,που όλο αυτό το διάστημα,κατά τη συγγραφή της διπλω-ματικής μου εργασίας,ήταν συνέχεια στο πλευρό μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	σελ.2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι	
1.1 Εισαγωγή	σελ.5
1.2 Μεγάλες κατατάξεις κλιμάτων	σελ.5
1.2.1 Κλιματική κατάταξη κατά Korpen	σελ.6
1.2.2 Κλιματική κατάταξη κατά Thornthwaite	σελ.8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ	
2.1 Κλιματικές περιοχές της Γης	σελ.9
2.2 Κλίματα ξηρού θέρους, υποτροπικά ή Μεσογειακά	σελ.10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ	
Το κλίμα της Ελλάδας	σελ.12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV	
4.1 Εισαγωγή	σελ.14
4.2 Άμεση εκτίμηση εξατμισοδιαπνοής	σελ.15
4.3 Μέθοδοι προσδιορισμοί από κλιματικά δεδομένα	σελ.18
4.3.1 Μέθοδος Thornthwaite	σελ.18
4.3.2 Μέθοδος Blaney-Criddle	σελ.18
4.3.3 Μέθοδος Pennman	σελ.19
4.3.4 Τροποποιημένη μέθοδος του Pennman	σελ.19
4.3.5 Συνδιασμένη μέθοδος των Pennman-Monteith	σελ.20
4.3.6 Μέθοδος Turc	σελ.21
4.3.7 Μέθοδος Ivanov	σελ.21
4.3.8 Μέθοδος Coutagne	σελ.22
4.3.9 Μέθοδος Hargreaves	σελ.22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V	
Υδρολογικό ισοζύγιο	σελ.23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI	
Δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν	σελ.24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII	
Σταθμός Bansko	σελ.34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII	
Σταθμός Chrissoupoli	σελ.44

ΚΕΦΑΛΙΑΙΟ ΙΧ	
Σταθμός Gerakas	σελ.44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Χ	
Σταθμός Leukogeia	σελ.54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΧΙ	
Σταθμός Livaditis	σελ.64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΧΙΙ	
Σταθμός Messochori	σελ.72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΧΙΙΙ	
Σταθμός Sidironero	σελ.82
Συμπεράσματα	σελ.92
Βιβλιογραφία	σελ.94

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

1.1 Εισαγωγή

Όταν λέμε για το κλίμα μιας περιοχής αναφερόμαστε στις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή αυτή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Πρόκειται δηλαδή για τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως σε αυτή την περιοχή και επαναλαμβάνονται λίγο πολύ κάθε χρόνο. Για να χαρακτηριστεί το κλίμα, θα πρέπει να οριστεί ένα άθροισμα ατμοσφαιρικών καταστάσεων μιας ορισμένης διάρκειας. Πόση όμως μπορεί να είναι αυτή η διάρκεια; Για τη μελέτη του κλίματος μιας μεγάλης γεωγραφικής περιοχής σαν άθροισμα ατμοσφαιρικών καταστάσεων μιας ορισμένης διάρκειας, ορίζεται η μέρα, έπειτα ο μήνας, και τέλος ο χρόνος.

Τα δεδομένα των στοιχείων του κλίματος είναι δυνατόν να παρουσιαστούν 1) το καθένα στοιχείο ξεχωριστά με τη μορφή των μέσων μηνιαίων ή ετήσιων τιμών και 2) όλα τα στοιχεία μαζί σε πίνακες συχνοτήτων ή σε συνδιασμούς με τη μορφή ημερήσιων τύπων καιρού.

Το κλίμα παίζει σπουδαιότατο ρόλο, τόσο στο φυτικό όσο και στο ζωικό βασίλειο. Από το κλίμα ορίζονται οι ζώνες της βλάστησης καθώς και η κατανομή των ζωνών και των ανθρώπων πάνω στη γη. Οι παράγοντες που συντελούν στη μεταβολή του κλίματος από τόπο σε τόπο είναι:

1. Γεωγραφικό πλάτος
2. υψόμετρο
3. διανομή ξηράς και θάλασσας
4. ανάγλυφο και κάλυψη του εδάφους
5. άνεμοι
6. κέντρα υψηλής και χαμηλής πίεσης

1.2 Μεγάλες Κατατάξεις Κλιμάτων

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο μεγάλα σύνολα κατάταξης κλιμάτων: Από τη μία εκείνες που στηρίζονται στην κυκλοφορία της ατμόσφαιρας (γενικής ή μικρής κλίμακας) ή στην κατανομή των αερίων μαζών (όπως οι κατατάξεις του Fohn, του Alisson, του Brochet) και από την άλλη εκείνες που στηρίζονται στο συνδιασμό των κλιματικών παραμέτρων (όπως του de Martonne, του Koppen, του Thornthwaite). Ο αριθμός των κλιματικών κατατάξεων είναι πολύ μεγάλος. Από αυτές θα περιγραφούν στη συνέχεια δύο, οι οποίες είναι οι περισσότερο ενδιαφέρουσες και αρκετά σημαντικές. Αυτές είναι η κατάταξη κατά Koppen και η κατάταξη κατά Thornthwaite.

1.2.1.Κλιματική κατάταξη κατά Korppen

Το κλιματικό σύστημα κατά Korppen βασίζεται κυρίως στη ποσότητα της βροχής σε ετήσια βάση και στην κατανομή του μέσα στο χρόνο και στα μεγέθη της θερμοκρασίας σε ετήσια και μηνιαία βάση. Τα δύο αυτά κλιματικά στοιχεία εξετάζοντας τα χωριστά αλλά και μαζί αποτελούν το πλαίσιο για τις διάφορες υποδιαιρέσεις του κλίματος. Το κριτήριο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του κλίματος ενός τόπου με βάση τη θερμοκρασία και τη βροχή αποτέλεσε η φυσική βλάστηση, καθώς ορισμένα φυτικά είδη παρουσιάζουν έναν περιορισμό της εξάπλωσής τους κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και βροχής. Έχουν καθοριστεί διάφορες απόλυτα αλλά και αυθαίρετα κάποιες τιμές της θερμοκρασίας και της βροχής, οι οποίες δίνουν σε συνδιασμό τους διάφορους κλιματικούς τύπους. Το πλεονέκτημα αυτής της κατάταξης είναι ότι ο καθένας θα μπορέσει να εφαρμόσει τις σχέσεις αυτές, χρησιμοποιώντας τα κλιματικά μοντέλα. Τα κλιματικά αυτά μοντέλα είναι στη διάθεση όλων όσων ασχολούνται ή πρόκειται να ασχοληθούν με την κλιματολογία.

Ο Korppen στη κατάταξή του χρησιμοποιεί πέντε κύριες και βασικές κατηγορίες κλιμάτων, οι οποίες χαρακτηρίζονται από τα πρώτα κεφαλαία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου, δηλαδή Α, Β, C, D και Ε. Οι κατηγορίες αυτές εμφανίζουν τα εξής χαρακτηριστικά:

Α: Είναι τα τροπικά κλίματα, ιδιαίτερα θερμές όλες τις εποχές, με μικρότερη θερμοκρασία να κυμαίνεται γύρω στους 18° C ή και λίγο υψηλότερη θερμοκρασία.

Β: Είναι τα ξηρά κλίματα, χωρίς να υπάρχουν κάποια θερμοκρασιακά όρια.

С: Είναι τα μεσόθερμα ή τα θερμά εύκρατα βροχερά κλίματα με ήπιους χειμώνες. Ο θερμότερος μήνας χαρακτηρίζεται από μέση θερμοκρασία μεγαλύτερη των 10° C, ενώ ο ψυχρότερος μήνας μεταξύ 0° C και 18° C.

Д: Είναι τα μικρόθερμα, ή τα κλίματα ψυχρού βροχερού δάσους με δριμείς χειμώνες. Ο θερμότερος μήνας χαρακτηρίζεται από θερμοκρασία μεγαλύτερη των 10° C και ο ψυχρότερος μήνας από θερμοκρασία κοντά στο 0° ή και μικρότερη.

Ε: Είναι τα αρκτικά ή πολικά συστήματα, όπου η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα είναι μικρότερη των 10° C.

Κάποια χρόνια αργότερα, οι κλιματολόγοι πρόσθεσαν μια ακόμα κατηγορία κλιμάτων, την οποία χαρακτήρισαν με το γράμμα Η. Η κατηγορία αυτή είναι παρόμοια με την Ε, αλλά προσδιορίζει κλίματα μεγάλου υψομέτρου, συνήθως πάνω από 1500m, ανεξαρτήτου πλάτους. Γενικά η κατηγορία αυτή προσδιορίζει τα ορεινά κλίματα με μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα μικρότερη από 10° C.

Κάθε μια από τις κατηγορίες αυτές, με εξαίρεση την Η, μπορούμε να τη χωρίσουμε σε δύο ή και περισσότερες με τη προσθήκη ενός δεύτερου γράμματος που είναι μικρό για τις κατηγορίες Α, C και D, και κεφαλαίο για τις κατηγορίες Β και Ε. Έτσι:

1) Σε συνδιασμό με τον τύπο Α

f: Υγρό-βροχερό δάσος

m: Μουσωνικό, το οποίο έχει υπερβολική βροχόπτωση μέσα σε μερικούς μήνες και έναν ή δύο ξηρούς μήνες.

- w: Σαβάννα,ξηρή χειμερινή περίοδος
- 2)Τα κλίματα Β διακρίνονται σε δύο υποομάδες:
- S: Κλίμα Στέπας
- W: Ερημικό κλίμα
- Σε συνδιασμό με αυτά τα κλίματα έχουμε:
- h: Θερμό, με μέση ετήσια θερμοκρασία μεγαλύτερη των 18° C.
- k: Ψυχρό ή δροσερό,με μέση θερμοκρασία έτους μικρότερη των 18° C.
- 3)Σε συνδιασμό με τα κλίματα C και D
- f: Υγρό,με καλά κατανεμημένη βροχή όλο το χρόνο
- s: Ξηρή περίοδος με το θέρος
- w: Ξηρή περίοδος ο χειμώνας
- a: Κλίματα πολύ θερμού θέρους,με μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα ίση ή μεγαλύτερη των 22° C
- b: Κλίματα θερμού θέρους,με μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα μικρότερη των 22° C ,αλλά τέσσερις θερμοί μήνες με θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 10° C.
- c: Κλίματα δροσερού θέρους με μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα μικρότερη των 22° C ,αλλά 1-3 μήνες με θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 10° C.
- d: Κλίματα με δριμείς μήνες.Η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα μικρότερη των -38° C .
- 4)Σε συνδιασμό με τα κλίματα E
- T: Κλίμα τούντρας,με μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα μεταξύ 0 και 10° C.
- F: Κλίμα πάγων,με μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα 0°C ή και μικρότερη.
- Έτσι, συνοψίζοντας ,μπορούμε να έχουμε τους εξής τύπους κλίματος:
- Af: Τροπικό βροχερό δασος,όπου όλοι οι μήνες είναι πολύ θερμοί και βροχεροί.
- Am: Τροπικό μουσωνικό. Εποχιακά υπερβολικοί βροχόπτωση .Όλοι οι μήνες θερμοί
- Aw: Τροπική σαβάννα. Όλοι οι μήνες πολύ θερμοί. Συνήθως το καλοκαίρι βροχερό και οι χειμώνες ξηροί.
- BSh: Τροπική στέπα,πολύ θερμό και ημίξερο.
- BSk: Στέπα των μέσων γεωγραφικών πλακών. Ψυχρό ή δροσερό κλίμα.
- BWh: Τροπική έρημος. Ξηρό και πολύ θερμό.
- BWk: Έρημος των μέσων γεωγραφικών πλακών. Ξηρό ψυχρό ή δροσερό κλίμα.
- Cfa: Υγρό υποτροπικό. Μακρύ πολύ θερμό καλοκαίρι. Ήπιοι χειμώνες. Υγρές όλες οι εποχές.
- Cfb: Θαλάσσιο. Θερμά καλοκαίρια. Ήπιοι χειμώνες. Υγρές όλες οι εποχές.
- Cfc: Θαλάσσιο. Δροσερά και μικρά καλοκαίρια. Ήπιοι χειμώνες.Όλες οι εποχές υγρές.
- Csa: Κλίμα της ενδοχώρας της Μεσογείου. Πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια. Ήπιοι χειμώνες.
- Csb: Παράκτιο Μεσογειακό. Ήπιοι χειμώνες,ξηρά καλοκαίρια, βραχύ θερμόθέρος.
- Cwa: Υποτροπικό μουσωνικό. Ήπιοι ξηροί χειμώνες. Πολύ θερμά καλοκαίρια.
- Cwb: Τροπικό με κάποιο σχετικό υψόμετρο.
- Dfa: Υγρό ηπειρωτικό.Δριμείς χειμώνες.Μακρύ και πολύ θερμό καλοκαίρι.Υγρές όλες οι εποχές.

Dfb: Υγρό ηπειρωτικό. Δριμείς χειμώνες. Βραχύ θερμό καλοκαίρι. Όλοι οι μήνες υγροί.

Dfc: Υπαρκτικό. Δριμείς χειμώνες, μικρά δροσερά καλοκαίρια. Υγρές όλες οι εποχές.

Dfd: Υπαρκτικό. Άκρως ψυχροί χειμώνες, μικρά δροσερά καλοκαίρια. Όλοι οι μήνες υγροί.

Dwa: Υγρό ηπειρωτικό. Δριμείς και ξηροί χειμώνες. Μεγάλα πολύ θερμά καλοκαίρια.

Dwb: Υγρό ηπειρωτικό. Δριμείς και ξηροί χειμώνες, θερμά καλοκαίρια.

Dwc: Υπαρκτικό. Δριμείς ξηροί χειμώνες. Βραχύ δροσερό και υγρό θέρος.

Dwd: Υπαρκτικό. Άκρως ψυχροί και ξηροί χειμώνες. Βραχύ δροσερό και ψυχρό καλοκαίρι.

ET: Τούντρα. Πολύ βραχύ καλοκαίρι.

EF: Αιώνια χιόνια και πάγοι.

H: Κλίμακα μεγάλων υψομέτρων.

1.2.2.Κλιματική κατάταξη κατά Thornthwaite

Ο Αμερικανός κλιματολόγος C.W.Thornthwaite έκανε τη κατάταξη των κλιμάτων της γης με βάση μια νέα μέθοδο, στην οποία έλαβε υπόψη τη θερμοκρασία (Τα) και τη βροχόπτωση(P), εισήγαγε και την εξάτμιση (Ε). Αυτή η κλιματική κατάταξη εξυπηρετούσε καλύτερα τους γεωργικούς σκοπούς καθώς και τους σκοπούς ισοζυγίου ύδατος. Αρχικά, λόγω της έλλειψης στοιχείων εξάτμισης, υπολογίστηκαν οι λόγοι P/E και στη συνέχεια οι δείκτες $\Sigma(P/E)$ και $\Sigma(T/E)$. Αυτοί οι δείκτες εκφράζουν την αποτελεσματικότητα της βροχής και της θερμοκρασίας. Η κατάταξη έδωσε συνολικά 32 κλιματικούς τύπους για όλη τη γη. Το 1948 ο Thornthwaite εισήγαγε την έννοια της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής.

Υπάρχουν τέσσερα κλιματικά κριτήρια ή δείκτες που αποτελούν τη βάση της τελευταίας κατάταξης του Thornthwaite που οριστικοποιήθηκε το 1955:

1. Ο πρώτος δείκτης είναι ο δείκτης υγρασίας Im. Για να κατανοήσει κανείς καλά αυτόν τον δείκτη, απαιτείται η καλή γνώση της έννοιας του υδατικού ισοζυγίου στην επιφάνεια του εδάφους. Στα διάφορα εδάφη η ικανότητα συγκράτησης είναι διαφορετική και σε κάθε περιοχή καθορίζεται με βάση τον τύπο του εδάφους. Συνήθως όμως λαμβάνεται σταθερή. Έτσι, υπολογίζουμε το μέγιστο απόθεμα ST του νερού που μπορεί να συγκρατήσει το στρώμα του εδάφους μέχρι το βάθος των 3m, όπου συνήθως φτάνει το ριζικό σύστημα των φυτών. Με την προϋπόθεση ότι οι τιμές της βροχόπτωσης(P), της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής (AE), της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής (PE) για κάθε μήνα, σε συνδυασμό με το υδατικό απόθεμα στο τέλος του προηγούμενου μήνα καθορίζουν το πλεόνασμα S ή το έλλειμμα D, λαμβάνονται μέτρα διάθεσης του νερού που περισσεύει ή άρδευσης αντίστοιχα.

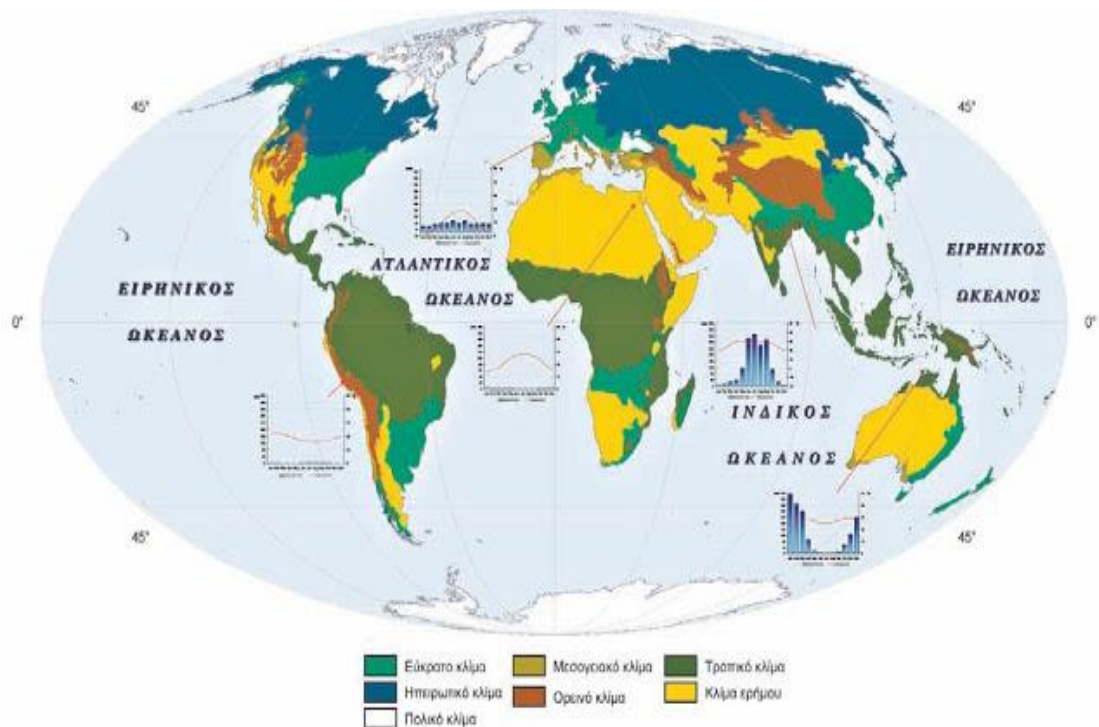
2. Σαν δεύτερο δείκτη έχουμε τους δείκτες ξηρότητας I_a και υγρότητας I_h . Οι δείκτες αυτοί χρησιμοποιούνται για τις εποχιακές μεταβολές. Στα υγρά κλίματα έχουμε το ετήσιο έλλειμμα νερού D και αποτελεί το δείκτη ξηρότητας I_a . Στα ξηρά κλίματα έχουμε το ετήσιο πλεόνασμα νερού S και αποτελεί το δείκτη υγρότητας I_h .
3. Ο τρίτος δείκτης είναι η θερμοκρασία ή θερμική επίδραση. Πρόκειται ουσιαστικά για τη δυνητική εξατμισοδιαπνοή και ο κλιματικός δείκτης I_o , εκφρασμένος σε cm.
4. Ο τέταρτος δείκτης είναι ο δείκτης θερινής συγκέντρωσης C_θ . Αποτελεί το ποσοστό στα εκατό της μέσης ετήσιας PE , που συγκρεντρώνουν οι τρεις θερινοί μήνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

2.1 Κλιματικές περιοχές της γης

Η γεωγραφική κατανομή της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας του αέρα αποτελούν συνάρτηση του γεωγραφικού πλάτους, τα οποία είναι υπεύθυνα για τη θερμότητα και το υδατικό φορτίο των αέριων μαζών. Το υδατικό φορτίο της αέριας μάζας εκφράζεται με τη βροχόπτωση, η οποία είναι απαραίτητη σε κάθε κλιματική κατάταξη. Έτσι, οι κύριες αέριες μάζες ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος μπορούν να διακριθούν στις εξής κατηγορίες: Ισημερινές (E), τροπικές (Tα), πολικές (P) και αρκτικές (A).

Στα πολικά κλίματα, καθώς και στα κλίματα της Τάιγκας και της Τούνδρας κυριαρχούν οι πολικές (P) και οι αρκτικές (A) αέριες μάζες. Τα τροπικά ξηρά, ημίξηρα, υγρά-ξηρά, μουssonικά και βροχερά κλίματα χαρακτηρίζονται από ισημερινές (I) και τροπικές (T) αέριες μάζες. Τα ορεινά κλίματα κυριαρχούνται από διάφορες αέριες μάζες με παρόμοια χαρακτηριστικά λόγω υψομέτρου. Τα πολικά κλίματα και τα κλίματα μεγάλου υψομέτρου κυριαρχούνται από πολικές (P) και αρκτικές (A) αέριες μάζες. Τα υπόλοιπα χαρακτηρίζονται από τροπικές (T) και πολικές (P) αέριες μάζες. Έτσι, οι κλιματικές ζώνες της γης φαίνονται στον παρακάτω χάρτη:



Σχήμα 1: Κλιματικές ζώνες της Γης

2.2 Κλίματα ξηρού θέρους, υποτροπικά ή Μεσογειακά

Τα κλίματα αυτά είναι μεταβατικά ανάμεσα στην εύκρατη ζώνη και την τροπική ζώνη και εκτείνονται στη λεκάνη της Μεσογείου, στην κεντρική Καλιφόρνια, στην κεντρική Χιλή, στο νότιο άκρο της Αφρικής, στη ΝΔ Αυστραλία, καθώς και σε ορισμένα μέρη της Νότιας Αυστραλίας.

Τα κλίματα αυτά χαρακτηρίζονται γενικά από ξηρό και θερμό θέρος και από ήπιο βροχερό χειμώνα. Οι χειμώνες μπορεί να είναι δριμείς καθ' όλη τη διάρκεια ή κατά περιόδους, κατά κύριο λόγο στις μεταβατικές κλιματικές περιοχές που βρίσκονται προς τα βόρεια και χαρακτηρίζονται από την εισβολή ψυχρών αέριων μαζών. Το θερινό ξηρό κλίμα δημιουργείται από τη μετατόπιση της υποτροπικής αντκυκλωνικής ράχης προς τα βόρεια. Η επιφάνεια χαρακτηρίζεται από τις Pc, M, Pm, Tm και Tc αέριες μάζες και είναι ασταθείς κοντά στη επιφάνεια, αλλά καθ' ύψος η καθίζηση των αέριων μαζών προκαλεί μεγάλη ευστάθεια πάνω από τη Μεσόγειο. Την ίδια περίοδο, η Ανατολική Μεσόγειος καλύπτεται στα κατώτερα στρώματα από το θερμικό χαμηλό της ΝΑ Ασίας που εκτείνεται προς τα δυτικά. Οι περιοχές αυτές υφίστανται την επίδραση πολικού μετώπου, λόγω της μετατόπισης των ζωνών της ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας προς τα νότια, κατά το χειμώνα. Η υφιστάμενη δράση είναι έντονη και κυριαρχούν οι Pm και Pc ψυχρές αέριες μάζες. Ο καιρός και το κλίμα των περιοχών της Μεσογείου είναι το αποτέλεσμα της μεσημβρινής κυκλοφορίας τόσο στην επιφάνεια και καθ' ύψος και πολύ λιγότερο της δυτικής ζωνικής κυκλοφορίας. Για αυτό το λόγο οι παραλιακές περιοχές και τα νησιά έχουν δροσερότερο θέρος από τις εσωτερικές περιοχές λόγω της θαλάσσιας αύρας και των ανέμων βόρειου τομέα που πνέουν σε ορισμένες περιοχές όπως Ετησίες, Μιστράλ, Μελέμια.

Η άνοιξη είναι ασταθής κλιματικά περίοδος που χαρακτηρίζεται από εναλλαγές ημερών με χαρακτηριστικά χειμώνα και ημερών με χαρακτηριστικά θέρους. Αυτό οφείλεται στη μεσημβρινή κυκλοφορία που την άνοιξη βρίσκεται σε έξαρση, ενώ το φθινόπωρο είναι μικρής διάρκειας και πιο απότομη και σταθερή.

Οι θερμοκρασιακές συνθήκες μεταβάλλονται από τα παράλια προς το εσωτερικό των περιοχών. Τα παράλια χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερες χειμερινές θερμοκρασίες και μικρότερες θερινές. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε μικρότερο ετήσιο θερμομετρικό εύρος. Τα θερινά ημερήσια μέγιστα κυμαίνονται από 42° C -45° C, ενώ τα νυχτερινά ελάχιστα μπορούν να φτάσουν και -20° C μέχρι και -25° C.

Το συνολικό ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350mm-1000mm. Ωστόσο, υπάρχουν σταθμοί που έχουν καταγραφεί και λιγότερο από 200mm καθώς και σταθμοί που έχουν καταγράψει και ύψος βροχής πολύ περισσότερο από 2000mm. Η βροχόπτωση ελαττώνεται από τα βόρεια προς τα νότια και από τα παράλια προς το εσωτερικό. Στις προσήνεμες πλευρές υπάρχει το μεγαλύτερο ποσοστό βροχοπτώσεων, ενώ οι υπήνεμες πολύ λιγότερο ποσοστό.

Ένα μεγάλο πρόβλημα, που επιφέρει αρκετά προβλήματα στα εσπεριδοειδή, αποτελεί ο πάγος, που οφείλεται στη νυχτερινή ακτινοβολία του εδάφους, με ανέφελη νύχτα. Συνήθως, συνοδεύεται από αντικυκλωνικές καταστάσεις και χαρακτηριστικές έντονες αναστροφές θερμοκρασίας. Κατά τη χειμερινή περίοδο πνέουν τοπικοί άνεμοι από το εσωτερικό των ηπείρων προς τις παραλίες. Κάποιες φορές δημιουργούνται δυσάρεστες συνθήκες, η πιο σημαντική από αυτές είναι οι καταβατικοί άνεμοι όπως ο Bora στην Αδριατική, ο Μιστράλ στη δυτική Μεσόγειο).

Το Μεσογειακό κλίμα κατατάσσεται στα εξής:

1. Ωκεάνιο ή Πορτογαλικό: Γενικά χαρακτηρίζεται από δροσερά καλοκαίρια, με μεγάλη θερινή ξηρασία η οποία γίνεται εντονότερη από τα δυτικά προς τα ανατολικά, ήπιους χειμώνες και μικρό σχετικά θερμοκρασιακό εύρος. Οι μέγιστες βροχοπτώσεις σημειώνονται στο τέλος του φθινοπώρου ή στις αρχές του χειμώνα. Το ωκεάνιο ή Πορτογαλικό κλίμα επικρατεί στη Πορτογαλία, Μαρόκο, Αλγερία, Τύνιδα, τα νησιά του Ατλαντικού, ορισμένες ακτές της Ισπανίας, τα δυτικά τμήματα της Ιταλικής χερσονήσου και το Ιόνιο.
2. Ελληνικό ή Ηπειρωτικό: Αυτό το κλίμα χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη περίοδο θερινής ξηρασίας, καθώς και μεγαλύτερα ημερήσια και ετήσια θερμομετρικά εύρη σε σχέση με το ωκεάνιο. Το χειμερινό μέγιστο βροχόπτωσης σημειώνεται κατά τους μήνες Δεκέμβριο-Ιανουάριο. Το Ελληνικό ή Ηπειρωτικό κλίμα επικρατεί στο εσωτερικό της Ελληνικής χερσονήσου, στις ανατολικές ακτές της Ελλάδας, στις δυτικές ακτές της Μ.Ασίας και στη Θράκη.
3. Συριακό: Πρόκειται για ένα μεταβατικό κλίμα μεταξύ Ελληνικού Μεσογειακού και ερημικού. Τα κύρια χαρακτηριστικά είναι η μικρή σχετικά χειμερινή βροχόπτωση και παρατεταμένη θερινή ξηρασία, καθώς και τα μεγάλα ημερήσια και ετήσια θερμομετρικά εύρη. Το κλίμα αυτό

επικρατεί κυρίως στην Αλγερία, στο Λίβανο, στη Συρία και στο εσωτερικό της Μ.Ασίας.

4. Ετησίων ανέμων: Οι άνεμοι αυτοί πνέουν κατά τη θερινή περίοδο, κατά μήκος του Αιγαίου και διαμορφώνουν ένα χαρακτηριστικό τύπο Μεσογειακού κλίματος. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτού του κλίματος είναι τα δροσερά σχετικά καλοκαίρια, οι ήπιοι χειμώνες, οι χαμηλές μέχρι μέτριες βροχοπτώσεις, μεγάλης διάρκειας θερινή ξηρασία και μεγάλης συχνότητας ισχυρών ανέμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

Το κλίμα της Ελλάδας

Η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 340 και 420 του Βορείου ημισφαιρίου και βρέχεται από την Ανατολική Μεσόγειο. Το κλίμα της έχει τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος, δηλαδή ήπιους και βροχερούς χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και μεγάλη ηλιοφάνεια όλο σχεδόν το χρόνο.

Το κλίμα της χώρας μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: 1) υγρό μεσογειακό (δυτική Ελλάδα, δυτική Πελοπόννησος, πεδινά και ημιορεινά της Ηπείρου) - ξηρό μεσογειακό (Κυκλάδες, παραλιακή Κρήτη, Δωδεκάνησα, ανατολική Πελοπόννησος, Αττική, πεδινές περιοχές Ανατολικής Στερεάς) - ηπειρωτικό (δυτική Μακεδονία, εσωτερικά υψίπεδα ηπειρωτικής Ελλάδας, βόρειος Έβρος) - ορεινό (ορεινές περιοχές με υψόμετρο περίπου >1500 m στη Βόρεια Ελλάδα, >1800m στην Κεντρική Ελλάδα και >2000m στην Κρήτη).

Στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται μια μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, πάντα βέβαια μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται κυρίως στην τοπογραφική διαμόρφωση της χώρας που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου και εναλλαγή ξηράς και θάλασσας. Έτσι από το ξηρό κλίμα της Αττικής και γενικά της Ανατολικής Ελλάδας μεταπίπτουμε στο υγρό της Βόρειας και Δυτικής Ελλάδας. Τέτοιου τύπου κλιματικές διαφορές συναντώνται ακόμη και σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, και αυτό εμφανίζεται σε λίγες μόνο χώρες σε όλο τον κόσμο.

Μια παράκτια περιοχή έχει συνήθως ηπιότερους χειμώνες, πιο ξηρά καλοκαίρια και λιγότερες βροχές από μια ηπειρωτική. Οι ορεινές περιοχές έχουν πιο ψυχρούς χειμώνες, πιο δροσερά καλοκαίρια και περισσότερες βροχοπτώσεις από τις πεδινές περιοχές. Οι τοπικές συνθήκες διαμορφώνονται από το ανάγλυφο μιας περιοχής. Η Πίνδος εμποδίζει τους υγρούς ανέμους να περάσουν στην ανατολική Ελλάδα κι έτσι η δυτική Ελλάδα έχει περισσότερες βροχοπτώσεις όλο το χρόνο.

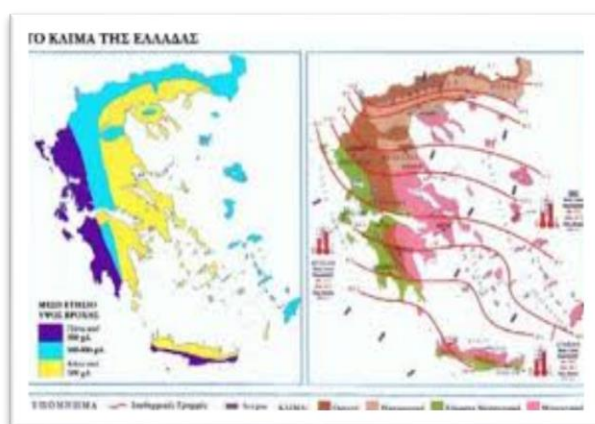
Το έτος από κλιματολογική άποψη μπορεί να ταξινομηθεί σε δύο κυρίως εποχές:

Την ψυχρή και βροχερή χειμερινή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου και μέχρι το τέλος Μαρτίου και τη θερμή και άνομβρη εποχή που διαρκεί από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο.

Κατά την πρώτη περίοδο οι ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, όπου κατά μέσον όρο η μέση ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 5-10°C στις παραθαλάσσιες περιοχές, από 0 – 5°C στις ηπειρωτικές περιοχές και με χαμηλότερες τιμές κάτω από το μηδέν στις βόρειες περιοχές.

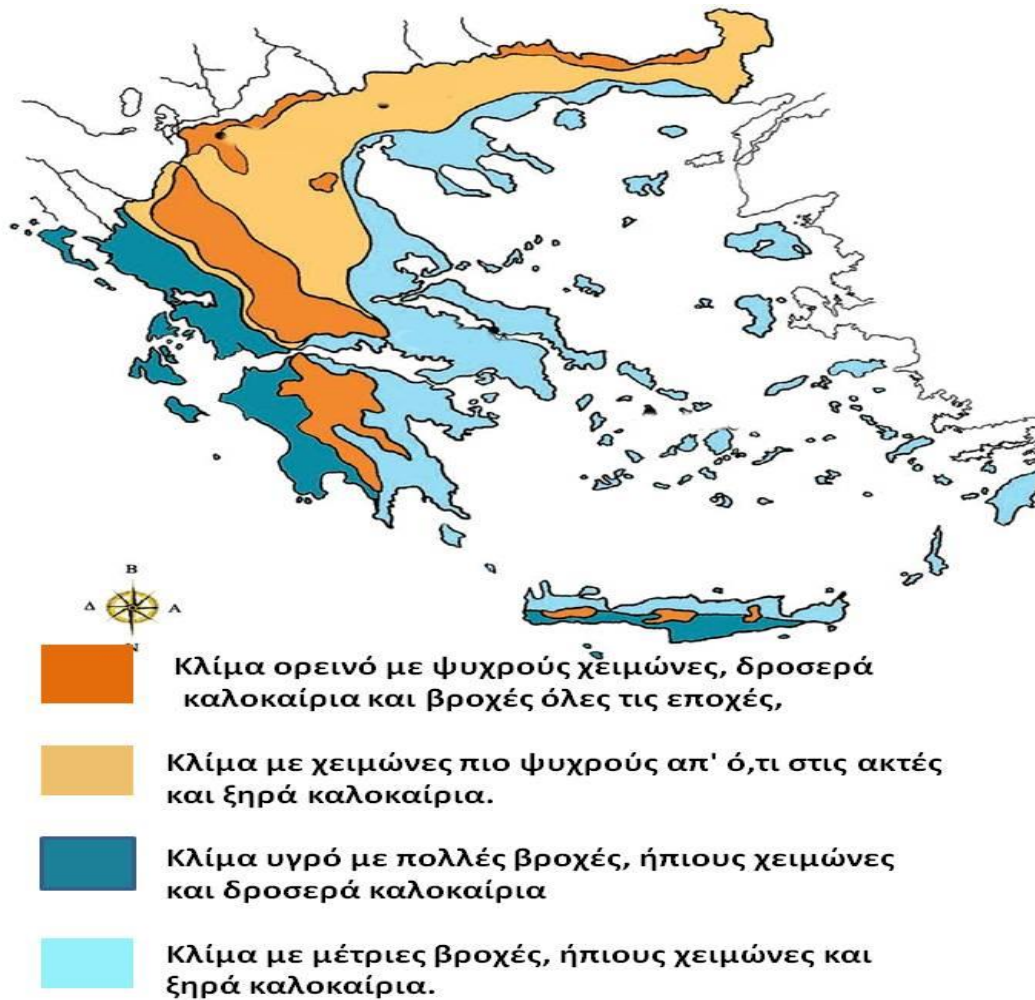
Οι βροχές στην Ελλάδα ακόμη και τη χειμερινή περίοδο δεν διαρκούν για πολλές ημέρες. Οι χειμερινές κακοκαιρίες διακόπτονται συχνά κατά τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου από ηλιόλουστες ημέρες, τις γνωστές από την αρχαιότητα “ Αλκυονίδες ημέρες”. Η χειμερινή εποχή είναι πιο ήπια στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου από ότι στη Βόρεια και Ανατολική Ελλάδα.

Κατά τη θερμή και άνομβρη εποχή ο καιρός είναι σταθερός , ο ουρανός είναι



Σχήμα 2: Το κλίμα της Ελλάδας

σχεδόν αίθριος, ο ήλιος λαμπερός και δεν βρέχει εκτός από σπάνιες περιπτώσεις με ραγδαίες βροχές ή καταιγίδες μικρής όμως διάρκειας. Η θερμότερη περίοδος είναι το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου οπότε η μέση μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 29 C μέχρι 35 C. Κατά τη θερμή εποχή οι υψηλές θερμοκρασίες μετριάζονται από τη δροσερή θαλάσσια αύρα στις παράκτιες περιοχές της χώρας και από τους βόρειους ανέμους (ετησίες) που φυσούν κυρίως στο Αιγαίο. Η Άνοιξη έχει μικρή διάρκεια , διότι ο μεν χειμώνας είναι όψιμος, το δε καλοκαίρι αρχίζει πρώιμα. Το Φθινόπωρο είναι μακρύ και θερμό και πολλές φορές παρατείνεται στη Νότια Ελλάδα και μέχρι τα μισά του Δεκεμβρίου.



Σχήμα 3:Το κλίμα της Ελλάδος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

4.1 Εισαγωγή

Η έννοια που είναι γνωστή ως εξατμισοδιαπνοή (evapotranspiration) είναι η απώλεια του νερού που επιτυγχάνεται με την εξάτμιση από υδάτινες επιφάνειες και το έδαφος με τη συνδιασμένη απώλεια νερού μέσω της διαπνοής. Συμβολίζεται ως ET και είναι μια παράμετρος μεγάλης σπουδαιότητας για πολλές επιστήμες,όπως:

1. Της σχεδίασης των συστημάτων άρδευσης
2. Του προγραμματισμού της άρδευσης
3. Των στραγγίσεων
4. Των υδρολογικών μελετών

Ο παραπάνω ορισμός αντιστοιχεί στη πραγματική (actual or real) εξατμισοδιαπνοή,

που απλά αναφέρεται ως εξατμισοδιαπνοή. Τα τελευταία χρόνια έχει εισαχθεί και ο όρος δυνητική εξατμισοδιαπνοή.

Η έννοια της δυνητικής(potential) εξατμισοδιαπνοής εισήχθει αρχικά προς το τέλος της δεκαετίας του 1940 και στις αρχές της δεκαετίας του 1950 από τον Penman. Αντιπροσωπεύει τη ποσότητα του νερού που θα εξατμιζόταν ή θα χρησιμοποιούνταν από τα φυτά για τη διεργασία της διαπνοής, αν τα απόθεμα σε νερό ήταν αρκετά για να αντισταθμίσουν τις μέγιστες απώλειες.Είναι ένας κλιματικός δείκτης που δείχνει το όριο της εξατμισοδιαπνοής σε μια συγκεκριμένη περιοχή, αν η προσφορά νερού κάλυπτε τις απώλειες από εξάτμιση και διαπνοή. Σύμφωνα με τον Penman η δυνητική εξατμισοδιαπνοή είναι η ποσότητα νερού που διαπνέεται στη μονάδα του χρόνου από μια πλήρως ομοιόμορφη και καλυμμένη με χλωρίδα επιφάνεια, υπό συνθήκες απεριόριστης διαθεσιμότητας νερού.Συμβολίζεται ως ETr.

Η εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας αναφοράς ή βάσης (reference crop evapotranspiration) ορίζεται ως η εξατμισοδιαπνοή από μια ιδεατή εκτεταμένη επιφάνεια καλυμμένη ομοιόμορφα με χλόη χαμηλού ύψους,που βρίσκεται σε συνθήκες ενεργού ανάπτυξης, χωρίς έλλειψη νερού.

Η εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας, ETc, είναι η ένταση με την οποία το νερό, εφόσον είναι άμεσα διαθέσιμο, απομακρύνεται από τις φυτικές και εδαφικές επιφάνειες μιας καλλιέργειας που αναπτύσσεται δυναμικά. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται το μέγιστο της ανάπτυξης και απόδοσης, κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται. Αρκετές φορές,η εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας αναφέρεται και σαν μέγιστη εξατμισοδιαπνοή και συμβολίζεται ETmax.

Η εξατμισοδιαπνοή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως:θερμοκρασία εδάφους-αέρα, υγρασία εδάφους-αέρα,ταχύτητα ανέμου,βαρομετρικά πίεση,ηλιακή ακτινοβολία,είδος χλωρίδας,πορώδες,κοκκομετρία εδάφους, χωρίς να είναι καθόλου εύκολος ο ακριβής προσδιορισμός αυτών των επιδράσεων. Έτσι, μπορούμε να επισημάνουμε ότι η δυνητική εξατμισοδιαπνοή ελέγχεται από μετεωρολογικούς παράγοντες και η πραγματική εξατμισοδιαπνοή ελέγχεται από παράγοντες που σχετίζονται με το έδαφος και τη βλάστηση.

4.2 Άμεση εκτίμηση εξατμισοδιαπνοής

Η άμεση εκτίμηση της εξατμισοδιαπνοής γίνεται με τις εξής μεθόδους:

1. Μέθοδος των πειραματικών αγροτεμαχίων
2. Μέθοδος διαδοχικών δειγματοληψιών
3. Μέθοδος του λυσίμετρου

Στη συνέχεια,θα γίνει η ανάλυση της κάθε μιας μεθόδου ξεχωριστά.

Μέθοδος των πειραματικών αγροτεμαχίων

Με αυτή τη μέθοδο υπολογίζεται η εποχιακή εξατμισοδιαπνοή (ETs). Σε ένα χωράφι,το οποίο έχει σημαντική έκταση ,εγκαθίσταται η καλλιέργεια της οποίας πρόκειται να υπολογιστεί η ETs. Έτσι, επιλέγεται ένα αντιπροσωπευτικό κομμάτι

μέσα στο χωράφι, στο οποίο υπολογίζεται η περιεχόμενη υγρασία στην αρχή και στο τέλος της βλαστικής περιόδου. Ακόμη, προσδιορίζεται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια η ωφέλιμη βροχόπτωση και το νερό που δόθηκε με άρδευση κατά τη βλαστική περίοδο. Η εποχιακή εξατμισοδιαπνοή μπορεί να υπολογιστεί (σε mm) από τη σχέση:

$$ETs = P + IR + \frac{SM1-SM2}{100} ASW * RD$$

Όπου P=η ωφέλιμη βροχόπτωση σε mm

IR=το νερό της άρδευσης

SM1=εδαφική υγρασία στη αρχή της βλαστικής περιόδου

SM2= εδαφική υγρασία στο τέλος της βλαστικής περιόδου

ASW=το φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους

RD=το βάρος του ριζοστρώματος σε mm

Αυτή η σχέση βρίσκει εφαρμογή όταν το έδαφος είναι ομοιόμορφο σε όλο βάθος του ριζοστρώματος. Όταν το έδαφος αποτελείται από στρώσεις, τότε οι υπολογισμοί της υγρασίας για κάθε στρώση γίνονται χωριστά και η ETs δίνεται από το τύπο:

$$ETs = P + IR + \sum_{i=1}^n \frac{SM1j-SM2j}{100} ASi * di$$

Όπου P=η ωφέλιμη βροχόπτωση σε mm

IR=το νερό της άρδευσης

SM1j=εδαφική υγρασία στη αρχή της βλαστικής περιόδου

SM2j= εδαφική υγρασία στο τέλος της βλαστικής περιόδου

ASWi=το φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους

di=το πάχος κάθε εδαφικής στρώσης

Στη μέθοδο αυτή πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην επιλογή του πειραματικού αγροτεμαχίου. ώστε να αποκλείεται με αυτόν τον τρόπο κατά τη διάρκεια της άρδευσης η επιφανειακή απορροή και η βαθειά διήθηση, ενώ η υπόγεια στάθμη του νερού θα πρέπει να βρίσκεται αρκετά κάτω του ριζοστρώματος. Ακόμη, μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά τον υπολογισμό της ωφέλιμης βροχής. Όταν το ύψος της βροχής είναι σημαντικό και η ένταση μεγάλη, σημαντική ποσότητα νερού χάνεται λόγω της επιφανειακής απορροής και της βαθειάς διήθησης, με αποτέλεσμα το νερό που αποθηκεύεται στο ριζόστρωμα να αντιπροσωπεύει ένα περιορισμένο ποσοστό της βροχής. Η ωφέλιμη βροχή αντιπροσωπεύει το 100% στη περίπτωση που οι βροχές είναι συχνές με μικρό ύψος και ένταση και όταν όλη η επιφάνεια του εδάφους καλύπτεται από την καλλιέργεια. Όλα αυτά δείχνουν τις δυσκολίες που παρουσιάζει ο ακριβής υπολογισμός της ωφέλιμης βροχής και της προσοχής που πρέπει να δοθεί. Αυτή η μέθοδος δίνει πολύ καλά αποτελέσματα όταν το πείραμα είναι καλά σχεδιασμένο, έτσι ώστε πρακτικά να μηδενίζει την επιφανειακή απορροή και τη βαθειά διήθηση και να υπολογίζεται με ακρίβεια η ωφέλιμη βροχή.

Μέθοδος των διαδοχικών δειγματοληψιών

Με αυτή τη μέθοδο υπολογίζεται η εξατμισοδιαπνοή για μικρές χρονικές περιόδους (2-5ημερών) με τη διαδοχική λήψη των εδαφοδειγμάτων σε πειραματικά τεμάχια. Ακριβώς αυτών των πειραματικών τεμαχίων προσδιορίζεται η υγρασία, οπότε η εξατμισοδιαπνοή μπορεί να υπολογιστεί από την ακόλουθη σχέση:

$$ET = \frac{SM1-SM2}{100} ASW * D \quad (1)$$

στη περίπτωση που το έδαφος είναι ομοιόμορφο, ή από τη σχέση

$$ET = \sum_{i=1}^n \frac{SM1i-SM2i}{100} ASWi * Di \quad (2)$$

Η σχέση (2) εφαρμόζεται στη περίπτωση που το έδαφος αποτελείται από στρώσεις.

Στις παραπάνω σχέσεις έχουμε τα εξής:

SM1=εδαφική υγρασία στη αρχή της βλαστικής περιόδου

SM2= εδαφική υγρασία στο τέλος της βλαστικής περιόδου

ASW=το φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους

D=η ζώνη δειγματοληψίας σε mm

Η εφαρμογή αυτής της μεθόδου χρειάζεται μεγάλη προσοχή. Τα πειραματικά τεμάχια πρέπει να διαλέγονται σε θέσεις, στην οποία η στάθμη του υπόγειου νερού είναι πολύ κάτω του ροζοστρώματος, ώστε να μην παρατηρείται επιφανειακή απορροή και βαθειά διήθηση και οι δειγματοληψίες να αρχίζουν 3-4 μέρες μετά από την άρδευση ή τη βροχή και να εκτείνονται σε κάποιο βάθος κάτω από το ριζόστρωμα.

Μέθοδος του λυσιμέτρου

Η μέθοδος αυτή λειτουργεί με τη χρήση ενός οργάνου, το οποίο ονομάζεται λυσίμετρο. Το κύριο σώμα του οργάνου αυτού είναι ένα μεγάλο κυλινδρικό δοχείο από μέταλλο ή ενισχυμένο πλαστικό, που τοποθετείται μέσα στο έδαφος έτσι ώστε το ελεύθερο άκρο του να ταυτίζεται με την επιφάνειά του. Το δοχείο είναι γεμάτο με χώμα και καλλιεργείται με τα φυτά των οποίων πρόκειται να υπολογιστεί η εξάτμιση. Για να αναπτυχθεί σωστά και χωρίς κανένα εμπόδιο το ριζικό σύστημα της καλλιέργειας και να έχει αρκετή επιφάνεια (όχι μικρότερη από 4 m²), θα πρέπει το βάθος να είναι σχετικά μεγάλο.

Για την έμμεση εκτίμηση της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

1. Μέθοδος υδατικού ισοζυγίου
2. Μέθοδοι προσδιορισμού της δυνητικής εξατμισοδιαπνοή από κλιματικά δεδομένα

Μέθοδος υδατικού ισοζυγίου

Στη περίπτωση που δεν υπάρχει άρδευση, η δυνητική εξατμισοδιαπνοή δίνεται από την εξίσωση:

$$ET=P+\Delta SW+RO-D$$

Όπου P=η κατακρήμνιση

ΔSW =η μεταβολή της περιεκτικότητας του εδάφους σε νερό

RO=η επιφανειακή απορροή

D=η βαθειά διήθηση

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η χαμηλού επιπέδου ακρίβεια των μετρήσεων και η αδυναμία προσδιορισμού της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής κατά τη διάρκεια των περιόδων βροχής.

4.3 Μέθοδοι προσδιορισμού από κλιματικά δεδομένα

Μέθοδοι προσδιορισμού από κλιματικά δεδομένα

4.3.1) Μέθοδος Thornthwaite

Ο Thornthwaite (1946) πρότεινε μία εμπειρική σχέση μεταξύ της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής και της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του αέρα. Η σχέση αυτή έχει την ακόλουθη εκθετική μορφή:

$$Ep = 16 \left(\frac{10T}{I} \right)^a N$$

όπου: Ep=η μέση μηνιαία τιμή της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής σε mm

T=η μέση μηνιαία θερμοκρασία σε °C

α =ένας συντελεστής που υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\alpha = 6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 17,92 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,49239$$

Ο συντελεστής α μπορεί να προσεγγιστεί ικανοποιητικά και με το ακόλουθο τύπο:

$$\alpha = 0,016 \cdot I + 0,5$$

I=ο ετήσιος θερμικός δείκτης και δίνεται από το άθροισμα των 12 μηνιαίων θερμικών δεικτών:

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{T_i}{5} \right)^{1,514}$$

όπου: Ti=η θερμοκρασία του μήνα i σε °C

N=συντελεστής που εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος του σταθμού

Η μέθοδος Thornthwaite παρέχει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε υγρές περιοχές με επαρκή βλάστηση. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα, αφού η υπολογιζόμενη εξατμισοδιαπνοή υποεκτιμάται, όταν η ακτινοβολία που προσλαμβάνει η γη έχει τη μέγιστη τιμή της, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, και κατά συνέπεια είναι εκτός φάσης κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου. Αυτό αποδίδεται στη χρονική υστέρηση που παρουσιάζει η πορεία της θερμοκρασίας ως προς την ακτινοβολία. Μεγάλη υποεκτίμηση της εξατμισοδιαπνοής με αυτή τη μέθοδο διαφαίνεται στα ξερά και ημίξερα κλίματα. Επίσης η χρησιμοποίηση της μεθόδου για μικρά χρονικά διαστήματα δεν είναι κατάλληλη, επειδή η μέση θερμοκρασία μικρών χρονικών περιόδων δεν αποτελεί κατάλληλο μέτρο για την ενέργεια που διατίθεται στο φαινόμενο της εξατμισοδιαπνοής. Είναι περισσότερο επιτυχής η μέθοδος αυτή για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ,όπως μηνιαία, και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τόσο η θερμοκρασία όσο και η εξατμισοδιαπνοή είναι όμοιες συναρτήσεις της καθαρής ακτινοβολίας και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αυτοσυσχετίζονται όταν οι θεωρούμενες χρονικές περίοδοι είναι μεγάλες.

4.3.2) Μέθοδος Blaney-Criddle

Η μέθοδος Blaney-Criddle (1950) χρησιμοποιεί τη θερμοκρασία του νερού για τον υπολογισμό της μηνιαίας δυνητικής εξατμισοδιαπνοής(Ep) και δίνεται από τη σχέση:

$$Ep = K \frac{(32+1,8*T)*p}{3,94}$$

όπου K=έναν συντελεστής(φυτικό συντελεστή,για τον οποίο θα μιλήσουμε πιο κάτω)και ο οποίος εξαρτάται από την καλλιέργεια και οι τιμές του λαμβάνονται από ειδικούς Πίνακες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης

T=η μέση μηνιαία θερμοκρασία σε °C

p=το ποσοστό ωρών ημέρας κάθε μήνα,το οποίο δίνεται από τη σχέση:

$$p = \frac{N*\mu}{365*12} 100$$

όπου N=η μέση αστρονομική διάρκεια της ημέρας σε ώρες κάθε μήνα

μ=ο αριθμός των ημερών του συγκεκριμένου μήνα

Την αρδευτική περίοδο ,η ποσότητα που πρέπει να διατεθεί στην καλλιέργεια για άρδευση ταυτίζεται πρακτικά με τη δυνητική εξατμισοδιαπνοή. Έτσι,από τη μηνιαία δυνητική εξατμισοδιαπνοή πρέπει να αφαιρεθεί η βροχόπτωση του μήνα,καθώς και η διατιθέμενη στα φυτά εδαφική υγρασία. Ωστόσο,στις κλιματικές συνθήκες του ελληνικού χώρου ,η βροχόπτωση και η εδαφική υγρασία, είναι ποσότητες πρακτικά μηδενικές.

4.3.3)Μέθοδος Penman

Ο Penman (1948,1956) για τον υπολογισμό της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής Ep πρότεινε την εξής εξίσωση:

$$Ep = \frac{\Delta*Rn+\gamma*F}{\Delta+\gamma}$$

όπου Δ=η κλίση της καμπύλης της τάσης των κορεσμένων υδρατμών συναρτήσει της θερμοκρασίας,στη θερμοκρασία T του αέρα(mmHg/°C)

Η βασική εξατμισοδιαπνοή και δίνεται από τη σχέση:

$$f(u)=0,27+0,0027*U^2$$

Rn=η εισερχόμενη ενέργεια υπό μορφή ακτινοβολίας εκφρασμένη σε ισοδύναμο ύψος εξατμιζόμενου νερού(mm/day)

F= σταθερά που εκφράζει την ικανότητα εξάτμισης του αέρα(mm/day)

γ=ψυχομετρική σταθερά που εξαρτάται από την ατμοσφαιρική πίεση P και ισούται περίπου με 0,49mmHg/°C

Οι παράμετροι Rn και F υπολογίζονται από πολύπλοκους τύπους που απαιτούν τη γνώση πληθώρας κλιματικών παραμέτρων και για τον λόγο αυτόν,η μέθοδος Penman είναι δύσχρηστη. Η μέθοδος του Penman, τροποποιημένη, μπορεί να υπολογίσει την εξάτμιση και από ελεύθερες υδάτινες επιφάνειες.

4.3.4)Τροποποιημένη μέθοδος του Penman

Η τροποποιημένη μέθοδος του Penman εκφράζεται από τη σχέση:

$$ETr=c[W*Rn+(1-W)*f(u)*(e_a-e_d)]$$

όπου ETr=η βασική εξατμισοδιαπνοή σε mmd⁻¹

W=ένας σταθμιστικός παράγοντας που αντιπροσωπεύει την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στην ETr

1-W=αντιπροσωπεύει την επίδραση του ανέμου και της υγρασίας της ατμόσφαιρας στην ETr.

Rn=η καθαρή ηλιακή ακτινοβολία εκφρασμένη σε ισοδύναμο πάχος εξατμιζόμενου νερού σε mm d^{-1} . Όμως, άμεσες παρατηρήσεις της Rn σπανίζουν, μπορεί να υπολογιστεί έμμεσα σαν συνάρτηση της θεωρητικής ακτινοβολίας, της σχετικής ηλιοφάνειας, θερμοκρασίας και υγρασίας της ατμόσφαιρας. Η διαδικασία υπολογισμού αρχίζει με τη θεωρητική ηλιακή ακτινοβολία Ra και είναι συνάρτηση του γ.πλάτους ενός τόπου και της ημέρας του έτους. Με βάση την Ra υπολογίζεται η προσπίπτουσα στην επιφάνεια της γης ηλιακή ακτινοβολία Rs με τη σχέση:

$$Rs = \left[a + b \left(\frac{n}{N} \right) \right] * Ra$$

όπου $\alpha=0,25$ και $\beta=0,50$

n/N =η σχετική ηλιοφάνεια όπου n =η πραγματική ηλιοφάνεια
 N =θεωρητική ηλιοφάνεια

$f(u)$ =μια συνάρτηση που αντιπροσωπεύει την επίδραση του ανέμου στη βασική εξατμισοδιαπνοή και δίνεται από τη σχέση:

όπου U_2 =η μέση ταχύτητα ανέμου του 24ώρου σε ύψος 2m πάνω από το έδαφος σε km d^{-1}

$e_a - e_d$ =είναι ένας παράγοντες που εκφράζει την επίδραση της υγρασίας της ατμόσφαιρας στη βασική εξατμισοδιαπνοή, όπου e_a είναι η πίεση κορεσμού των υδρατμών που αντιστοιχεί στη μέση θερμοκρασία της ατμόσφαιρας σε mb και e_d είναι η πραγματική πίεση των υδρατμών που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία αυτή σε mb

c =είναι ένας διορθωτικός παράγοντας ενδεικτικός της διαφοράς των συνθηκών που επικρατούν σε ένα τόπο κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας

4.3.5) Η συνδιασμένη μέθοδος των Penman-Monteith

Η συνδιασμένη μέθοδος των Penman-Monteith είναι η πιο πολύκλοκη από όλες και εκφράζεται από τη σχέση:

$$ET_r = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} (Rn - G) + \frac{\gamma}{\Delta + \gamma} K_1 \frac{0,622 * \lambda p}{p} \frac{1}{r_a} (e_a - e_d)$$

Η παράμετρος G εκφράζει την κατακόρυφη μεταφορά θερμότητας στο έδαφος και η ημερήσια τιμή της, για έδαφος καλυμμένο με χαρτοτάπητα ή μηδική, είναι πάρα πολύ μικρή και μπορεί να παραληφθεί. Η ποσότητα $K_1 \left(\frac{0,622 * \lambda p}{p} \right)$ όπου K_1 είναι ένας συντελεστής εξίσωσης μονάδων, λ είναι η λανθάνουσα θερμότητα εξατμίσσης, p είναι η πυκνότητα του αέρα και P η πίεση του αέρα σε θερμοκρασία $^{\circ}\text{C}$, μπορεί να προσεγγιστεί από τη σχέση: $K_1 \left(\frac{0,622 * \lambda p}{p} \right) = 1710 - 6,85T$, T σε $^{\circ}\text{C}$ και ισχύει όταν η ταχύτητα του αέρα εκφράζεται σε ms^{-1} . Με βάση τα παραπάνω η σχέση παίρνει τη

μορφή:

$$ETr = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma^*} Rn + \frac{\gamma}{\Delta + \gamma^*} Ku(1710 - 6,85 * T) \frac{1}{ra} (e_a - e_d)$$

όπου Ku=είναι ένας συντελεστής που εξασφαλίζει ότι οι δύο όροι έχουν τις ίδιες μονάδες και είναι Ku=1 όταν ETr είναι σε $Mj.m^{-2}.d^{-1}$, e_a και e_d είναι σε kPa και Ku=0,048 όταν ETr είναι σε $mm.d^{-1}$, e_a και e_d σε mb.

Δ =είναι η κλίση της γραμμής στη σχέση πίεσης κορεσμού υδρατμών και θερμοκρασίας σε mb ανά βαθμό °C και μπορεί να υπολογιστεί με τη σχέση:

$$\gamma^* = \gamma(1 + \frac{rc}{ra})$$

όπου γ είναι η ψυχομετρική σταθερά σε mb ανά βαθμό °C και μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση : $\gamma = 1,608c_p \frac{P}{\lambda}$

όπου c_p είναι η ειδική θερμότητα του υγρού αέρα σε σταθερή πίεση ,P η μέση πίεση της ατμόσφαιρας σε mb και λ η λανθάνουσα θερμότητα εξατμίσεως, το Rn είναι η καθαρή ηλιακή ακτινοβολία σε $mm.d^{-1}$ που υπολογίζεται με τη διαδικασία που δίνεται στη μέθοδο Penman, e_a και e_d αναφέρονται στη πίεση των υδρατμών της ατμόσφαιρας και ορίστηκαν στη μέθοδο του Penman.

4.3.6) Μέθοδος Turc

Ο Turc προτείνει τη σχέση: $Er = \frac{P}{\sqrt{0,9 + (\frac{P}{L})^2}}$

Όπου Er=η πραγματική ετήσια εξατμισοδιαπνοή σε mm

P=το μέσο ετήσιο ύψος βροχής σε mm

$L=300+25.T+0.05.T^3$

T=η μέση ετήσια θερμοκρασία σε °C

Για τον υπολογισμό της Er, δε λαμβάνεται υπ' όψη η βλάστηση που αποτελεί σημαντικό παράγοντα και έτσι η εφαρμογή της δίνει μεγάλες τιμές πραγματικής εξατμισοδιαπνοής. Ο τύπος του Turc βρίσκει καλύτερη εφαρμογή σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις, υψηλό συντελεστή κατεΐσδυσης και όχι υψηλή μέση θερμοκρασία.

4.3.7) Μέθοδος Ivanov

Ο Ivanov(1954) για τον υπολογισμό της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής πρότεινε μια εμπειρική σχέση που λαμβάνει υπόψη εκτός από τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας. Η σχέση που χρησιμοποίησε είναι η εξής:

$$Er = 0,0011(T+25)^2 (100-U)$$

Όπου Er=η μηνιαία δυνητική εξατμισοδιαπνοή

T= η μέση ετήσια θερμοκρασία σε °C

U=η μέση μηνιαία σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας (%)

4.3.8)Μέθοδος Coutagne

Ο Coutagne (1954) διατύπωσε τη παρακάτω εμπειρική σχέση:

$$E_T = P - \lambda \cdot P^2$$

Όπου E_T, P (σε mm) έχουν οριστεί στη σχέση του Turc ,

$$\lambda = \frac{1}{0,8 + 0,14 \cdot T}$$

T = η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα σε °C

Η μέθοδος Coutagne είναι κυρίως έγκυρη για λεκάνες απορροής με μεγάλη έκταση.

4.3.9)Μέθοδος Hargreaves

Έχουμε τον εξής τύπο:

$$ET_p = MF(18T_a + 32)CH$$

Όπου

- ET_p είναι σε mm/μήνα,
- MF είναι ένας μηνιαίος συντελεστής που εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος και δίνεται από πίνακες
- T_a η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα σε °C και
- CH είναι ένας διορθωτικός παράγοντας για τη σχετική υγρασία RH που χρησιμοποιείται μόνο όταν η μέση ημερήσια σχετική υγρασία ξεπερνά το 64%.

Το CH μπορεί να υπολογιστεί από την ακόλουθη εξίσωση :

$$CH = 0,166(100 - RH)^{1/2}$$

- Για μέση ημερήσια $RH \leq 64\%$ $\square \square CH = 1$

Είναι μια πολύ απλή μέθοδος και απαιτεί ελάχιστα κλιματικά δεδομένα.

Η βασική εξατμισοδιαπνοή αντιπροσωπεύει την εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας αναφοράς. Οι φυτικοί συντελεστές αντιπροσωπεύουν τη διαφοροποίηση της εξατμισοδιαπνοής μιας οποιασδήποτε καλλιέργειας από αυτή της καλλιέργειας αναφοράς. Οι φυτικοί συντελεστές διαφέρουν από καλλιέργεια σε καλλιέργεια, αλλά και για την ίδια καλλιέργεια παρουσιάζουν διακύμανση κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Οι τιμές τους διαμορφώνονται ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε καλλιέργειας, τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής που αναπτύσσεται, τη καλλιεργητική πρακτική και τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

Έτσι λοιπόν, γίνεται αντιληπτό ότι η εκτίμηση της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής είναι δύσκολη, γιατί απαιτεί τη γνώση πολλών παραμέτρων. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται από τα διαθέσιμα στοιχεία, τον γεωγραφικό τύπο της περιοχής έρευνας, το κόστος καθώς και τον σκοπό που προορίζεται η πληροφορία

Στον ευρωπαϊκό χώρο η δυνητική εξατμισοδιαπνοή αυξάνεται από βορρά προς νότο, με τις νότιες περιοχές της Μεσογείου να εμφανίζουν τις υψηλότερες τιμές (>900 mm). Η δυνητική εξατμισοδιαπνοή, ως άμεσα εξαρτώμενη, ακολουθεί τη πορεία της θερμοκρασίας με αυξημένες τιμές το θέρος και πολύ χαμηλότερες τιμές το χειμώνα. Ποσοστό 65% της συνολικής ποσότητας της πραγματικής

εξατμισοδιαπνοής,σε παγκόσμιο επίπεδο,καταγράφεται σε μια ζώνη που ορίζεται από τους παράλληλους 30° Β και 30° Ν.

Με βάση τις θερμοκρασίες που επικρατούν στον ελληνικό χώρο, η πραγματική εξατμισοδιαπνοή αντιπροσωπεύει το 60-85% της βροχόπτωσης για τις πεδινές παράκτιες περιοχές και 30-35% για τις ορεινές περιοχές. Στον ελληνικό χώρο προκύπτει μια μείωση του συντελεστή πραγματικής εξατμισοδιαπνοής που κυμαίνεται από 2-4% ανά 100 m αύξησης του υψομέτρου.

Η πραγματική εξατμισοδιαπνοή στον ίδιο σταθμό μεταβάλλεται ανάλογα με το υδρολογικό έτος.Στα υγρά υδρολογικά έτη (αυξημένες βροχοπτώσεις) ο συντελεστής πραγματικής εξατμισοδιαπνοής είναι μικρότερος από ότι στα ξηρά υδρολογικά έτ η(μειωμένες βροχοπτώσεις). Ωστόσο,στα υγρά υδρολογικά έτη,η ετήσια πραγματική εξατμισοδιαπνοή, ως μέγεθος είναι μεγαλύτερη από ότι στα ξηρά έτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

5.Υδρολογικό ισοζύγιο

Η σύνταξη του υδρολογικού ισοζυγίου σε μια λεκάνη απορροής είναι απαραίτητη για τον σχεδιασμό υδραυλικών έργων και την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων πάνω σε αυτήν. Ο υδρολογικός κύκλος περιλαμβάνει μια σειρά διαδικασιών με τις οποίες το νερό κυκλοφορεί μεταξύ υδρόσφαιρας, ατμόσφαιρας, ξηράς και θαλάσσης.

Ο κύκλος του νερού (Water cycle), γνωστός και ως υδρολογικός κύκλος, είναι η συνεχής ανακύκλωση του νερού της Γης μέσα στην υδρόσφαιρα και στην ατμόσφαιρα. Το συνεχές της κυκλικής διαδικασίας του κύκλου του νερού επιτυγχάνεται εξαιτίας της ηλιακής ακτινοβολίας.

Πιο συγκεκριμένα, λόγω της θέρμανσης και των ανέμων στην επιφάνεια της γης τα νερά της εξατμίζονται και μαζεύονται ως υδρατμοί δημιουργώντας τα σύννεφα. Οι υδρατμοί συμπυκνώνονται, υγροποιούνται και στη συνέχεια πέφτουν ως βροχή ή άλλες μορφές νετού, εμπλουτίζοντας έτσι τις αποθήκες νερού της γης, είτε είναι αυτές επιφανειακές, όπως οι θάλασσες και οι λίμνες, είτε είναι υπόγειες.

Το συνολικό φαινόμενο της κυκλοφορίας και κατανομής του νερού στην ατμόσφαιρα και τη γη σε μια λεκάνη με αμελητέα μεταβολή των αποθεμάτων και ασημαντή επίπτωση των ανθρώπινων επεμβάσεων,μπορεί να εκφρασθεί από τη σχέση:

$$P=E+R+I$$

όπου P =τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα(precipitation)

E =η πραγματική εξατμισοδιαπνοή (evapotranspiration)

R =η επιφανειακή απορροή(runoff)

I =η κατείσδυση(in filtration)

Τα μεγέθη αυτά μπορούν να εκφραστούν σε ισοδύναμο ύψος νερού(mm) ή σε όγκο νερού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

Τα πραγματικά δεδομένα καθώς και τα δεδομένα που προέρχονται από τα κλιματικά μοντέλα αφορούσαν τους σταθμούς Bansko, Chrissoupoili, Gerakas, Leykogeia, Livaditis, Messochori και Sidironero. Για κάθε έναν από αυτούς τους σταθμούς υπήρχαν τέσσερα κλιματικά, τα MPI KNMI ICTP και C4I. Με βάση αυτά τα μοντέλα προσδιορίστηκαν οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας καθώς και οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο αναφοράς (1981-2000) και για τις δύο μελλοντικές περιόδους (2031-2050 και 2081-2100). Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της εξατμισοδιαπνοής ήταν η μέθοδος Thornthwaite. Η σχέση του Thornthwaite έχει την ακόλουθη εκθετική μορφή:

$$Ep = 16\left(\frac{10T}{I}\right)^a N$$

όπου: Ep=η μέση μηνιαία τιμή της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής σε mm

T=η μέση μηνιαία θερμοκρασία σε °C

a =ένας συντελεστής που υπολογίζεται από τη σχέση:

$$a=6,75*10^{-7} * I^3 - 7,71*10^{-5} * I^2 + 17,92*10^{-3} * I + 0,49239$$

Ο συντελεστής α μπορεί να προσεγγιστεί ικανοποιητικά και με το ακόλουθο τύπο:

$$a=0,016*I+0,5$$

I=ο ετήσιος θερμικός δείκτης και δίνεται από το άθροισμα των 12 μηνιαίων θερμικών δεικτών:

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{T_i}{5}\right)^{1,514}$$

όπου: T_i=η θερμοκρασία του μήνα i σε °C

N=συντελεστής που εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος του σταθμού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 -Σταθμός Bansko

- Αρχικά θα αναλυθούν η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως αυτή υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Bansko για την περίοδο 1981-2000. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 7.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	-2,424	-1,447	2,3	7,809	12,489	15,869	18,03	17,62	13,61	8,8495	2,702	-0,69
Evaporation	0,1232	0,1963	1,304	3,825	6,209	7,9548	9,085	8,876	6,79	4,3508	1,392	0,2496

Από τον πίνακα 7.1 προκύπτει ότι για τα δεδομένα του σταθμού Bansko και για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι αρνητικές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Ιούλιο (18°C). Όσον αφορά την εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη

θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή αναμένεται οι χειμερινοί μήνες να εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες να εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ειδικότερα, τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι πολύ μικρές (μικρότερες από 1mm) και η μέγιστη εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο (9mm).

Το πρώτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι MPI. Αναλύθηκαν, στη συνέχεια, οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Έτσι προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας 7.2:

Πίνακας 7.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο MPI

Χρονική Περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	-0,62	-0,59	2,876	6,9565	11,29	16,0482	18,361	18,813	14,672	9,59285	4,4367	0,1327
2031-2050	0,419	1,937	4,305	7,618	12,606	17,442	21,072	20,855	17,477	12,0476	5,8873	1,3942
2081-2100	2,893	3,166	5,852	9,7981	15,016	20,1074	24,197	24,92	20,007	14,1334	8,3752	3,9429

Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή του Bansko εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 αρνητικές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο, ακριβώς όπως προκύπτει και από τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού. Στη συνέχεια επικρατούν πολύ μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (18,8°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Ιούλιο (18°C). Από τον Σεπτέμβριο και μετά οι τιμές είναι μικρότερες και τον Δεκέμβριο η τιμή είναι κοντά στο μηδέν.

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο κατά περίπου 6,0°C μεγαλύτερη από την περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι κατά το χρονικό διάστημα 1981-2000 επικρατούν αρνητικές τιμές κατά τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει κατά τις υπόλοιπες περιόδους. Κατά την περίοδο 2081-2100 επικρατούν υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τη περίοδο 1981-2000 είναι κατά τον μήνα Αύγουστο, ενώ στις υπόλοιπες περιόδους η μέγιστη τιμή εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο.

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο MPI της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει:

Πίνακας 7.3 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που

υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Bansko και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

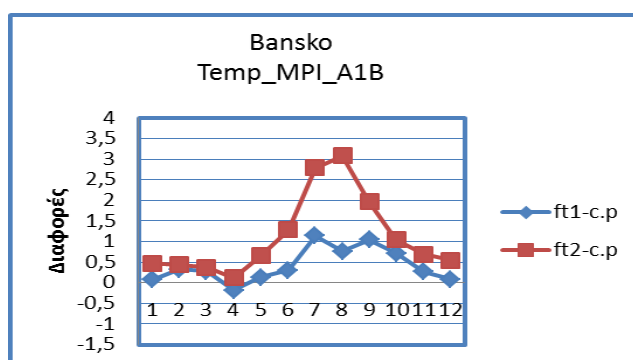
Station Bansko MPI	0,123	0,1963	1,304	3,825	6,209	7,9548	9,085	8,8757	6,7901	4,351	1,392	0,2496
Temp_Bansko MPI	0,241	0,3729	1,313	3,29329	5,5	7,9751	9,195	9,4406	7,2556	4,63	2,046	0,4247
EVTP_Bansko MPI	-0,466	-0,782	-1,271	-2,3372	-3,859	-4,605	-4,377	-2,901	-1,47	-0,826	-0,517	-0,355

Από τον πίνακα 7.3 παρατηρείται ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το μοντέλο είναι θετικές, ενώ οι μέσες ημερήσιες τιμές που προκύπτουν από το μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές και μικρότερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Bansko δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 7.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο MPI

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,24149	0,3729	1,313	3,2933	5,5	7,9751	9,1952	9,4406	7,256	4,63	2,046	0,4247
ft1	0,31735	0,7022	1,587	3,1109	5,634	8,2744	10,336	10,211	8,305	5,3469	2,315	0,5079
ft2	0,71621	0,8085	1,687	3,4138	6,161	9,2647	11,991	12,528	9,219	5,6764	2,739	0,9725
ft1-c.p	0,07586	0,3294	0,275	-0,182	0,134	0,2993	1,1409	0,77	1,05	0,7169	0,269	0,0832
ft2-c.p	0,47473	0,4357	0,374	0,1205	0,661	1,2895	2,7954	3,0874	1,963	1,0465	0,693	0,5478



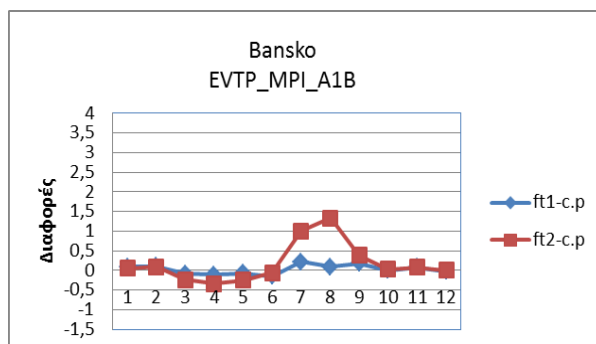
Σχήμα 7.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) και την περίοδο αναφοράς είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, δηλαδή η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Αύγουστο.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς (Πίνακας 7.5, Σχήμα 7.2).

Πίνακας 7.5 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο MPI

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	-0,466	-0,7824	-1,271	-2,337	-3,859	-4,6047	-4,3769	-2,9012	-1,47	-0,826	-0,5166	-0,355
ft1	-0,373	-0,6745	-1,354	-2,44	-3,928	-4,7462	-4,1525	-2,8117	-1,287	-0,825	-0,4405	-0,3785
ft2	-0,405	-0,6895	-1,507	-2,675	-4,105	-4,6603	-3,3768	-1,5712	-1,087	-0,795	-0,4307	-0,355
ft1-c.p	0,0922	0,1079	-0,084	-0,103	-0,069	-0,1415	0,2245	0,08947	0,183	0,0009	0,0761	-0,0235
ft2-c.p	0,061	0,0929	-0,237	-0,338	-0,246	-0,0557	1,0001	1,32995	0,3827	0,031	0,0859	-3E-05



Σχήμα 7.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 7.2 φαίνεται ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν,δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Επίσης, μπορεί να επισημανθεί ότι η διαφορά ft2-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2081-2100 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2031-2100.

Τέλος,θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI(υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου). Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τη θερινή περίοδο του 2081-2100.

- Το επόμενο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το KNMI. Έτσι,αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο KNMI για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 7.6:

Πίνακας 7.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδο:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	4,3446	4,4267	7,4369	11,81	17,24	22,808	25,485	25,0631	19,952	13,725	8,651	4,0461
2031-2050	5,2267	5,9457	8,7569	12,75	18,65	24,749	28,054	27,2238	22,081	16,112	9,855	5,5881
2050-2081	7,3234	7,5775	10,208	15,03	21,44	27,751	31,207	29,5057	23,966	18,124	12,39	8,0603

Από τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι το μοντέλο εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 χαμηλές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (25,5°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται επίσης τον Ιούλιο (18°C). Κατά τη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της

θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (28,1°C) υψηλότερη κατά 3°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Ιούλιο (31,2°C) κατά 6,0°C μεγαλύτερη από την περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 7.7 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Bansko και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

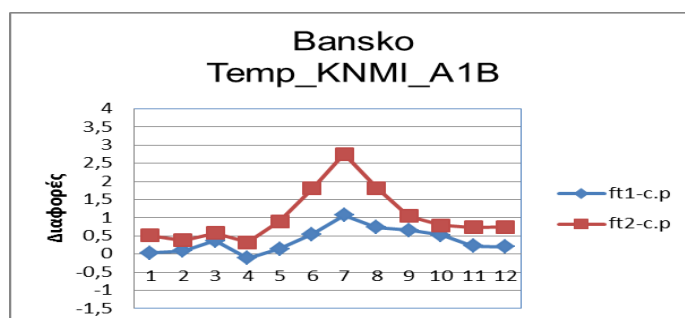
Station Bansko KNMI	0,123	0,196	1,304	3,825	6,209	7,955	9,085	8,876	6,79	4,35	1,39	0,25
Temp_Bansko KNMI	0,143	0,263	0,796	3,0163	5,567	7,997	9,055	8,919	6,497	3,89	1,63	0,102
EVTP_Bansko KNMI	0,296	0,445	0,743	1,501	2,191	2,375	2,106	1,698	1,189	0,87	0,56	0,355

Από τα δεδομένα του πίνακα 7.7 παρατηρείται ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες.

Από το μοντέλο του σταθμού Bansko δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 7.8:

Πίνακας 7.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,143	0,263	0,796	3,016	5,567	7,997	9,055	8,919	6,497	3,887	1,63	0,102
ft1	0,17	0,354	1,167	2,903	5,707	8,544	10,12	9,6516	7,152	4,415	1,85	0,307
ft2	0,654	0,645	1,379	3,338	6,472	9,81	11,82	10,735	7,545	4,681	2,37	0,85
ft1-c.p	0,028	0,092	0,372	-0,11	0,14	0,547	1,067	0,7325	0,655	0,528	0,22	0,205
ft2-c.p	0,511	0,382	0,583	0,322	0,904	1,813	2,762	1,8157	1,048	0,794	0,74	0,747

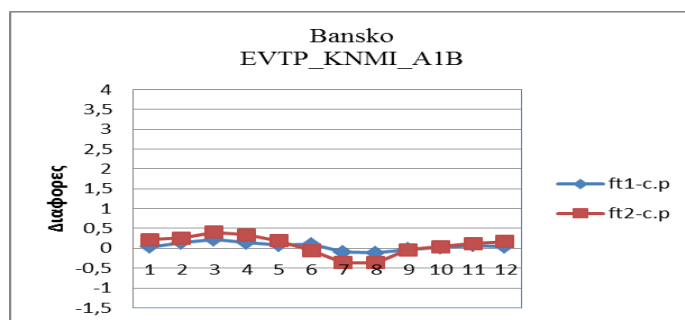


Σχήμα 7.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, δηλαδή η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο. Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 7.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,2961	0,445	0,743	1,501	2,1913	2,375	2,106	1,698	1,189	0,867	0,561	0,355
ft1	0,3297	0,581	0,961	1,637	2,27	2,473	2,005	1,586	1,158	0,8906	0,63	0,393
ft2	0,5182	0,707	1,147	1,835	2,3816	2,318	1,741	1,338	1,151	0,91	0,677	0,524
ft1-c.p	0,0335	0,136	0,218	0,136	0,0788	0,098	-0,1	-0,11	-0,03	0,0236	0,069	0,038
ft2-c.p	0,222	0,262	0,404	0,334	0,1903	-0,057	-0,36	-0,36	-0,04	0,043	0,116	0,169



Σχήμα 7.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το παραπάνω σχήμα φαίνεται ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν,δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.

Τέλος,θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή εμφανίζει μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με το μοντέλο ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο του έτους αντίθετα τους χειμερινούς μήνες οι τιμές εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στο δεδομένα του σταθμού και τις υπολογισμένες τιμές είναι πολύ κοντά

- Το τρίτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το ICTP.Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 7.10:

Πίνακας 7.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	-2,308	-2,827	0,0652	3,7821	8,541	13,2201	14,946	14,255	9,867	5,3518	1,603	-1,672
2031-2050	-1,692	-0,957	0,902	4,8565	9,958	14,7255	16,87	15,757	12,06	7,3544	2,638	-1,018
2081-2100	0,4672	0,5898	3,039	6,3946	12,55	17,2828	19,65	18,379	14,16	9,0011	4,9	1,775

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή του Bansko εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 αρνητικές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, ενώ τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού για αυτούς τους μήνες δίνουν θετικές τιμές. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (14,9°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (18 °C).

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο είναι αρνητικές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι θερμοκρασίες είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (16,9) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (19,7) κατά περίπου 5,0°C μεγαλύτερη από την περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι κατά το χρονικό διάστημα 1981-2000 επικρατούν αρνητικές τιμές κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει κατά τις υπόλοιπες περιόδους. Κατά την περίοδο 2081-2100 επικρατούν υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει:

Πίνακας 7.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Bansko και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

Station Bansko ICTP	0,123	0,196	1,304	3,825	6,209	7,955	9,085	8,876	6,79	4,35	1,39	0,25
Temp_Bansko ICTP	0,056	0,131	0,595	2,5042	5,125	7,455	8,279	7,954	5,799	3,42	1,22	0,107
EVTP_Bansko ICTP	0,197	0,256	0,491	1,2843	2,44	2,839	2,683	2,213	1,624	1,19	0,69	0,345

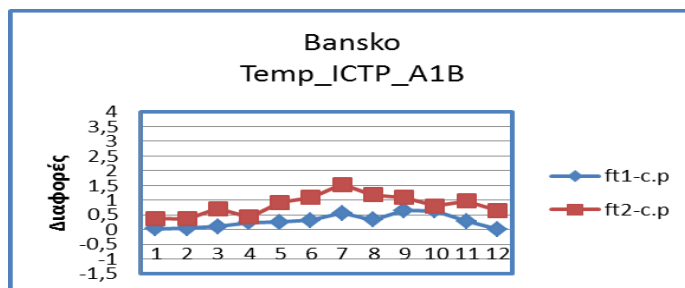
Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Bansko δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο

πίνακας 7.12:

Πίνακας 7.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,0561	0,1308	0,5951	2,504	5,1245	7,455	8,2789	7,9538	5,799	3,416	1,22	0,107
ft1	0,0775	0,17	0,705	2,743	5,3863	7,774	8,8346	8,2895	6,447	4,047	1,504	0,122
ft2	0,437	0,4979	1,3004	2,927	6,0457	8,542	9,8061	9,132	6,89	4,223	2,193	0,766
ft1-c.p	0,0214	0,0392	0,1098	0,239	0,2618	0,319	0,5557	0,3357	0,648	0,631	0,284	0,015
ft2-c.p	0,3809	0,3671	0,7052	0,423	0,9211	1,086	1,5271	1,1782	1,091	0,807	0,973	0,659



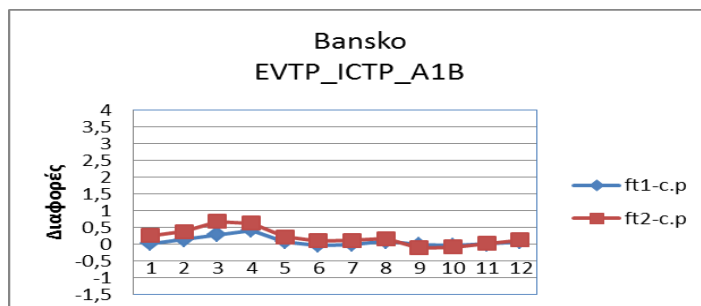
Σχήμα 7.5 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 7.5 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, δηλαδή η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο. Το κλιματικό μοντέλο ICTP εμφανίζει τη μικρότερη διαφορά σε σχέση με τα άλλα δύο κλιματικά μοντέλα.

Μετά , θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 7.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο ICTP

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,197	0,2564	0,491	1,284	2,44	2,839	2,683	2,213	1,624	1,191	0,6896	0,345
ft1	0,205	0,3862	0,771	1,688	2,506	2,802	2,667	2,292	1,592	1,136	0,6876	0,411
ft2	0,449	0,6262	1,162	1,906	2,642	2,924	2,789	2,371	1,504	1,096	0,6987	0,461
ft1-c.p	0,008	0,1298	0,28	0,403	0,066	-0,04	-0,02	0,079	-0,032	-0,06	-0,002	0,066
ft2-c.p	0,253	0,3697	0,671	0,622	0,203	0,086	0,105	0,158	-0,121	-0,09	0,0091	0,116



Σχήμα 7.6 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το σχήμα 7.6 γίνεται αντιληπτό ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.

Τέλος,θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI(υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου). Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς,ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο του 2081-2100.

- Το τελευταίο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το C4I. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 7.14 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	-3,099	-1,524	2,332	6,6183	10,59	13,9493	16,517	16,016	12,307	7,015	1,944	-1,517
2031-2050	-1,246	-0,546	2,672	7,4715	11,38	14,9393	17,189	16,814	13,995	8,095	3,6934	0,7394

Από τα δεδομένα του πίνακα 7.14 προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή του Bansko εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 αρνητικές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, ενώ τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού για αυτούς τους μήνες δίνουν θετικές τιμές. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (16,5°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο(18°C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο είναι αρνητικές ,ενώ για τον μήνα Δεκέμβριο η θερμοκρασία είναι κοντά στο μηδέν. Για τους υπόλοιπους μήνες οι θερμοκρασίες είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (17,2) υψηλότερη κατά 1°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι κατά το χρονικό διάστημα 1981-2000 επικρατούν αρνητικές τιμές κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει κατά τις υπόλοιπες περιόδους. Το μοντέλο εμφανίζει περίπου 1° C μικρότερη ελάχιστη θερμοκρασία (Ιανουάριο) για την μελλοντική περίοδο 2031-2050. Η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις δύο χρονικές περιόδους είναι κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια,θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει:

Πίνακας 7.15 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που

υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Bansko και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

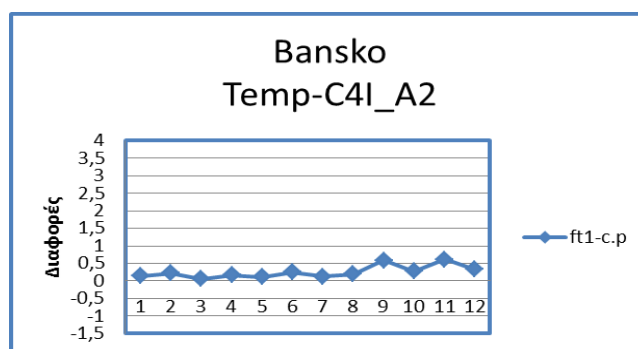
Station Bansko C4I	0,123	0,196	1,304	3,825	6,209	7,955	9,085	8,876	6,79	4,35	1,39	0,25
Temp_Bansko C4I	0	0,056	1,331	3,6354	5,676	7,364	8,634	8,39	6,54	3,84	1,26	0,114
EVTP_Bansko C4I	1,691	2,206	3,505	5,099	6,139	6,452	6,14	5,289	4,395	3,54	2,67	1,86

Από τον πίνακα 7.15 προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι μικρές ,ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες .Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια,από το μοντέλο του σταθμού Bansko δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 7.16:

Πίνακας 7.16 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0	0,056	1,331	3,635	5,676	7,364	8,6344	8,39	6,54	3,8439	1,2626	0,114
ft1	0,137	0,278	1,391	3,797	5,794	7,614	8,7637	8,579	7,128	4,1162	1,882	0,449
ft1-c.p	0,137	0,222	0,06	0,162	0,117	0,25	0,1292	0,19	0,587	0,2723	0,6193	0,335



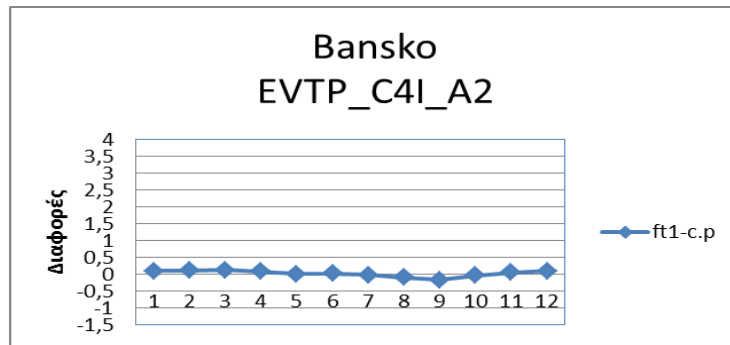
Σχήμα 7.7 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 7.7 παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και πολύ κοντά στο μηδέν και εμφανίζονται δύο μέγιστα κατά το φθινόπωρο και συγκεκριμένα τους μήνες Σεπτέμβριο και Νοέμβριο.

Μετά , θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 7.17 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Bansko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,24	0,399	0,9438	1,9071	2,7	2,965	2,707	2,0444	1,4457	0,9636	0,57	0,2896
ft1	0,335	0,5112	1,0756	1,9865	2,713	2,995	2,684	1,951	1,2769	0,9219	0,625	0,3883
ft1-c.p	0,095	0,1122	0,1318	0,0794	0,013	0,03	-0,023	-0,093	-0,169	-0,042	0,056	0,0987



Σχήμα 7.8 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το σχήμα 7.8 γίνεται αντιληπτό ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050.

Τέλος,θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I). Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 -Σταθμός Chrissoupoli

- Θα αναλυθούν αρχικά η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Chrissoupoli για την περίοδο 1981-2000.

Πίνακας 8.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	5,3444	5,8955	8,581	13,61	18,567	23,224	25,73	24,93	21,04	15,745	10,39	7,0134
Evaporation	1,0877	1,269	2,272	4,691	7,6673	10,949	12,89	12,26	9,354	5,9112	3,071	1,6611

Από το πίνακα 8.1 προκύπτει ότι για τα δεδομένα του σταθμού Chrissoupoli οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Κατά τους χειμερινούς μήνες οι τιμές είναι μικρότερες σε σχέση με τους καλοκαιρινούς μήνες που οι τιμές είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Ιούλιο (25,7°C). Όσον αφορά την εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή αναμένεται οι χειμερινοί μήνες να εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες να εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ειδικότερα,τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι μικρές (μικρότερες από 2mm) και η μέγιστη εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο (12,9mm).

Το πρώτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το MPI. Στη συνέχεια αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Έτσι προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας 8.2:

Πίνακας 8.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο MPI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	6,03	6,325	9,096	12,69	17,171	21,988	25,189	26,015	21,4574	15,946	10,8146	6,4535
2031-2050	7,117	8,387	10,45	13,42	18,447	23,696	27,997	28,382	24,1103	18,588	12,1428	7,8538
2081-2100	9,082	9,714	12,04	15,56	20,606	26	30,61	31,17	26,3291	20,236	14,5612	10,253

Από τον πίνακα 8.2 προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή της Chrissoupoli εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 χαμηλές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (26°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Ιούλιο (25,7°C).

Για την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον Αύγουστο (28,4°C).

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Αύγουστο κατά περίπου 6,0°C μεγαλύτερη από την περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι κατά τις τρεις χρονικές περιόδους οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας αναμένεται κατά τους χειμερινούς μήνες να είναι μικρότερες σε σχέση με τους καλοκαιρινούς μήνες που είναι υψηλότερες. Η υψηλότερη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά την περίοδο αναφοράς καθώς και των μελλοντικών χρονικών περιόδων εντοπίζεται τον μήνα Αύγουστο.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 8.3 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα όπως αυτές υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Chrissoupoli και του μοντέλου MPI καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

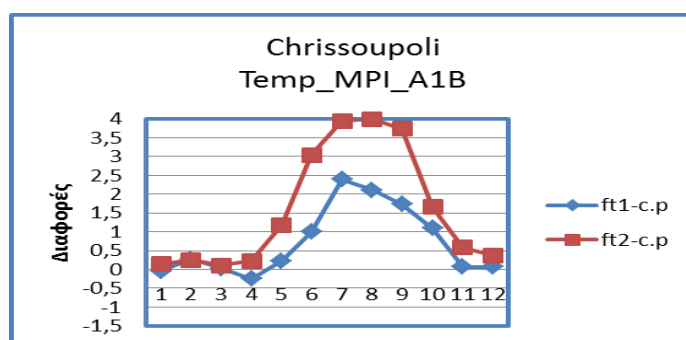
Station Chrissoupoli MPI	1,088	1,269	2,272	4,6913	7,667	10,95	12,89	12,26	9,354	5,91	3,07	1,661
Temp_Chrrissoupoli MPI	0,634	1,192	2,331	4,2532	6,818	9,821	12,11	11,69	8,712	4,92	2,09	0,861
EVTP_Chrrissoupoli MPI	-0,32	-0,54	-1,21	-2,357	-3,77	-4,33	-3,5	-1,63	-0,83	-0,6	-0,5	-0,35

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι πολύ μικρές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι πολύ μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Chrissoupoli δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 8.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο MPI

Chrissoupoli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	1,3384	1,466	2,521	4,2333	6,833	10,086	12,526	13,186	9,717	6,0809	3,296	1,4954
ft1	1,2978	1,7444	2,556	3,9882	7,058	11,087	14,916	15,3	11,45	7,1745	3,367	1,5581
ft2	1,4752	1,7118	2,627	4,4579	8,011	13,126	16,475	19,179	13,46	7,7432	3,874	1,8708
ft1-c.p	-0,041	0,2784	0,035	-0,245	0,225	1,0011	2,39	2,1142	1,737	1,0936	0,072	0,0627
ft2-c.p	0,1368	0,2458	0,106	0,2246	1,178	3,0398	3,9488	3,993	3,741	1,6623	0,578	0,3755



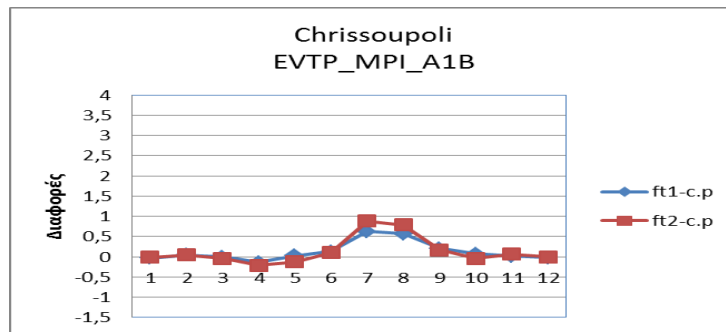
Σχήμα 8.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 8.1 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, δηλαδή η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 8.5 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο MPI

Chrissoupol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	-0,323	-0,5408	-1,214	-2,357	-3,766	-4,3283	-3,4843	-1,6339	-0,827	-0,634	-0,5001	-0,3476
ft1	-0,357	-0,4933	-1,213	-2,497	-3,74	-4,2023	-2,8563	-1,0607	-0,617	-0,558	-0,4796	-0,3676
ft2	-0,332	-0,4947	-1,259	-2,567	-3,895	-4,228	-2,5974	-0,8424	-0,655	-0,67	-0,4378	-0,3476
ft1-c.p	-0,034	0,0475	0,0006	-0,14	0,0261	0,126	0,628	0,57318	0,2098	0,0755	0,0204	-0,02
ft2-c.p	-0,009	0,0462	-0,044	-0,211	-0,128	0,1003	0,8869	0,79148	0,1712	-0,036	0,0622	-3E-05



Σχήμα 8.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Φαίνεται από το παραπάνω σχήμα ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Τέλος, παρατηρούνται δύο μέγιστα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και συγκεκριμένα κατά τον Ιούλιο και Αύγουστο.

Τέλος, θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI (υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου). Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο της χρονικής περιόδου 2081-2100

- Το κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί στη συνέχεια είναι το KNMI. Έτσι, αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο KNMI για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο πίνακας 8.6:

Πίνακας 8.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	4,3446	4,4267	7,4369	11,81	17,24	22,808	25,485	25,0631	19,952	13,725	8,651	4,0461
2031-2050	5,2267	5,9457	8,7569	12,75	18,65	24,749	28,054	27,2238	22,081	16,112	9,855	5,5881
2050-2081	7,3234	7,5775	10,208	15,03	21,44	27,751	31,207	29,5057	23,966	18,124	12,39	8,0603

Από τον πίνακα 8.6 προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 χαμηλές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο ($25,5^{\circ}\text{C}$), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται επίσης τον Ιούλιο ($12,9^{\circ}\text{C}$).

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (28°C) υψηλότερη κατά $2,5^{\circ}\text{C}$ σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Ιούλιο ($31,2^{\circ}\text{C}$) κατά $5,0^{\circ}\text{C}$ μεγαλύτερη από την περίοδο

αναφοράς.

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 8.7 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα όπως αυτές υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Chrissoupoli και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

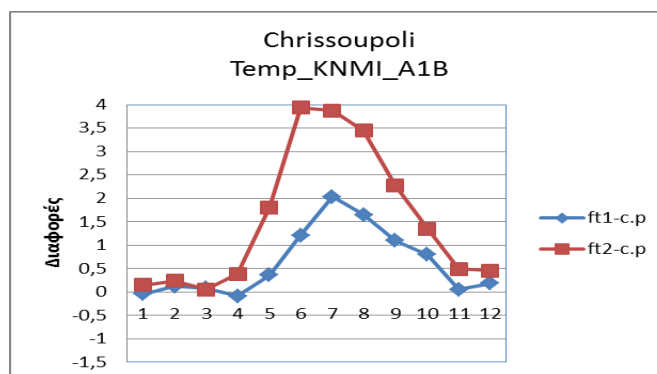
Station Chrissoupoli KNMI	1,088	1,269	2,272	4,6913	7,667	10,95	12,89	12,26	9,354	5,91	3,07	1,661
Temp_Chrissoupoli KNMI	0,972	1,025	2,068	4,0828	7,171	10,85	12,79	12,49	8,902	5,12	2,59	0,881
EVTP_Chrissoupoli KNMI	0,519	0,841	1,429	1,9792	2,296	1,656	1,025	0,609	0,488	0,61	0,56	0,42

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίστηκαν από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI (υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου) είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Chrissoupoli δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 8.8:

Πίνακας 8.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Chrissoupoli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,972	1,025	2,068	4,083	7,171	10,85	12,79	12,491	8,902	5,121	2,59	0,881
ft1	0,929	1,146	2,152	4,001	7,536	12,06	14,83	14,14	9,999	5,917	2,64	1,064
ft2	1,126	1,261	2,124	4,475	8,977	14,78	16,67	15,939	11,17	6,473	3,07	1,341
ft1-c.p	-0,04	0,122	0,084	-0,08	0,365	1,213	2,037	1,649	1,097	0,796	0,06	0,183
ft2-c.p	0,154	0,236	0,056	0,392	1,806	3,94	3,879	3,4471	2,271	1,352	0,49	0,46

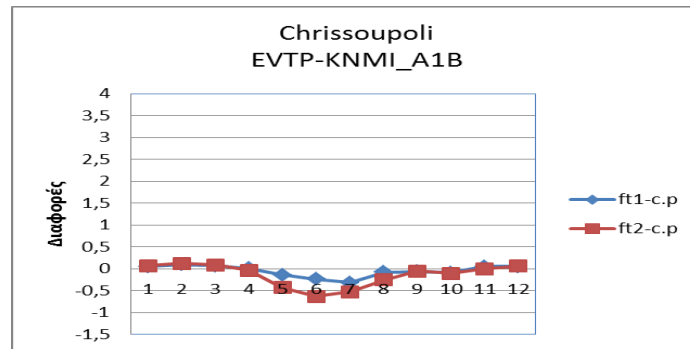


Σχήμα 8.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, δηλαδή η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο. Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 8.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Chrissoupoli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,5185	0,841	1,429	1,979	2,2958	1,656	1,025	0,609	0,488	0,6085	0,565	0,42
ft1	0,5712	0,934	1,496	1,989	2,1568	1,419	0,71	0,534	0,431	0,5197	0,622	0,474
ft2	0,5878	0,962	1,522	1,949	1,8697	1,027	0,504	0,357	0,436	0,5034	0,567	0,485
ft1-c.p	0,0527	0,093	0,067	0,009	-0,139	-0,237	-0,32	-0,07	-0,06	-0,089	0,057	0,054
ft2-c.p	0,0693	0,121	0,092	-0,03	-0,426	-0,629	-0,52	-0,25	-0,05	-0,105	0,002	0,065



Σχήμα 8.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το σχήμα 8.4 φαίνεται ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, με εξαίρεση τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο που οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.

Τέλος,θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς,ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί στη συνέχεια είναι το ICTP.Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 8.10:

Πίνακας 8.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	4,161	4,1166	6,948	10,762	15,5	20,5304	22,766	22,411	17,61	11,975	7,729	4,2992
2031-2050	4,7992	5,6975	7,9229	11,812	16,92	22,0749	24,843	24,13	19,92	14,184	8,726	5,26
2081-2100	6,659	6,9198	9,7081	13,385	19,55	24,7645	27,953	26,981	22,22	15,942	11,09	7,5491

Από τον πίνακα 8.10 προκύπτει ότι το μοντέλο ICTP εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (22,7°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (25,7°C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας για όλους τους μήνες είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (24,8°C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (27,9°C) κατά περίπου 5,0°C μεγαλύτερη από την περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 8.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Chrissoupoli και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

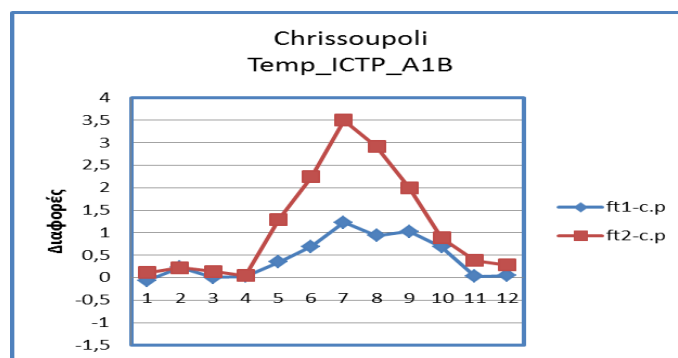
Station Chrissoupoli ICTP	1,088	1,269	2,272	4,6913	7,667	10,95	12,89	12,26	9,354	5,91	3,07	1,661
Temp_Chrrissoupoli ICTP	1,192	1,194	2,29	4,0769	6,635	9,648	11,07	10,86	7,866	4,71	2,63	1,239
EVTP_Chrrissoupoli ICTP	0,711	1,105	1,664	2,1664	2,724	2,884	2,583	1,414	0,852	0,9	0,86	0,623

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Chrissoupoli δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 8.12:

Πίνακας 8.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Chrissoupol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	1,192	1,1936	2,2899	4,077	6,6354	9,648	11,067	10,86	7,866	4,711	2,632	1,239
ft1	1,1276	1,4285	2,2931	4,11	6,9865	10,34	12,299	11,796	8,897	5,395	2,659	1,283
ft2	1,3069	1,4161	2,4275	4,126	7,9286	11,89	14,57	13,773	9,868	5,595	3,012	1,522
ft1-c.p	-0,064	0,2349	0,0032	0,033	0,3511	0,688	1,2323	0,9358	1,031	0,684	0,027	0,044
ft2-c.p	0,1149	0,2226	0,1376	0,049	1,2932	2,245	3,5037	2,9135	2,002	0,884	0,38	0,283



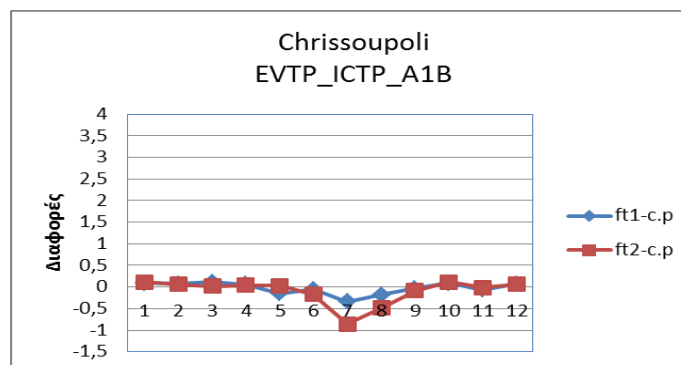
Σχήμα 8.5 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, δηλαδή η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιρινών μηνών είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Μετά , θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 8.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο ICTP

Chrissoupol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,711	1,1049	1,664	2,166	2,724	2,884	2,583	1,414	0,852	0,899	0,8569	0,623
ft1	0,802	1,1801	1,78	2,229	2,576	2,83	2,249	1,232	0,814	0,99	0,7864	0,696
ft2	0,829	1,1697	1,687	2,209	2,751	2,712	1,732	0,923	0,77	1,008	0,8439	0,685
ft1-c.p	0,091	0,0751	0,117	0,063	-0,147	-0,05	-0,33	-0,18	-0,038	0,091	-0,071	0,073
ft2-c.p	0,119	0,0648	0,023	0,042	0,028	-0,17	-0,85	-0,49	-0,082	0,109	-0,013	0,062



Σχήμα 8.6 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών

Από το σχήμα 8.6 προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν και αυτό σημαίνει το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει λίγο υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100.

Τέλος,θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη, άρα θα είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς,ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το τέταρτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το C4I .Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 8.14 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική Περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,795	4,5423	7,52	11,562	16,22	21,0486	24,487	23,856	19,346	12,83	6,8587	3,5678
2031-2050	3,4626	5,019	7,944	12,441	17,34	22,4693	25,62	24,79	20,977	13,93	8,5862	5,5005

Με βάση τα δεδομένα από τον παραπάνω πίνακα μπορεί να τονιστεί ότι το μοντέλο για την περιοχή της Chrissoupoli εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (24,5°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (25,7°C).

Για την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές..Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (25,6°C) υψηλότερη κατά 1°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο αναφοράς όσο και κατά την μελλοντική περίοδο, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές .Το μέγιστο και στις δύο χρονικές περιόδους εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 8.15:

Πίνακας 8.15 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Chrissoupoli και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

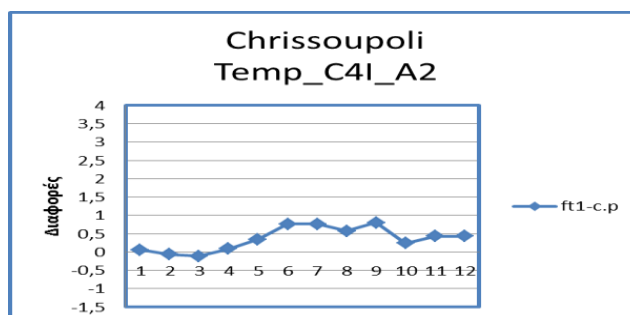
Station Chrissoupoli C4I	1,087668	1,269033	2,272218	4,691283	7,667257	10,94898	12,88975	12,2622	9,353671	5,911242	3,071076	1,661065
Temp_Chrissoupoli C4I	0,633665	1,192166	2,330956	4,253238	6,817998	9,820666	12,11114	11,69371	8,712279	4,921344	2,085273	0,860823
EVTP_Chrissoupoli C4I	0,455968	0,765943	1,547597	2,315567	2,442548	1,56395	0,579516	0,424984	0,522233	0,684177	0,609717	0,392548

Από τον πίνακα 8.15 προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο (υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου) είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές μάλιστα για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι περίπου 2 mm, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Chrissoupoli δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 8.16:

Πίνακας 8.16 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Chrissoupoli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,634	1,192	2,331	4,253	6,818	9,821	12,111	11,69	8,712	4,9213	2,0853	0,861
ft1	0,691	1,132	2,222	4,343	7,16	10,58	12,875	12,27	9,513	5,1589	2,5134	1,291
ft1-c.p	0,057	-0,06	-0,11	0,089	0,342	0,762	0,7643	0,574	0,801	0,2375	0,4282	0,43



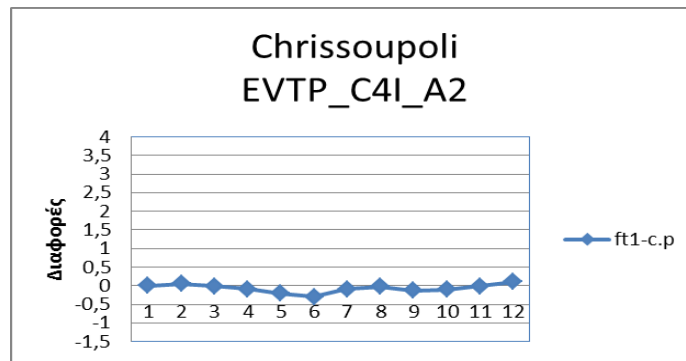
Σχήμα 8.7 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και πολύ κοντά στο μηδέν και εμφανίζονται δύο μέγιστα κατά τους μήνες Ιούνιο-Ιούλιο και τον Σεπτέμβριο.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 8.17 Δοσμένες μέσες ημερήσιες μέσες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Chrissoupoli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,456	0,7659	1,5476	2,3156	2,443	1,564	0,58	0,425	0,5222	0,6842	0,61	0,392
ft1	0,45	0,8119	1,537	2,2283	2,233	1,264	0,495	0,3943	0,3948	0,5787	0,593	0,392
ft1-c.p	-0,01	0,0459	-0,011	-0,087	-0,21	-0,3	-0,084	-0,031	-0,127	-0,106	-0,017	0,107



Σχήμα 8.8 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το σχήμα 8.8 γίνεται αντιληπτό ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050.

Τέλος, θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I. Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη, άρα θα είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 -Σταθμός Gerakas

- Αρχικά θα αναλυθούν η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως αυτή υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Gerakas για την περίοδο 1981-2000. Προκύπτει ο πίνακας 9.1:

Πίνακας 9.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	-2,4	-1,45	2,3	7,809	12,49	15,9	18	17,62	13,61	8,85	2,7	-0,69
Evaporation	1,63	1,128	1,28	2,377	4,484	6,97	9,46	10,95	11,1	8,72	6,08	3,34

Από το παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι αρνητικές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Ιούλιο (18°C). Όσον αφορά την εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή οι χειμερινοί μήνες εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ειδικότερα, τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο οι τιμές είναι μικρές (μικρότερες από 2mm) και η μέγιστη εντοπίζεται κατά τον Αύγουστο (11mm).

Θα αναλυθεί στη συνέχεια το κλιματικό μοντέλο Ακολουθεί, στη συνέχεια

η ανάλυση των μέσων τιμών της θερμοκρασίας για το μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100. Έτσι προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 9.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο MPI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	3,058	3,032	6,211	9,914	14,283	18,914	21,79	22,596	18,0276	12,762	7,68367	3,6257
2031-2050	3,971	5,402	7,577	10,6	15,582	20,569	24,62	24,992	20,8922	15,362	9,07052	4,6573
2081-2100	5,976	6,52	9,189	12,71	17,737	22,939	27,465	28,056	23,1638	17,085	11,4533	7,1152

Από τον πίνακα 9.2 προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή του Geraka εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες ημερήσιες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν πολύ μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (22,6°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Ιούλιο (18° C).

Για την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές , με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον Αύγουστο (25° C).

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 παρατηρείται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Αύγουστο (28° C).

Κατά τη διάρκεια των τριών χρονικών περιόδων οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας αναμένεται κατά τους χειμερινούς μήνες να είναι μικρότερες σε σχέση με τους καλοκαιρινούς μήνες που είναι πολύ υψηλότερες. Η υψηλότερη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά την περίοδο αναφοράς καθώς και των μελλοντικών χρονικών περιόδων εντοπίζεται τον μήνα Αύγουστο. Στη συνέχεια θα γίνει η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 9.3 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Gerakas και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

Station Gerakas MPI	1,634	1,128	1,284	2,3767	4,484	6,97	9,464	10,95	11,1	8,72	6,08	3,337
Temp_Gerakas MPI	0,88	0,933	2,099	3,817	6,117	8,78	10,6	11,1	8,264	5,29	2,75	1,14
EVTP_Gerakas MPI	-0,31	-0,58	-1,16	-2,331	-4,01	-4,74	-3,9	-1,95	-0,92	-0,6	-0,5	-0,3

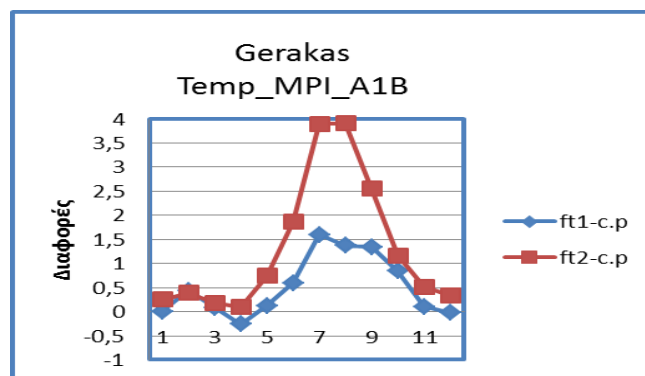
Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι τόσο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που προκύπτουν από τα πραγματικά δεδομένα όσο και τα δεδομένα που προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής (υπολογισμένη και δοσμένη εξατμισοδιαπνοή) είναι θετικές. Κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι μικρές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Gerakas δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο

πίνακας 9.4 :

Πίνακας 9.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο MPI

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,87694	0,9327	2,099	3,8168	6,117	8,7803	10,56	11,073	8,264	5,2904	2,753	1,1399
ft1	0,88217	1,3702	2,189	3,5613	6,241	9,373	12,161	12,442	9,607	6,128	2,863	1,1156
ft2	1,13438	1,3236	2,282	3,915	6,86	10,641	14,456	14,984	10,82	6,4526	3,274	1,4759
ft1-c.p	0,00523	0,4374	0,09	-0,256	0,124	0,5927	1,6007	1,3683	1,344	0,8375	0,11	-0,024
ft2-c.p	0,25744	0,3909	0,183	0,0982	0,743	1,8608	3,8958	3,9107	2,552	1,1622	0,521	0,3359



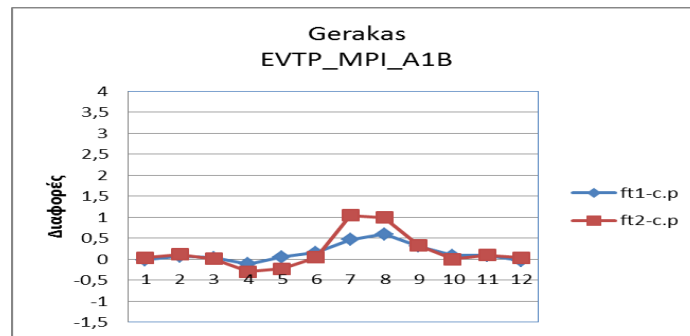
Σχήμα 9.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Θα αναλυθούν στη συνέχεια οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 9.5 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο MPI

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	-0,308	-0,5843	-1,165	-2,331	-4,008	-4,7434	-3,8745	-1,9504	-0,92	-0,597	-0,4588	-0,3011
ft1	-0,328	-0,5144	-1,13	-2,442	-3,954	-4,5852	-3,407	-1,3566	-0,611	-0,507	-0,3742	-0,3375
ft2	-0,268	-0,4702	-1,154	-2,63	-4,232	-4,7007	-2,831	-0,9574	-0,593	-0,599	-0,3603	-0,2672
ft1-c.p	-0,02	0,0699	0,0348	-0,111	0,0546	0,1582	0,4674	0,59381	0,3092	0,0903	0,0845	-0,0364
ft2-c.p	0,0401	0,1141	0,011	-0,299	-0,224	0,0426	1,0435	0,99294	0,3277	-0,002	0,0984	0,0339



Σχήμα 9.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Παρατηρείται από το παραπάνω σχήμα ότι αρκετές από τις μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Επίσης, μπορεί να τονιστεί ότι η διαφορά ft2-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2081-2100 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2031-2050. Τέλος, παρατηρούνται δύο μέγιστα κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών και συγκεκριμένα κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο της χρονικής περιόδου 2081-2100

- Το κλιματικό μοντέλο KNMI είναι το επόμενο που θα αναλυθεί. Έτσι, αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο KNMI για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο πίνακας 9.6:

Πίνακας 9.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,5993	2,499	5,4955	9,855	15,11	20,338	22,723	22,4079	17,305	11,577	6,831	2,4143
2031-2050	3,478	4,2744	6,8285	10,65	16,45	22,323	25,454	24,6156	19,61	13,828	7,981	3,816
2050-2081	5,7224	5,6411	8,3644	13,02	19,26	25,404	28,798	27,0068	21,473	15,845	10,51	6,3523

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει κατά την περίοδο αναφοράς μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν πολύ μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (22,7°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται επίσης τον Ιούλιο (18°C). Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (25,4°C) υψηλότερη κατά 2,8°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Ιούλιο (25,5 °C) .

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 9.7 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Gerakas και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

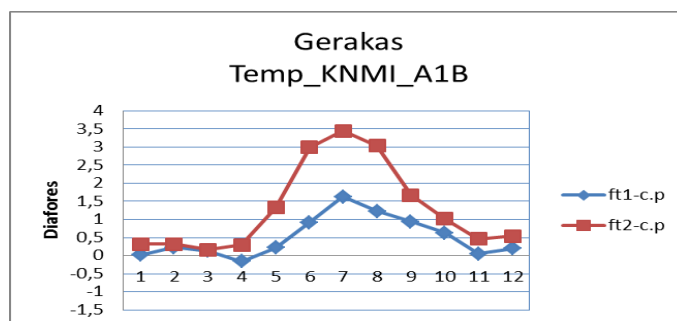
Station Gerakas KNMI	1,634	1,128	1,284	2,3767	4,484	6,97	9,464	10,95	11,1	8,72	6,08	3,337
Temp_Gerakas KNMI	0,74	0,776	1,801	3,802	6,592	9,65	11,1	11	7,847	4,68	2,38	0,69
EVTP_Gerakas KNMI	0,53	0,857	1,471	2,141	2,844	2,77	2,19	1,62	1,118	0,89	0,67	0,47

Από τα στοιχεία του πίνακα 9.7 προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής μεγαλύτερες .

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Gerakas δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 9.8:

Πίνακας 9.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,742	0,776	1,801	3,802	6,592	9,652	11,14	10,954	7,847	4,684	2,38	0,694
ft1	0,757	1,01	1,932	3,646	6,811	10,57	12,76	12,181	8,791	5,315	2,43	0,885
ft2	1,061	1,097	1,96	4,091	7,914	12,65	14,59	13,989	9,518	5,701	2,85	1,234
ft1-c.p	0,014	0,233	0,131	-0,16	0,218	0,92	1,621	1,2265	0,944	0,631	0,05	0,191
ft2-c.p	0,319	0,321	0,159	0,289	1,322	2,994	3,45	3,0354	1,671	1,016	0,47	0,539



Σχήμα 9.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

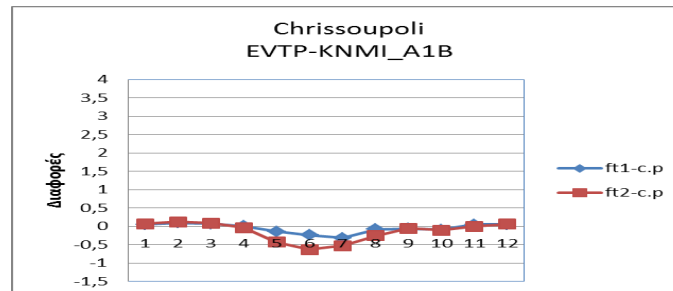
Από το διάγραμμα 9.3 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής

ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους καθώς και την περίοδο αναφοράς είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, το οποίο σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο (3,5mm).

Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 9.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,5264	0,857	1,471	2,141	2,8444	2,766	2,192	1,623	1,118	0,8898	0,67	0,471
ft1	0,6198	0,982	1,568	2,172	2,7534	2,574	1,852	1,354	0,969	0,8026	0,726	0,529
ft2	0,677	0,98	1,616	2,225	2,5781	1,998	1,303	0,947	0,883	0,7216	0,667	0,572
ft1-c.p	0,0934	0,125	0,097	0,031	-0,091	-0,192	-0,34	-0,27	-0,15	-0,087	0,056	0,058
ft2-c.p	0,1507	0,123	0,144	0,084	-0,266	-0,768	-0,89	-0,68	-0,24	-0,168	-0,003	0,101



Σχήμα 9.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές είναι κοντά στο μηδέν, με εξαίρεση τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο που οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές. Έτσι, λοιπόν, το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.

Τέλος,θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή έχει μεγαλύτερες θετικές τιμές,άρα είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς,ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί στη συνέχεια είναι το ICTP.Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 9.10:

Πίνακας 9.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,4267	2,2138	4,9715	8,7653	13,48	18,4496	20,42	19,735	15,12	9,8907	5,981	2,7968
2031-2050	3,0466	3,9191	5,9419	9,7816	14,89	19,9402	22,312	21,415	17,51	12,11	7,089	3,593
2081-2100	4,9992	5,108	7,7824	11,325	17,51	22,496	25,248	24,231	19,76	13,832	9,295	6,0011

Προκύπτει από τον πίνακα 9.10 ότι το μοντέλο ICTP εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο που είναι μικρές θετικές τιμές. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (20,4°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (18° C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας καθ'όλη την διάρκεια του έτους είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22,3° C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (25,3° C) .

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 9.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Gerakas και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

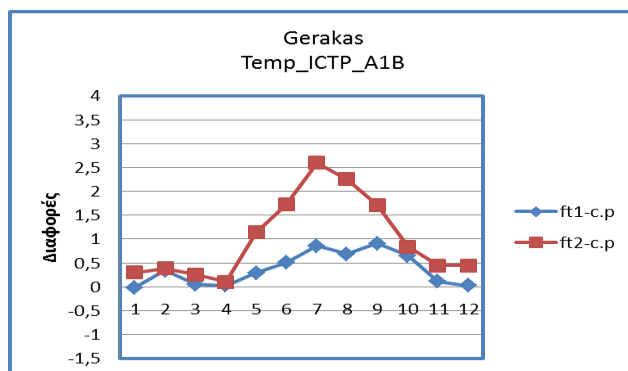
Station Gerakas ICTP	1,634	1,128	1,284	2,3767	4,484	6,97	9,464	10,95	11,1	8,72	
Temp_Gerakas ICTP	0,903	0,853	1,943	3,7372	6,173	8,896	10	9,627	7,055	4,31	
EVTP_Gerakas ICTP	0,645	0,957	1,506	2,0111	2,763	2,948	2,71	2,233	1,498	1,08	

Προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP είναι θετικές. Για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες .Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Gerakas δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 9.12:

Πίνακας 9.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,9033	0,8528	1,9428	3,737	6,173	8,896	10,003	9,6268	7,055	4,308	2,401	1,054
ft1	0,8836	1,194	1,9957	3,767	6,4641	9,401	10,86	10,312	7,967	4,963	2,508	1,082
ft2	1,2003	1,2424	2,1976	3,838	7,3089	10,62	12,6	11,882	8,766	5,148	2,85	1,499
ft1-c.p	-0,02	0,3412	0,0529	0,03	0,2911	0,506	0,8571	0,6851	0,912	0,655	0,108	0,028
ft2-c.p	0,297	0,3896	0,2548	0,101	1,1359	1,723	2,5968	2,2555	1,711	0,839	0,449	0,446



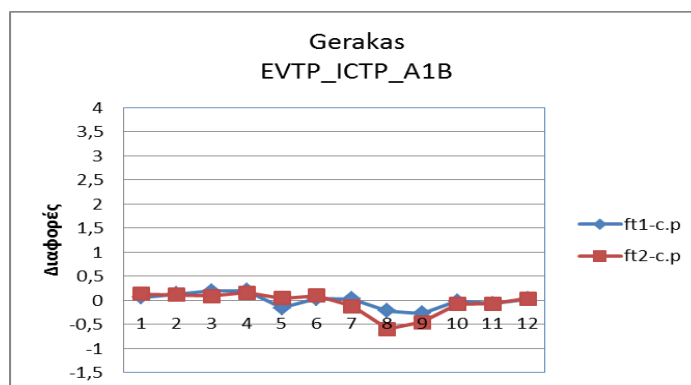
Σχήμα 9.5 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 9.5 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους καθώς και την περίοδο αναφοράς είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (2,7mm).

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 9.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο ICTP

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,645	0,9574	1,506	2,011	2,763	2,948	2,71	2,233	1,498	1,077	0,8701	0,637
ft1	0,705	1,0929	1,699	2,217	2,602	2,982	2,739	2,011	1,228	1,059	0,8037	0,664
ft2	0,775	1,0748	1,596	2,168	2,807	3,049	2,592	1,641	1,043	0,998	0,804	0,671
ft1-c.p	0,06	0,1355	0,193	0,206	-0,161	0,034	0,028	-0,22	-0,27	-0,02	-0,066	0,027
ft2-c.p	0,13	0,1174	0,09	0,157	0,044	0,101	-0,12	-0,59	-0,456	-0,08	-0,066	0,034



Σχήμα 9.6 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν και αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Θα πραγματοποιηθεί, τέλος, η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το τελευταίο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το C4I.Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 9.14 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	0,6602	2,4782	5,669	9,629	13,85	17,9055	21,216	20,968	16,733	10,45	4,9934	1,8611
2031-2050	1,8027	3,0947	5,991	10,465	14,8	19,2975	22,478	22,032	18,544	11,62	6,5881	3,6689

Λαβάνοντας υπόψη τα στοιχεία του πίνακα μπορεί να τονιστεί ότι το μοντέλο για την περιοχή του Gerakas εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο,Φεβρουάριο και Δεκέμβριο,όπως και τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού για αυτούς τους μήνες. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (21,2° C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (18°C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22,5° C) υψηλότερη κατά 1°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο αναφοράς όσο και κατά την μελλοντική περίοδο, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές .Το μέγιστο και στις δύο χρονικές περιόδους εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο. Στη συνέχεια, θα γίνει η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως

προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 9.15:

Πίνακας 9.15 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Gerakas και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

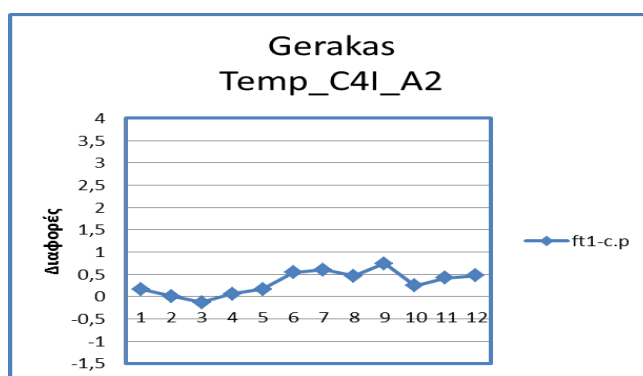
Station Gerakas C4I	1,6345	1,1275	1,2838	2,3767	4,4838	6,9703	9,4639	10,949	11,1	8,7159	6,0752	3,3374
Temp_Gerakas C4I	0,3353	0,8835	2,1458	4,0432	6,2375	8,4865	10,384	10,249	7,8178	4,4589	1,8684	0,6154
EVTP_Gerakas C4I	0,3942	0,7115	1,5699	2,5214	3,2505	3,2294	2,2376	1,2536	0,9103	0,9075	0,6828	0,3994

Από τα στοιχεία του πίνακα 9.15 προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές μάλιστα για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι περίπου 2, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής που προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα είναι τον Αύγουστο, ενώ για το κλιματικό μοντέλο εντοπίζεται τον Ιούλιο.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Gerakas δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 9.16:

Πίνακας 9.16 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,335	0,884	2,146	4,043	6,238	8,486	10,384	10,25	7,818	4,4589	1,8684	0,615
ft1	0,505	0,892	2,011	4,101	6,405	9,025	10,983	10,71	8,559	4,7017	2,2875	1,084
ft1-c.p	0,169	0,009	-0,14	0,058	0,167	0,539	0,5984	0,464	0,741	0,2428	0,419	0,469



Σχήμα 9.7 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

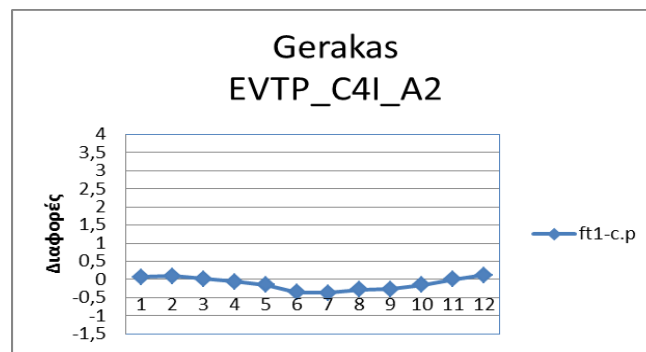
Από το σχήμα 9.7 παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και εμφανίζονται δύο μέγιστα και συγκεκριμένα τους μήνες Μάιο-Ιούνιο και τον Σεπτέμβριο.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο

καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 9.17 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Gerakas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,394	0,7115	1,5699	2,5214	3,251	3,229	2,238	1,2536	0,9103	0,9075	0,683	0,3994
ft1	0,458	0,7992	1,5829	2,4604	3,102	2,876	1,867	0,9778	0,6493	0,7523	0,685	0,5146
ft1-c.p	0,064	0,0876	0,0131	-0,061	-0,149	-0,353	-0,371	-0,276	-0,261	-0,155	0,002	0,1153



Σχήμα 9.8 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το σχήμα 9.8 γίνεται αντιληπτό ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050.

Τέλος, θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I. Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 -Σταθμός Leykogeia

- Αρχικά θα αναλυθούν η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως αυτή υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Leykogeia για την περίοδο 1981-2000. Προκύπτει ο πίνακας 10.1:

Πίνακας 10.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	2	-0,06	2,32	5,83	10,3	14,5	18,2	20,19	20,2	16,6	11,8	5,97
Evaporation	0,69	0,36	0,78	2,212	4,34	6,55	8,59	9,77	9,76	7,71	5,12	2,28

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τον Φεβρουάριο οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι αρνητικές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Αύγουστο

(20,2°C). Όσον αφορά την εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή αναμένεται οι χειμερινοί μήνες να εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες να εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ειδικότερα, τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο οι τιμές είναι πολύ μικρές (μικρότερες από 1mm) και η μέγιστη εντοπίζεται κατά τον Αύγουστο (9,8mm).

Το κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το MPI. Ακολουθεί, στη συνέχεια η ανάλυση των μέσων τιμών της θερμοκρασίας για το μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 10.2:

Πίνακας 10.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο MPI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,563	3,021	6,147	10,01	14,581	19,636	22,435	22,986	18,3991	12,682	7,38238	2,7828
2031-2050	3,376	5,188	7,477	10,73	15,998	21,393	25,541	25,528	21,2487	15,247	8,63098	4,0813
2081-2100	5,57	6,222	9,033	12,88	18,337	23,927	28,37	28,71	23,5493	17,075	11,0833	6,4798

Από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή της Λευκογεία εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι πολύ μεγαλύτερες με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (22,3° C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Ιούλιο (20,2° C).

Για την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον Αύγουστο (25,5° C).

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 παρατηρείται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Αύγουστο (28,7° C).

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο αναφοράς όσο και κατά τις μελλοντικές περιόδους οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες είναι μικρότερες σε σχέση με τους καλοκαιρινούς μήνες που είναι υψηλότερες. Η υψηλότερη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά την περίοδο αναφοράς καθώς και των μελλοντικών χρονικών περιόδων εντοπίζεται τον μήνα Αύγουστο.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 10.3 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Λευκογεία και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

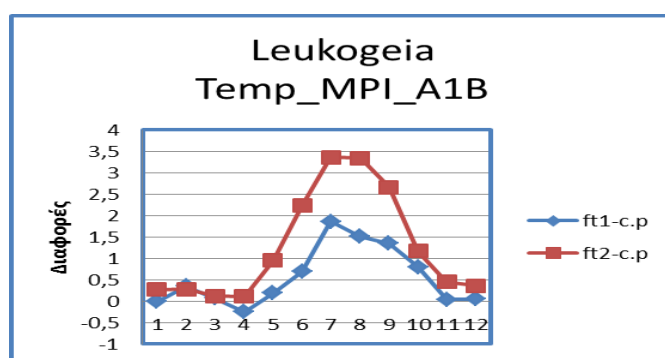
Station Leykogeia MPI	0,69	0,36	0,78	2,212	4,34	6,55	8,59	9,77	9,76	7,71	5,12	2,28
Temp_Leykogeia MPI	0,69	0,89	2,02	3,806	6,23	9,18	10,9	11,3	8,44	5,19	2,56	0,84
EVTP_Leykogeia MPI	-0,2	-0,44	-1,2	-2,26	-3,51	-3,9	-3,2	-1,8	-0,83	-0,5	-0,3	-0,2

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι τόσο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής (υπολογισμένη) είναι θετικές, ενώ οι τιμές που υπολογίζονται από το κλιματικό μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής (δοσμένα δεδομένα) είναι αρνητικές. Κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι πολύ μικρές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι πολύ μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Leukogeia δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 10.4 :

Πίνακας 10.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο MPI

Leukogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,68971	0,8875	2,019	3,8057	6,226	9,1815	10,939	11,298	8,437	5,1891	2,56	0,8445
ft1	0,67467	1,2403	2,086	3,5528	6,413	9,8756	12,804	12,805	9,788	5,9886	2,6	0,8884
ft2	0,9629	1,1691	2,142	3,9121	7,179	11,409	14,305	14,638	11,1	6,3558	3,013	1,2011
ft1-c.p	-0,015	0,3527	0,066	-0,253	0,186	0,6941	1,8642	1,5069	1,351	0,7995	0,04	0,0438
ft2-c.p	0,2732	0,2816	0,123	0,1064	0,952	2,2275	3,3659	3,3396	2,66	1,1668	0,452	0,3566



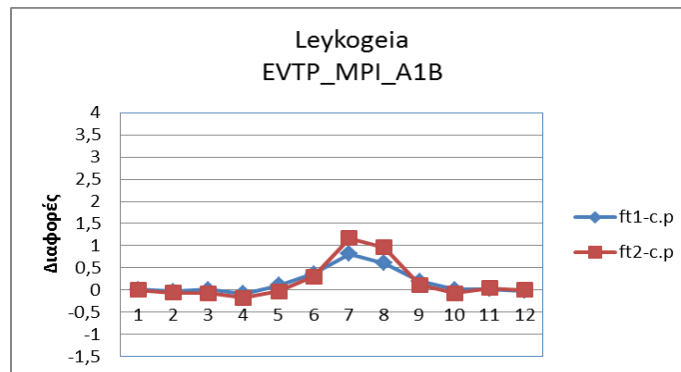
Σχήμα 10.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 10.1 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές, από τις οποίες κάποιες τιμές είναι κοντά στο μηδέν και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Θα αναλυθούν στη συνέχεια οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 10.5 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο MPI

Leykogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	-0,205	-0,4441	-1,204	-2,258	-3,51	-3,9023	-3,1852	-1,7613	-0,831	-0,521	-0,2939	-0,1862
ft1	-0,194	-0,4755	-1,189	-2,333	-3,401	-3,538	-2,3665	-1,1512	-0,626	-0,503	-0,2654	-0,202
ft2	-0,198	-0,5019	-1,276	-2,433	-3,54	-3,5921	-2,0148	-0,7933	-0,713	-0,588	-0,2503	-0,1849
ft1-c.p	0,0105	-0,0314	0,0148	-0,075	0,1091	0,3643	0,8188	0,61015	0,205	0,0177	0,0285	-0,0158
ft2-c.p	0,0073	-0,0578	-0,072	-0,175	-0,03	0,3101	1,1704	0,968	0,1179	-0,066	0,0436	0,0014



Σχήμα 10.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα παρατηρείται ότι αρκετές από τις μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050. Επίσης, επισημαίνεται ότι η διαφορά ft2-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2081-2100 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2031-2050. Τέλος, παρατηρούνται δύο μέγιστα κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο .

Στη συνέχεια θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή την περίοδο 1981-2000 (περίοδος αναφοράς), ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο .

- Το δεύτερο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το KNMI. Έτσι, αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο KNMI για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 10.6:

Πίνακας 10.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	1,8255	1,9076	5,0751	9,427	14,63	19,912	22,277	21,963	16,836	10,971	6,091	1,7805
2031-2050	2,6725	3,8319	6,3502	10,15	15,99	21,861	25,014	24,1545	19,083	13,157	7,296	3,1039
2050-2081	5,0069	5,0852	7,7916	12,47	18,88	25,084	28,525	26,7332	21,014	15,198	9,732	5,6249

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI για την περιοχή του σταθμού Leykogeia εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν πολύ μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη

μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (21,9°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά 3,2° C μικρότερη.

Κατά τη χρονική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές , με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Αύγουστο (24,1°C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Για την χρονική περίοδο 2081-2100 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Αύγουστο (26,7°C) .

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 λίγο υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Αύγουστος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 10.7 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Leykogeia και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

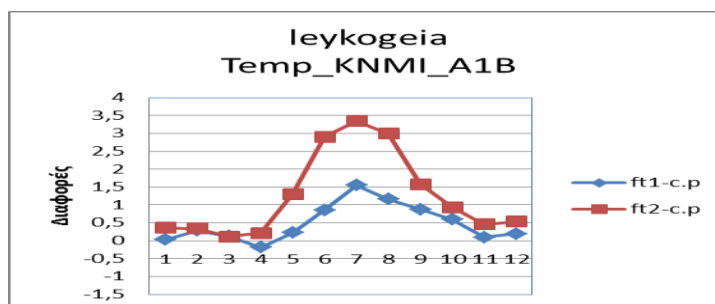
Station Leykogeia KNMI	0,69	0,361	0,78	2,2121	4,344	6,546	8,595	9,77	9,756	7,71	5,12	2,281
Temp_ Leykogeia KNMI	0,56	0,658	1,737	3,741	6,471	9,5	10,9	10,8	7,712	4,52	2,18	0,55
EVTP_ Leykogeia KNMI	0,415	0,76	1,435	2,1669	2,887	2,853	2,301	1,734	1,19	0,92	0,61	0,389

Από τα στοιχεία του πίνακα 10.7 προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής μεγαλύτερες .

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Leykogeia δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 10.8:

Πίνακας 10.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Leykogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,56	0,658	1,737	3,741	6,471	9,502	10,93	10,754	7,712	4,524	2,18	0,551
ft1	0,586	0,944	1,86	3,559	6,698	10,36	12,48	11,914	8,588	5,115	2,27	0,747
ft2	0,924	1,001	1,856	3,956	7,782	12,41	14,28	13,751	9,291	5,465	2,64	1,092
ft1-c.p	0,027	0,285	0,124	-0,18	0,227	0,855	1,553	1,1598	0,876	0,59	0,09	0,196
ft2-c.p	0,364	0,343	0,119	0,215	1,311	2,912	3,346	2,9968	1,58	0,94	0,46	0,541



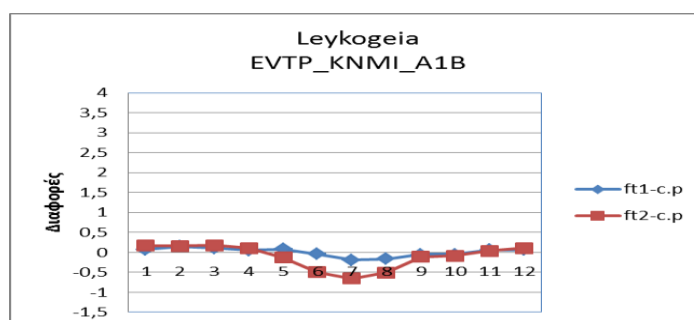
Σχήμα 10.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το διάγραμμα 10.3 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) καθώς και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο (3,5mm).

Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 10.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Leykogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,4149	0,76	1,435	2,167	2,8869	2,853	2,301	1,734	1,19	0,9238	0,608	0,389
ft1	0,4845	0,911	1,537	2,217	2,9645	2,808	2,106	1,568	1,136	0,8757	0,674	0,449
ft2	0,5839	0,92	1,607	2,275	2,7527	2,356	1,64	1,229	1,08	0,8387	0,648	0,495
ft1-c.p	0,0696	0,15	0,103	0,051	0,0776	-0,045	-0,2	-0,17	-0,05	-0,048	0,066	0,06
ft2-c.p	0,169	0,16	0,172	0,108	-0,134	-0,497	-0,66	-0,51	-0,11	-0,085	0,04	0,106



Σχήμα 10.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι περισσότερες τιμές είναι κοντά στο μηδέν, με εξαίρεση τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο που οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές. Έτσι, λοιπόν, το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει υψηλότερες τιμές

από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100.

Τέλος, θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το τρίτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί στη συνέχεια είναι το ICTP. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο πίνακας 10.10:

Πίνακας 10.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	1,3601	1,2039	4,0712	7,8398	12,7	17,7805	19,835	19,15	14,38	9,2686	5,075	1,8677
2031-2050	2,0042	2,9887	5,0994	9,0044	14,18	19,3378	21,756	20,683	16,66	11,282	6,134	2,5293
2081-2100	4,0258	4,2407	6,8705	10,598	16,96	22,1231	24,729	23,383	18,83	13,042	8,391	5,043

Παρατηρείται από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα ότι κατά την περίοδο αναφοράς οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο είναι μικρές θετικές τιμές. Τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (19,8°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (20,2°C).

Για την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας καθ'όλη την διάρκεια του έτους είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (21,8°C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (24,8°C).

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP. Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 10.11 :

Πίνακας 10.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Leykogeia και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

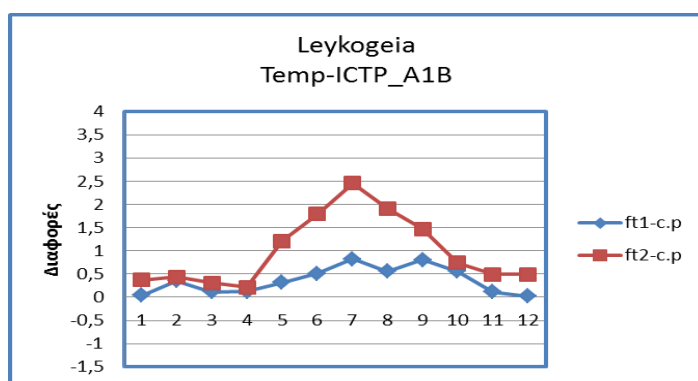
Station Leykogeia ICTP	0,69	0,36	0,78	2,212	4,34	6,55	8,59	9,77	9,76	7,71	5,12	2,28
Temp_Leykogeia ICTP	0,62	0,63	1,7	3,498	5,99	8,7	9,82	9,45	6,87	4,22	2,16	0,81
EVTP_Leykogeia ICTP	0,58	0,91	1,34	1,832	2,27	2,44	2,24	1,99	1,47	1,11	0,86	0,63

Προκύπτει από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP είναι θετικές. Για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Αύγουστο..

Από το μοντέλο του σταθμού Leykogeia δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και στη συνέχεια υπολογίζονται οι μέσες τιμές.. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 10.12:

Πίνακας 10.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Leykogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,6222	0,6327	1,697	3,498	5,986	8,702	9,817	9,4545	6,874	4,219	2,162	0,806
ft1	0,6618	0,9843	1,8133	3,618	6,3059	9,214	10,644	10,01	7,683	4,772	2,275	0,83
ft2	0,9989	1,0699	2,0069	3,711	7,1949	10,49	12,275	11,363	8,348	4,956	2,653	1,3
ft1-c.p	0,0396	0,3516	0,1163	0,119	0,3199	0,512	0,8273	0,556	0,809	0,553	0,113	0,025
ft2-c.p	0,3767	0,4372	0,3099	0,212	1,2089	1,792	2,4582	1,9085	1,474	0,738	0,491	0,494



Σχήμα 10.5 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

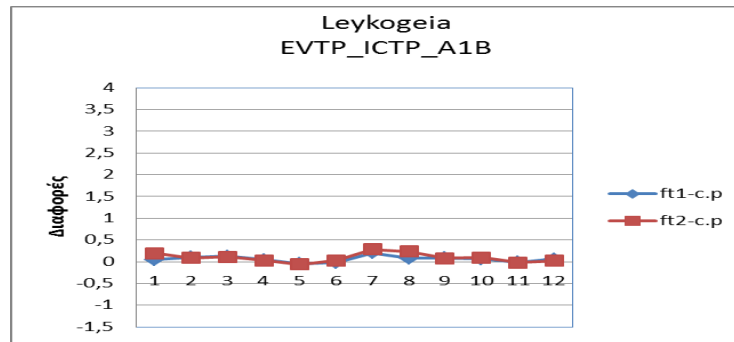
Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) καθώς και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (2,5mm).

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 10.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο

ICTP

Leykageia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,584	0,9079	1,338	1,832	2,266	2,443	2,24	1,985	1,472	1,113	0,8567	0,632
ft1	0,634	1,0092	1,469	1,879	2,221	2,426	2,445	2,064	1,557	1,175	0,8434	0,692
ft2	0,781	0,9944	1,451	1,861	2,204	2,471	2,523	2,221	1,548	1,206	0,8411	0,653
ft1-c.p	0,05	0,1013	0,13	0,047	-0,045	-0,02	0,205	0,078	0,084	0,062	-0,013	0,06
ft2-c.p	0,197	0,0865	0,112	0,028	-0,062	0,028	0,282	0,236	0,076	0,093	-0,016	0,021



Σχήμα 10.6 Διαφορές εξαμνησιοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, καθώς υπάρχουν και λίγες αρνητικές τιμές και αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.

Τέλος,θα γίνει σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξαμνησιοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξαμνησιοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξαμνησιοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το τέταρτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το C4I.Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 10.14 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	0,2038	1,9902	5,237	9,1141	13,25	17,0953	20,322	20,017	15,874	9,634	4,3686	1,2854
2031-2050	1,4187	2,5321	5,537	9,9767	14,14	18,2797	21,26	21,072	17,764	10,74	5,8689	3,1293

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα 10.14 μπορεί να τονιστεί ότι το μοντέλο για την περιοχή του Leykogeia εμφανίζει κατά την περίοδο αναφοράς μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (20,3° C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (20,2°C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα

Ιούλιο (21,2° C).

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο 1981-2000 όσο και κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Το μέγιστο και στις δύο χρονικές περιόδους εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, θα γίνει η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 10.15:

Πίνακας 10.15 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Leykogeia και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

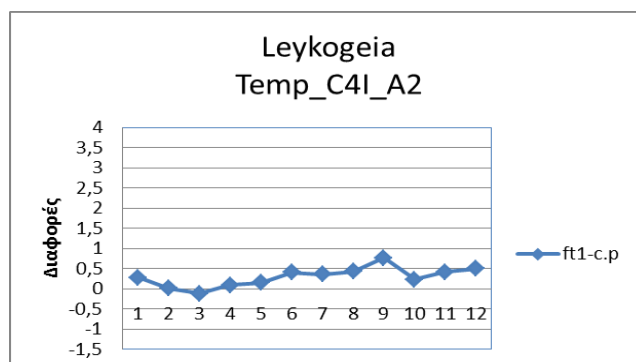
Station Leykogeia C4I	0,69	0,36	0,78	2,212	4,34	6,55	8,59	9,77	9,76	7,71	5,12	2,28
Temp_Leykogeia C4I	0,22	0,82	2,12	4,004	6,14	8,21	10	9,84	7,54	4,27	1,75	0,52
EVTP_Leykogeia C4I	0,39	0,72	1,57	2,581	3,31	3,31	2,61	1,78	1,21	0,95	0,65	0,38

Με βάση τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές μάλιστα για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι κάτω από 1 mm, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής που προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Leykogeia δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 10.16:

Πίνακας 10.16 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Leykogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,222	0,819	2,124	4,004	6,136	8,214	9,9999	9,837	7,541	4,2657	1,747	0,516
ft1	0,499	0,824	2,003	4,1	6,287	8,615	10,364	10,27	8,306	4,4938	2,1643	1,009
ft1-c.p	0,276	0,005	-0,12	0,097	0,151	0,401	0,3637	0,428	0,766	0,2282	0,4174	0,494



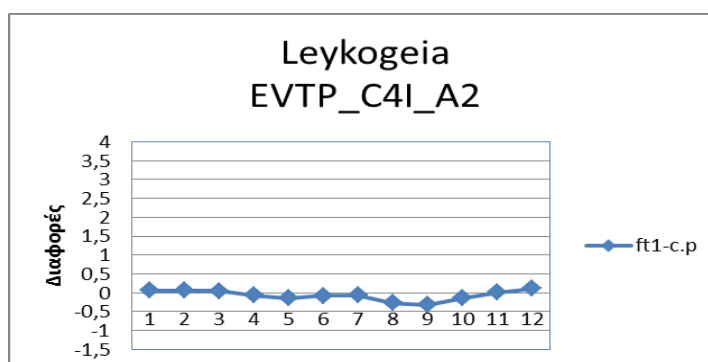
Σχήμα 10.7 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το διάγραμμα 10.7 παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές ενώ τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο είναι αρνητικές.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 10.17 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Leykogeia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,387	0,7201	1,5749	2,5805	3,31	3,311	2,61	1,7815	1,2052	0,9456	0,646	0,3769
ft1	0,45	0,7854	1,6226	2,5187	3,165	3,227	2,542	1,5101	0,889	0,8032	0,657	0,4927
ft1-c.p	0,063	0,0652	0,0477	-0,062	-0,145	-0,084	-0,068	-0,271	-0,316	-0,142	0,011	0,1158



Σχήμα 10.8 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής (δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων(ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς(c.p)

Από το σχήμα 10.8 παρατηρείται ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050.

Τέλος,θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I. Αυτό το οποίο μπορεί να τονιστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 -Σταθμός Livaditis

- Αρχικά θα αναλυθούν η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως αυτή υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Livaditis για την περίοδο 1981-2000. Προκύπτει ο πίνακας 11.1:

Πίνακας 11.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	0,54	-1,25	-0,9	2,19	6,87	11,8	16,2	18,24	18,22	14,5	9,4	3,61
Evaporation	0,43	0,079	0,12	1,061	3,304	5,82	8,08	9,154	9,147	7,21	4,59	1,71

Από τα στοιχεία του σταθμού που προκύπτουν από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι τους μήνες Φεβρουάριο και Μάρτιο οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι αρνητικές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Αύγουστο (18,2°C). Όσον αφορά την εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή αναμένεται οι χειμερινοί μήνες να εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες να εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ειδικότερα, τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο οι τιμές είναι πολύ μικρές (μικρότερες από 1mm) και η μέγιστη εντοπίζεται κατά τον Αύγουστο (9,2mm).

Το κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το KNMI. Ακολουθεί, στη συνέχεια η ανάλυση των μέσων τιμών της θερμοκρασίας για το μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Έτσι προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 11.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,5993	2,499	5,4955	9,855	15,11	20,338	22,723	22,4079	17,305	11,577	6,831	2,4143
2031-2050	3,478	4,2744	6,8285	10,65	16,45	22,323	25,454	24,6156	19,61	13,828	7,981	3,816
2050-2081	5,7224	5,6411	8,3644	13,02	19,26	25,404	28,798	27,0068	21,473	15,845	10,51	6,3523

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει κατά την περίοδο αναφοράς μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (22,4°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά 4,2° C μικρότερη.

Για την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (25,4°C) υψηλότερη κατά 3°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Για την πρώτη μελλοντική περίοδο 2081-2100 επισημαίνεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Ιούλιο (28,8°C).

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας για την περίοδο αναφοράς είναι ο Αύγουστος, ενώ για τις μελλοντικές περιόδους ο Ιούλιος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 11.3 Μέσες τιμές ημερήσιες εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Livaditis και του μοντέλου καθώς και

οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

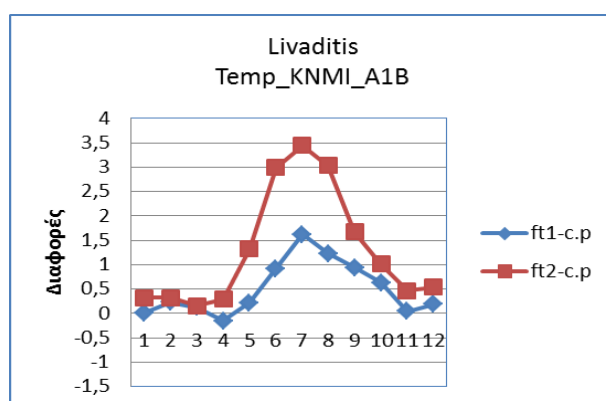
Station Livaditis KNMI	0,43	0,079	0,119	1,061	3,304	5,82	8,08	9,15	9,147	7,21	4,59	1,71
Temp_Livaditis KNMI	0,74	0,776	1,801	3,802	6,592	9,65	11,1	11	7,847	4,68	2,38	0,69
EVTP_Livaditis KNMI	0,53	0,857	1,471	2,141	2,844	2,77	2,19	1,62	1,118	0,89	0,67	0,47

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές για τους χειμερινούς μήνες ,ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Livaditis δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 11.4:

Πίνακας 11.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Livaditis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,742	0,776	1,801	3,802	6,592	9,652	11,14	10,954	7,847	4,684	2,38	0,694
ft1	0,757	1,01	1,932	3,646	6,811	10,57	12,76	12,181	8,791	5,315	2,43	0,885
ft2	1,061	1,097	1,96	4,091	7,914	12,65	14,59	13,989	9,518	5,701	2,85	1,234
ft1-c.p	0,014	0,233	0,131	-0,16	0,218	0,92	1,621	1,2265	0,944	0,631	0,05	0,191
ft2-c.p	0,319	0,321	0,159	0,289	1,322	2,994	3,45	3,0354	1,671	1,016	0,47	0,539



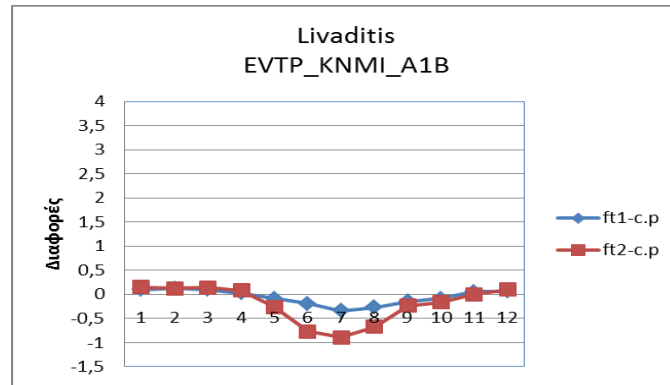
Σχήμα 11.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Προκύπτει από το σχήμα 11.1 ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις μελλοντικές περιόδους καθώς και την περίοδο αναφοράς είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο(3,5mm).

Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 11.5 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Livaditis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,5264	0,857	1,471	2,141	2,8444	2,766	2,192	1,623	1,118	0,8898	0,67	0,471
ft1	0,6198	0,982	1,568	2,172	2,7534	2,574	1,852	1,354	0,969	0,8026	0,726	0,529
ft2	0,677	0,98	1,616	2,225	2,5781	1,998	1,303	0,947	0,883	0,7216	0,667	0,572
ft1-c.p	0,0934	0,125	0,097	0,031	-0,091	-0,192	-0,34	-0,27	-0,15	-0,087	0,056	0,058
ft2-c.p	0,1507	0,123	0,144	0,084	-0,266	-0,768	-0,89	-0,68	-0,24	-0,168	-0,003	0,101



Σχήμα 11.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι οι περισσότερες τιμές είναι κοντά στο μηδέν, με εξαίρεση τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο που οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές. Έτσι, λοιπόν, το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100.

Έπειτα, θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 1981-2000, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το επόμενο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί στη συνέχεια είναι το ICTP. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο πίνακας 11.6:

Πίνακας 11.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,4267	2,2138	4,9715	8,7653	13,48	18,4496	20,42	19,735	15,12	9,8907	5,981	2,7968
2031-2050	3,0466	3,9191	5,9419	9,7816	14,89	19,9402	22,312	21,415	17,51	12,11	7,089	3,593
2081-2100	4,9992	5,108	7,7824	11,325	17,51	22,496	25,248	24,231	19,76	13,832	9,295	6,0011

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι κατά την περίοδο αναφοράς 1981-2000 οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο είναι μικρές θετικές τιμές κάτω από 3. Τους

υπόλοιπους μήνες επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (20,4°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (18,2° C).

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια του έτους είναι θετικές και η μέγιστη τιμή εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22,3° C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (25,2° C) .

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP. Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 11.7:

Πίνακας 11.7 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Livaditis και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

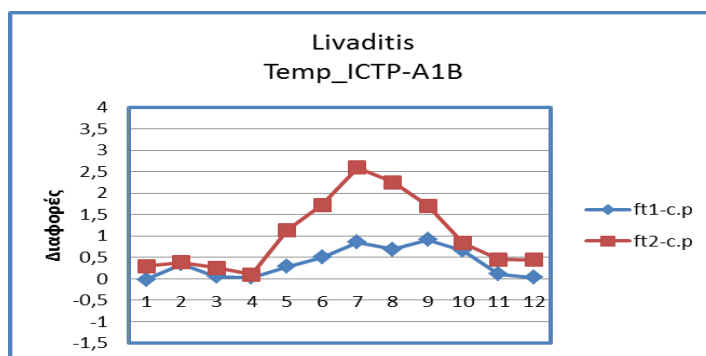
Station Livaditis ICTP	0,43	0,079	0,119	1,061	3,304	5,82	8,08	9,15	9,147	7,21	4,59	1,71
Temp_Livaditis ICTP	0,9	0,853	1,943	3,737	6,173	8,9	10	9,63	7,055	4,31	2,4	1,05
EVTP_Livaditis ICTP	0,65	0,957	1,506	2,011	2,763	2,95	2,71	2,23	1,498	1,08	0,87	0,64

Προκύπτει από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP είναι θετικές. Για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Αύγουστο.

Από το μοντέλο του σταθμού Leykogeia δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και στη συνέχεια υπολογίζονται οι μέσες τιμές.. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 11.8:

Πίνακας 11.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Livaditis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,9033	0,8528	1,9428	3,737	6,173	8,896	10,003	9,6268	7,055	4,308	2,401	1,054
ft1	0,8836	1,194	1,9957	3,767	6,4641	9,401	10,86	10,312	7,967	4,963	2,508	1,082
ft2	1,2003	1,2424	2,1976	3,838	7,3089	10,62	12,6	11,882	8,766	5,148	2,85	1,499
ft1-c.p	-0,02	0,3412	0,0529	0,03	0,2911	0,506	0,8571	0,6851	0,912	0,655	0,108	0,028
ft2-c.p	0,297	0,3896	0,2548	0,101	1,1359	1,723	2,5968	2,2555	1,711	0,839	0,449	0,446

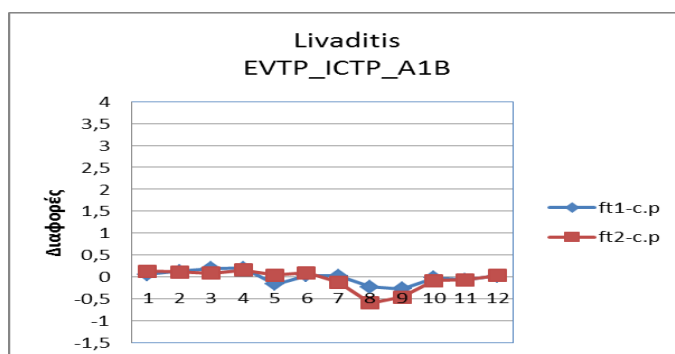


Σχήμα 11.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις περιόδους 2031-2050 και 2081-2100 καθώς και την περίοδο 1981-2000 είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών είναι μεγαλύτερη από αυτή της πρώτης μελλοντικής περιόδου. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (2,6mm). Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 11.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο ICTP

Livaditis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,645	0,9574	1,506	2,011	2,763	2,948	2,71	2,233	1,498	1,077	0,8701	0,637
ft1	0,705	1,0929	1,699	2,217	2,602	2,982	2,739	2,011	1,228	1,059	0,8037	0,664
ft2	0,775	1,0748	1,596	2,168	2,807	3,049	2,592	1,641	1,043	0,998	0,804	0,671
ft1-c.p	0,06	0,1355	0,193	0,206	-0,161	0,034	0,028	-0,22	-0,27	-0,02	-0,066	0,027
ft2-c.p	0,13	0,1174	0,09	0,157	0,044	0,101	-0,12	-0,59	-0,456	-0,08	-0,066	0,034



Σχήμα 11.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 11.4 προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, καθώς υπάρχουν και λίγες αρνητικές τιμές τους μήνες Μάιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο και αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν

εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει λίγο υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100. Τέλος, θα γίνει σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Έτσι τονίζεται ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το C4I είναι το τελευταίο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 11.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	0,6602	2,4782	5,669	9,629	13,85	17,9055	21,216	20,968	16,733	10,45	4,9934	1,8611
2031-2050	1,8027	3,0947	5,991	10,465	14,8	19,2975	22,478	22,032	18,544	11,62	6,5881	3,6689

Με βάση τον παραπάνω πίνακα μπορεί να προσδιοριστεί ότι το μοντέλο εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο και Δεκέμβριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (21,2°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (20,2°C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22,5°C).

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο αναφοράς όσο και κατά την μελλοντική περίοδο, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Το μέγιστο και στις δύο χρονικές περιόδους εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο. Στη συνέχεια, θα γίνει η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 11.11:

Πίνακας 11.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Leykogeia και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

Station Livaditis C4I	0,43	0,079	0,119	1,061	3,304	5,82	8,08	9,15	9,147	7,21	4,59	1,71
Temp_Livaditis C4I	0,34	0,884	2,146	4,043	6,238	8,49	10,4	10,2	7,818	4,46	1,87	0,62
EVTP_Livaditis C4I	0,39	0,712	1,57	2,521	3,251	3,23	2,24	1,25	0,91	0,91	0,68	0,4

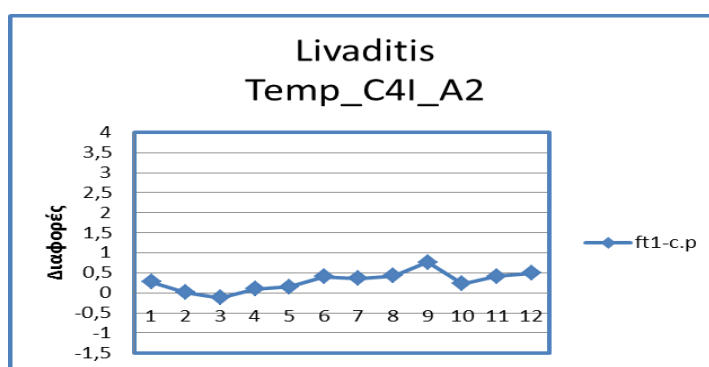
Παρατηρώντας τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές μάλιστα για τους μήνες

Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι κάτω από 1, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση τιμή εξατμισοδιαπνοής που προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Livaditis δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 11.12:

Πίνακας 11.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Livaditis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,335	0,884	2,146	4,043	6,238	8,486	10,384	10,25	7,818	4,4589	1,8684	0,615
ft1	0,505	0,892	2,011	4,101	6,405	9,025	10,983	10,71	8,559	4,7017	2,2875	1,084
ft1-c.p	0,169	0,009	-0,14	0,058	0,167	0,539	0,5984	0,464	0,741	0,2428	0,419	0,469



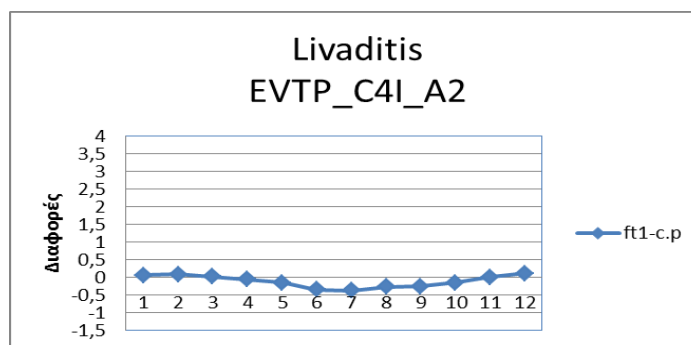
Σχήμα 11.5 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 11.5 παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές με μέγιστη θετική τιμή τον Σεπτέμβριο, ενώ το μήνα Μάρτιο η τιμή είναι αρνητική.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 11.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Livaditis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,394	0,7115	1,5699	2,5214	3,251	3,229	2,238	1,2536	0,9103	0,9075	0,683	0,3994
ft1	0,458	0,7992	1,5829	2,4604	3,102	2,876	1,867	0,9778	0,6493	0,7523	0,685	0,5146
ft1-c.p	0,064	0,0876	0,0131	-0,061	-0,149	-0,353	-0,371	-0,276	-0,261	-0,155	0,002	0,1153



Σχήμα 11.6 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 11.6 παρατηρείται ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν με τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής να είναι αρνητικές. Έτσι προκύπτει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050.

Θα πραγματοποιηθεί στη συνέχεια η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I. Αυτό το οποίο μπορεί να τονιστεί είναι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 -Σταθμός Messochori

- Αρχικά θα αναλυθούν η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως αυτή υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Messochori για την περίοδο 1981-2000. Προκύπτει ο πίνακας 12.1:

Πίνακας 12.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	4,14	3,105	4,48	7,55	12,3	16,8	20,8	23,11	22,81	19	14,1	7,9
Evaporation	1,05	0,721	1,17	2,366	4,644	7,16	9,67	11,17	10,98	8,52	5,6	2,52

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι μικρότερες ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι σαφώς μεγαλύτερες. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Αύγουστο (23,1°C). Όσον αφορά την εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή φαίνεται ότι οι χειμερινοί μήνες εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ακολουθεί, στη συνέχεια η ανάλυση των μέσων τιμών της θερμοκρασίας για το μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 12.2:

Πίνακας 12.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο MPI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	3,848	4,113	7,558	11,31	15,723	20,414	22,964	23,746	19,4193	14,189	8,84827	4,5918
2031-2050	4,881	6,581	9,023	12,07	17,068	22,033	25,818	26,337	22,5405	16,868	10,3228	5,6486
2081-2100	7,047	7,723	10,58	14,27	19,322	24,508	28,81	29,796	24,9223	18,725	12,7179	8,1957

Από τον πίνακα 12.2 προκύπτει ότι το μοντέλο για την περιοχή του Messochori εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο. Τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι μεγαλύτερες με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (23,7°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Αύγουστο (23,1 °C).

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Αύγουστο (26,3° C).

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 παρατηρείται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Αύγουστο (29,8° C).

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο αναφοράς όσο και κατά τις μελλοντικές περιόδους οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες είναι μικρότερες σε σχέση με τους καλοκαιρινούς μήνες που είναι πολύ υψηλότερες. Η υψηλότερη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά την περίοδο αναφοράς καθώς και των μελλοντικών χρονικών περιόδων εντοπίζεται τον μήνα Αύγουστο.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Πίνακας 12.3 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Messochori και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

Station Messochori MPI	4,14	3,105	4,48	7,55	12,3	16,8	20,8	23,1	22,81	19	14,1	7,9
Temp_Messochori MPI	0,95	1,09	2,363	4,121	6,54	9,41	11,1	11,7	8,799	5,67	2,93	1,25
EVTP_Messochori MPI	-0,4	-0,7	-1,33	-2,52	-4,27	-5,38	-5,1	-3,28	-1,76	-0,9	-0,5	-0,3

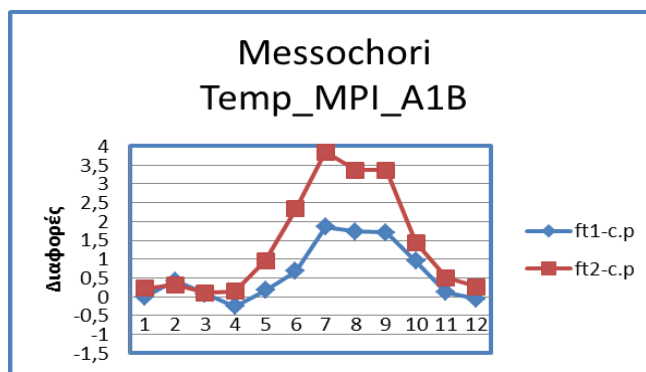
Με βάση τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι τόσο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα όσο και τα δεδομένα που προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής είναι θετικές, ενώ οι τιμές που προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές. Κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι πολύ μικρές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι πολύ μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Messochori δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο

πίνακας 12.4 :

Πίνακας 12.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο MPI

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,95026	1,0901	2,363	4,1215	6,54	9,4121	11,115	11,679	8,799	5,666	2,929	1,2451
ft1	0,94375	1,5131	2,441	3,8662	6,71	10,097	12,972	13,414	10,51	6,6083	3,043	1,1942
ft2	1,18008	1,4097	2,47	4,2717	7,501	11,753	14,959	15,047	12,16	7,1022	3,429	1,5167
ft1-c.p	-0,0065	0,423	0,079	-0,255	0,17	0,6849	1,8567	1,7346	1,711	0,9423	0,114	-0,051
ft2-c.p	0,22982	0,3196	0,107	0,1502	0,961	2,3407	3,8444	3,3677	3,365	1,4362	0,5	0,2716



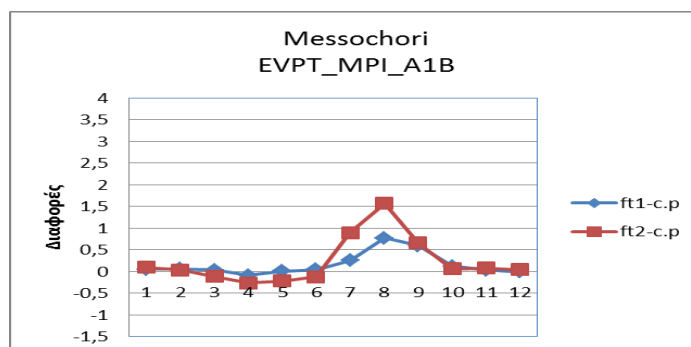
Σχήμα 12.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 12.1 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους 2031-2050 και 2081-2100 καθώς και την περίοδο αναφοράς 1981-2000 είναι θετικές, από τις οποίες κάποιες τιμές είναι κοντά στο μηδέν. Ακόμη, μπορεί να τονιστεί ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Θα αναλυθούν στη συνέχεια οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 12.5 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο MPI

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	-0,397	-0,6954	-1,33	-2,52	-4,268	-5,381	-5,1409	-3,2788	-1,756	-0,94	-0,5213	-0,3049
ft1	-0,344	-0,636	-1,293	-2,605	-4,257	-5,3347	-4,8859	-2,506	-1,161	-0,819	-0,4846	-0,3112
ft2	-0,297	-0,6627	-1,445	-2,786	-4,484	-5,4992	-4,2478	-1,7057	-1,099	-0,882	-0,4425	-0,2621
ft1-c.p	0,053	0,0594	0,0366	-0,085	0,0112	0,0462	0,255	0,77289	0,5951	0,1218	0,0367	-0,0063
ft2-c.p	0,0998	0,0327	-0,115	-0,266	-0,216	-0,1182	0,8931	1,57315	0,6573	0,0586	0,0788	0,0428



Σχήμα 12.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι αρκετές από τις μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι κοντά στο μηδέν, ενώ κάποιες τιμές αρνητικές. Αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050. Επίσης, επισημαίνεται ότι η διαφορά ft2-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2081-2100 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2031-2050. Τέλος, παρατηρείται μια μέγιστη τιμή κατά τον μήνα Αύγουστο. Στη συνέχεια θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο. Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή φαίνεται είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 1981-2000 (περίοδος αναφοράς), ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

- Το δεύτερο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το KNMI. Έτσι, αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο KNMI για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο πίνακας 12.6:

Πίνακας 12.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,1379	2,011	5,049	9,368	14,56	19,768	22,106	21,8035	16,783	11,108	6,343	1,9734
2031-2050	2,985	3,9252	6,3803	10,13	15,93	21,709	24,826	24,0158	19,049	13,335	7,526	3,3418
2050-2081	5,26	5,2288	7,8438	12,47	18,74	24,849	28,247	26,5033	20,945	15,383	10,04	5,8886

Προκύπτει από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα για την περιοχή του σταθμού Messochori ότι κατά την περίοδο αναφοράς εμφανίζονται μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, συγκεκριμένα τιμές κάτω από 2, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν πολύ μεγαλύτερες θετικές τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (22°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά 2,7° C μικρότερη.

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (24,8°C) υψηλότερη κατά 2,7°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου

στην περίοδο αναφοράς.

Για την δεύτερη μελλοντική περίοδο τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Αύγουστο (28,3°C).

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει για την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 λίγο υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 12.7 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Messochori και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

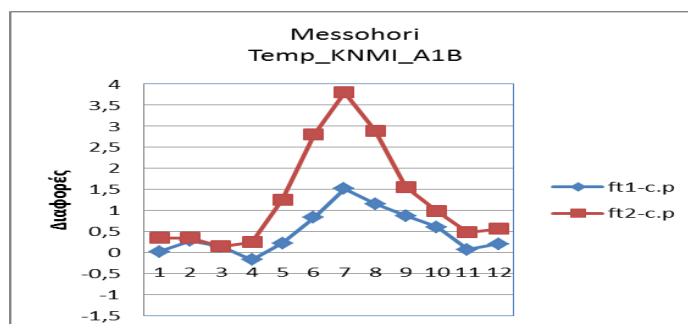
Station Messochori KNMI	4,14	3,105	4,48	7,55	12,3	16,8	20,8	23,1	22,81	19	14,1	7,9
Temp_Messochori KNMI	0,66	0,698	1,73	3,72	6,443	9,42	10,8	10,7	7,689	4,6	2,3	0,61
EVTP_Messochori KNMI	0,47	0,785	1,44	2,133	2,887	2,91	2,39	1,83	1,245	0,94	0,64	0,42

Από τα δεδομένα του πίνακα 12.7 προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Messochori δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 12.8:

Πίνακας 12.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,657	0,698	1,73	3,72	6,443	9,421	10,83	10,662	7,689	4,604	2,3	0,611
ft1	0,68	0,979	1,875	3,554	6,667	10,26	12,35	11,818	8,569	5,214	2,37	0,819
ft2	1,007	1,052	1,883	3,968	7,7	12,23	15,03	13,555	9,248	5,589	2,78	1,181
ft1-c.p	0,023	0,281	0,145	-0,17	0,223	0,836	1,522	1,1562	0,879	0,61	0,07	0,208
ft2-c.p	0,35	0,354	0,153	0,248	1,257	2,806	4,203	2,8932	1,559	0,985	0,48	0,57



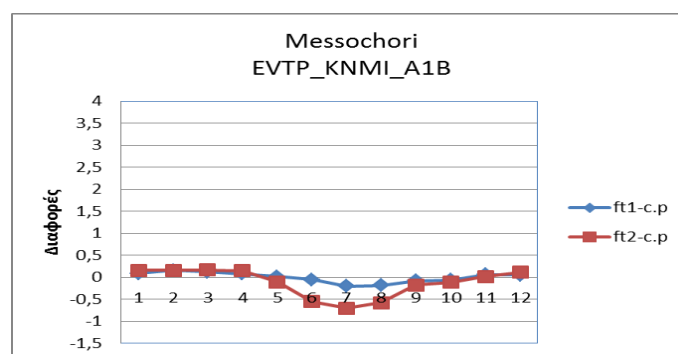
Σχήμα 12.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Με βάση το διάγραμμα 12.3 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) καθώς και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο(3,5mm).

Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 12.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,4656	0,785	1,44	2,133	2,887	2,907	2,385	1,83	1,245	0,9443	0,644	0,422
ft1	0,5543	0,943	1,561	2,211	2,9051	2,854	2,183	1,649	1,163	0,8839	0,709	0,476
ft2	0,6252	0,946	1,61	2,284	2,7816	2,353	1,687	1,254	1,074	0,8284	0,666	0,533
ft1-c.p	0,0886	0,158	0,121	0,078	0,0181	-0,053	-0,2	-0,18	-0,08	-0,06	0,065	0,054
ft2-c.p	0,1596	0,162	0,17	0,151	-0,105	-0,554	-0,7	-0,58	-0,17	-0,116	0,021	0,111



Σχήμα 12.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από τα δεδομένα του πίνακα 12.4 προκύπτει ότι οι περισσότερες τιμές είναι κοντά στο μηδέν, με εξαίρεση τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο που οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές. Έτσι, λοιπόν, το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100.

Τέλος, θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το ICTP είναι το επόμενο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό

μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 12.10:

Πίνακας 12.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	1,8391	1,6338	4,4503	8,2205	13,04	18,1282	20,111	19,417	14,7	9,5657	5,484	2,2538
2031-2050	2,4702	3,3847	5,4599	9,345	14,49	19,6346	22,032	20,927	16,95	11,663	6,577	2,9924
2081-2100	4,4636	4,6099	7,2279	10,918	17,23	22,3035	24,878	23,617	19,12	13,401	8,826	5,4576

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι κατά την περίοδο 1981-2000 οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο είναι μικρές θετικές τιμές, κάτι το οποίο προκύπτει και από τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού. Τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (20,1°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Αύγουστο (23,1°C) .

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια του έτους είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22 ° C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (24,9 ° C) .

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP. Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 12.11 :

Πίνακας 12.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Messochori και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

Station Messochori ICTP	4,14	3,105	4,48	7,55	12,3	16,8	20,8	23,1	22,81	19	14,1	7,9
Temp_Messochori ICTP	0,75	0,712	1,799	3,59	6,065	8,81	9,91	9,53	6,95	4,27	2,27	0,91
EVTP_Messochori ICTP	0,64	0,962	1,38	1,799	2,265	2,34	2,19	1,94	1,421	1,11	0,89	0,67

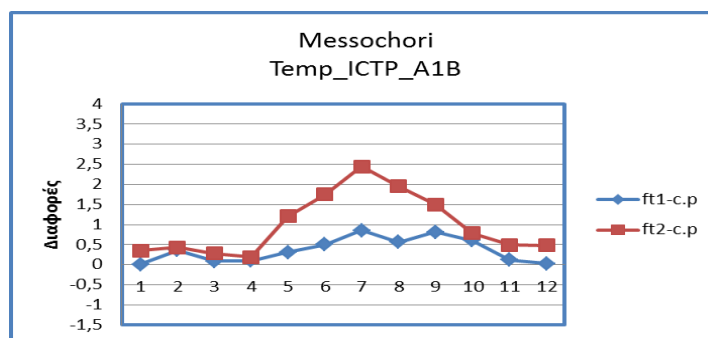
Από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP προκύπτει ότι όλες οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι θετικές. Για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες. Η μέγιστη μέση μηνιαία τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Αύγουστο..

Από το μοντέλο του σταθμού Messochori δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και στη συνέχεια υπολογίζονται οι μέσες τιμές. Έτσι

προκύπτει ο πίνακας 12.12:

Πίνακας 12.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,7483	0,7122	1,7986	3,59	6,0654	8,813	9,9061	9,533	6,95	4,268	2,272	0,905
ft1	0,7571	1,0729	1,8941	3,686	6,3782	9,315	10,758	10,094	7,762	4,867	2,392	0,94
ft2	1,0976	1,1501	2,0825	3,777	7,2722	10,56	12,355	11,484	8,455	5,057	2,766	1,392
ft1-c.p	0,0088	0,3607	0,0956	0,096	0,3129	0,502	0,8518	0,5613	0,812	0,599	0,12	0,035
ft2-c.p	0,3493	0,4379	0,2839	0,187	1,2069	1,749	2,4494	1,9505	1,505	0,788	0,493	0,487



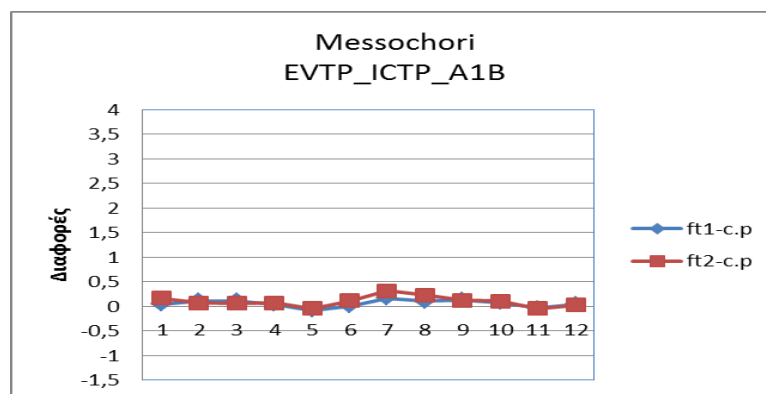
Σχήμα 12.5 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Με βάση το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους 2031-2050 και 2081-2100 καθώς και την περίοδο αναφοράς 1981-2000 είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια των καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (2,5mm).

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 12.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο ICTP

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,643	0,9618	1,38	1,799	2,265	2,337	2,194	1,937	1,421	1,106	0,8898	0,666
ft1	0,687	1,0751	1,492	1,841	2,183	2,349	2,358	2,041	1,557	1,189	0,8547	0,715
ft2	0,808	1,0304	1,444	1,866	2,218	2,45	2,514	2,163	1,546	1,215	0,8449	0,692
ft1-c.p	0,045	0,1133	0,112	0,042	-0,082	0,012	0,164	0,104	0,136	0,083	-0,035	0,049
ft2-c.p	0,165	0,0685	0,064	0,067	-0,046	0,113	0,319	0,226	0,125	0,108	-0,045	0,026



Σχήμα 12.6 Διαφορές εξαμνησιοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, καθώς υπάρχουν και λίγες αρνητικές τιμές και αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο.

Τέλος,θα γίνει σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξαμνησιοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξαμνησιοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξαμνησιοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το τέταρτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το C4I. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 12.14 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	0,2357	2,1343	5,45	9,4487	13,67	17,575	20,576	20,394	16,354	10,05	4,5005	1,3078
2031-2050	1,3533	2,7295	5,816	10,321	14,66	18,8755	21,843	21,571	18,213	11,32	6,1807	3,1445

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα 12.14 μπορεί να τονιστεί ότι το μοντέλο για την περιοχή του Messochori εμφανίζει κατά την περίοδο 1981-2000 μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (20,6°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Αύγουστο (20,8°C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (21,6° C)..

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο 1981-2000 όσο και κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές .Το μέγιστο και στις δύο χρονικές περιόδους εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, θα γίνει η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 12.15:

Πίνακας 12.15 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Messochori και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

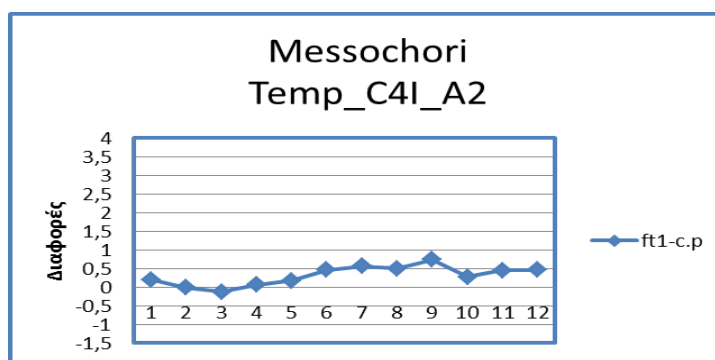
Station Messochori C4I	4,14	3,105	4,48	7,55	12,3	16,8	20,8	23,1	22,81	19	14,1	7,9
Temp_Messochori C4I	0,23	0,824	2,142	4,072	6,259	8,4	10,1	9,99	7,713	4,38	1,74	0,48
EVTP_Messochori C4I	0,33	0,634	1,45	2,409	3,194	3,42	2,69	1,59	1,041	0,83	0,58	0,31

Από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές μάλιστα για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο ενώ κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες .

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Messochori δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 12.16:

Πίνακας 12.16 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Messocho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,233	0,824	2,142	4,072	6,259	8,396	10,083	9,989	7,713	4,3765	1,7386	0,483
ft1	0,438	0,822	2,022	4,141	6,438	8,858	10,646	10,49	8,456	4,6573	2,1982	0,953
ft1-c.p	0,205	-0,002	-0,12	0,069	0,179	0,463	0,5626	0,501	0,743	0,2808	0,4597	0,47



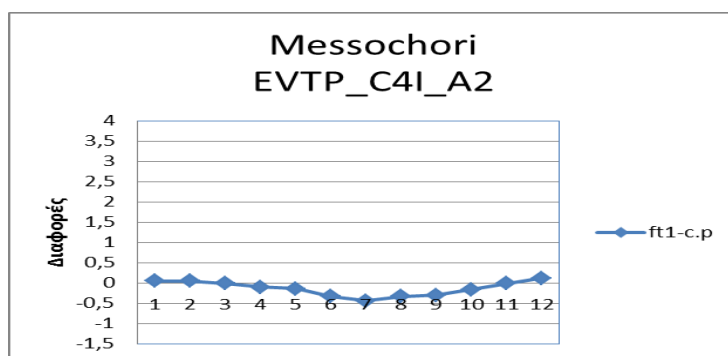
Σχήμα 12.7 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το διάγραμμα 12.7 παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές ενώ τον μήνα Μάρτιο η τιμή είναι αρνητική.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 12.17 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Messochori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,325	0,6341	1,4505	2,4092	3,194	3,418	2,695	1,5912	1,041	0,8343	0,584	0,311
ft1	0,379	0,6855	1,439	2,3126	3,051	3,086	2,257	1,2578	0,7359	0,6725	0,577	0,4319
ft1-c.p	0,053	0,0514	-0,011	-0,097	-0,143	-0,332	-0,437	-0,333	-0,305	-0,162	-0,007	0,1209



Σχήμα 12.8 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το σχήμα 12.8 παρατηρείται ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050. Κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο εμφανίζουν αρνητικές μέσες τιμές εξατμισοδιαπνοής.

Θα πραγματοποιηθεί στο τέλος η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I. Αυτό το οποίο μπορεί να τονιστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 -Σταθμός Sidironero

- Αρχικά θα αναλυθούν η μέση μηνιαία θερμοκρασία και η εξατμισοδιαπνοή όπως αυτή υπολογίστηκε από τη μέθοδο Thornthwaite για τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού Sidironero για την περίοδο 1981-2000. Προκύπτει ο πίνακας 13.1:

Πίνακας 13.1 Μέσες τιμές θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο 1981-2000

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature	3	1,8	2,9	6,1	11	16	19	22	22	18	13	6,5
Evaporation	0,9	0,5	0,9	2,1	4,5	6,9	9,1	11	10	8,3	5,2	2,2

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τους μήνες Φεβρουάριο και Μάρτιο οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι μικρότερες ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι σαφώς μεγαλύτερες. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας εντοπίζεται τον Αύγουστο (22°C). Όσον αφορά την

εξατμισοδιαπνοή και γνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα στη θερμοκρασία και την εξατμισοδιαπνοή φαίνεται ότι οι χειμερινοί μήνες εμφανίζουν μικρές τιμές και οι καλοκαιρινοί μήνες εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές. Ακολουθεί, στη συνέχεια η ανάλυση των μέσων τιμών της θερμοκρασίας για το μοντέλο για τις τρεις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 13.2:

Πίνακας 13.2 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο MPI

Χρονική περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	3,233	3,428	6,663	10,33	14,663	19,36	22,126	22,94	18,5651	13,256	8,0933	4,0039
2031-2050	4,239	5,843	8,086	11,1	16,006	20,986	25,103	25,537	21,4356	15,767	9,4782	4,917
2081-2100	6,321	6,838	9,657	13,22	18,233	23,404	27,89	28,708	23,7643	17,571	11,8289	7,4375

Προκύπτει από τα δεδομένα του πίνακα 13.2 ότι το μοντέλο εμφανίζει κατά την περίοδο αναφοράς μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο όπως ακριβώς προκύπτει και από τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού. Τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι πολύ μεγαλύτερες με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Αύγουστο (22,9C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται τον Αύγουστο (22 ° C).

Την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Αύγουστο (25,5° C).

Την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 παρατηρείται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Αύγουστο (28,7° C).

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο αναφοράς όσο και κατά τις μελλοντικές περιόδους οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι μικρότερες σε σχέση με τις μέσες τιμές που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού που είναι πολύ υψηλότερες. Η υψηλότερη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά την περίοδο αναφοράς καθώς και των μελλοντικών χρονικών περιόδων εντοπίζεται τον μήνα Αύγουστο. Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 13.3:

Πίνακας 13.3 Μέσες μηνιαίες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Sidironero και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

Station Sidironero MPI	0,86	0,471	0,857	2,07	4,455	6,87	9,1	10,6	10,45	8,29	5,21	2,25
Temp_Sidironero MPI	0,88	0,986	2,194	3,901	6,203	8,95	10,7	11,2	8,485	5,43	2,83	1,19
EVTP_Sidironero MPI	-0,31	-0,58	-1,2	-2,404	-4,1	-4,87	-4	-2,17	-1,06	-0,6	-0,4	-0,27

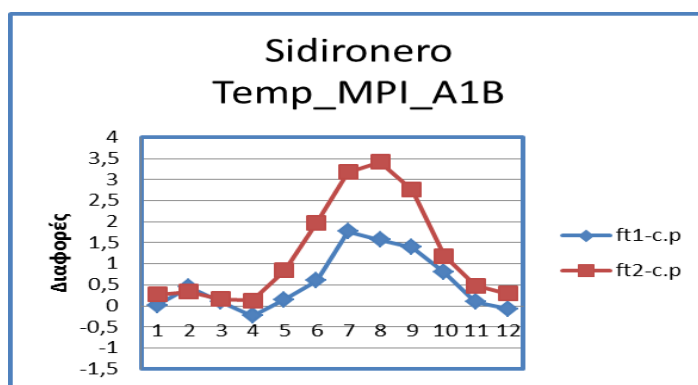
Με βάση τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα τονίζεται ότι τόσο οι μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα όσο και τα δεδομένα που προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο της

εξατμισοδιαπνοής (υπολογισμένη) είναι θετικές, ενώ οι τιμές που προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο της εξατμισοδιαπνοής (δεδομένα μοντέλου) είναι αρνητικές. Κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο και Δεκέμβριο οι τιμές είναι πολύ μικρές, ενώ τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές είναι πολύ μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Messochori δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 13.4 :

Πίνακας 13.4 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο MPI

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,87624	0,986	2,194	3,9013	6,203	8,9532	10,704	11,244	8,485	5,4305	2,829	1,1914
ft1	0,89458	1,4365	2,285	3,6682	6,348	9,5518	12,47	12,809	9,878	6,2261	2,919	1,1213
ft2	1,15134	1,3227	2,35	4,0299	7,044	10,932	13,881	14,666	11,24	6,6182	3,309	1,482
ft1-c.p	0,01834	0,4505	0,091	-0,233	0,145	0,5986	1,7659	1,5651	1,393	0,7956	0,09	-0,07
ft2-c.p	0,27511	0,3367	0,156	0,1286	0,841	1,9789	3,1765	3,4224	2,758	1,1877	0,48	0,2906



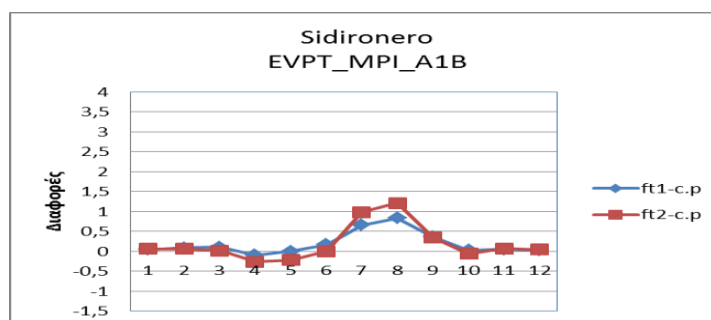
Σχήμα 13.1 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) καθώς και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές, από τις οποίες κάποιες τιμές είναι κοντά στο μηδέν. Ακόμη, μπορεί να τονιστεί ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Θα αναλυθούν στη συνέχεια οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 13.5 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο MPI

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	-0,314	-0,5834	-1,197	-2,404	-4,1	-4,8738	-4,0498	-2,1707	-1,063	-0,648	-0,4033	-0,2745
ft1	-0,268	-0,4914	-1,095	-2,503	-4,099	-4,7091	-3,3893	-1,3339	-0,703	-0,621	-0,3503	-0,2442
ft2	-0,248	-0,5243	-1,181	-2,669	-4,315	-4,8751	-3,0643	-0,9611	-0,719	-0,712	-0,3285	-0,2309
ft1-c.p	0,0458	0,0919	0,1025	-0,099	0,0018	0,1647	0,6605	0,83679	0,3599	0,0268	0,0531	0,0304
ft2-c.p	0,0659	0,0591	0,0162	-0,265	-0,215	-0,0013	0,9855	1,20958	0,3438	-0,065	0,0748	0,0437



Σχήμα 13.2 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα παρατηρείται ότι αρκετές από τις μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι κοντά στο μηδέν, ενώ κάποιες τιμές αρνητικές. Οι αρνητικές τιμές εντοπίζονται τους μήνες Απρίλιο και Μάιο. Αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050. Επίσης, επισημαίνεται ότι η διαφορά ft2-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2081-2100 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2031-2050. Τέλος, παρατηρείται μια μέγιστη τιμή κατά τον μήνα Αύγουστο. Στη συνέχεια θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή φαίνεται είναι μεγαλύτερη από αυτή κατά την περίοδο 1981-2000 (περίοδος αναφοράς), ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον παρά μόνο τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

- Το δεύτερο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το KNMI. Έτσι, αναλύθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο KNMI για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο πίνακας 13.6:

Πίνακας 13.6 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο KNMI

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	2,2572	2,2368	5,3081	9,61	14,82	20,123	22,5	22,2311	17,113	11,318	6,485	2,1963
2031-2050	3,1089	4,146	6,6044	10,36	16,22	22,1	25,297	24,4565	19,392	13,533	7,665	3,4962
2050-2081	5,4264	5,4028	8,071	12,71	19,11	25,363	28,827	27,0239	21,296	15,558	10,16	6,0383

Για την περιοχή του σταθμού Sidironero προκύπτει ότι κατά την περίοδο αναφοράς εμφανίζονται μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν πολύ μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (22,5°C), ενώ από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή

εμφανίζεται κατά 2,7° C μικρότερη.

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές , με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (25,3°C) .

Για την μελλοντική περίοδο 2081-2100 τονίζεται ότι όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές, με τη μέγιστη τιμή να εμφανίζεται και πάλι κατά τον Ιούλιο (28,8°C) .

Προκύπτει ότι το μοντέλο KNMI εμφανίζει για την δεύτερη μελλοντική περίοδο υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Έπειτα θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 13.7 Μέσες μηνιαίες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Sidironero και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

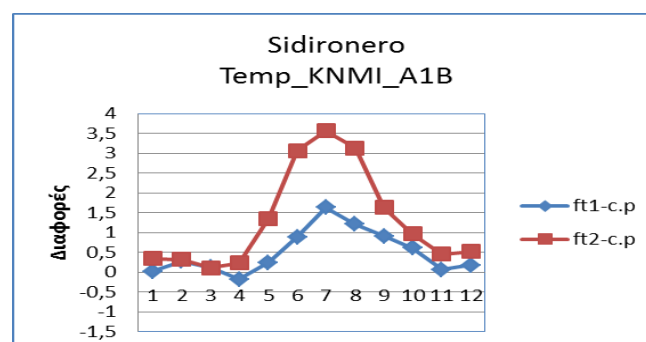
Station Sidironero KNM	0,86	0,471	0,857	2,07	4,455	6,87	9,1	10,6	10,45	8,29	5,21	2,25
Temp_Sidironero KNMI	0,66	0,725	1,776	3,753	6,501	9,57	11	10,9	7,801	4,62	2,29	0,65
EVTP_Sidironero KNMI	0,51	0,884	1,572	2,301	3,048	2,94	2,3	1,67	1,143	0,94	0,67	0,47

Από τα δεδομένα του πίνακα 13.7 προκύπτει ότι οι μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο KNMI (υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου) είναι θετικές. Για τους χειμερινούς μήνες οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές, ενώ για τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής μεγαλύτερες .

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Sidironero δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 13.8:

Πίνακας 13.8 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο KNMI

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,661	0,725	1,776	3,753	6,501	9,573	11,03	10,882	7,801	4,623	2,29	0,647
ft1	0,677	1,004	1,895	3,574	6,743	10,46	12,66	12,095	8,712	5,227	2,35	0,825
ft2	0,999	1,045	1,889	3,983	7,854	12,63	14,59	14,009	9,431	5,582	2,74	1,167
ft1-c.p	0,016	0,279	0,118	-0,18	0,242	0,89	1,628	1,2129	0,911	0,604	0,07	0,179
ft2-c.p	0,338	0,32	0,113	0,23	1,353	3,058	3,56	3,1265	1,63	0,96	0,45	0,52



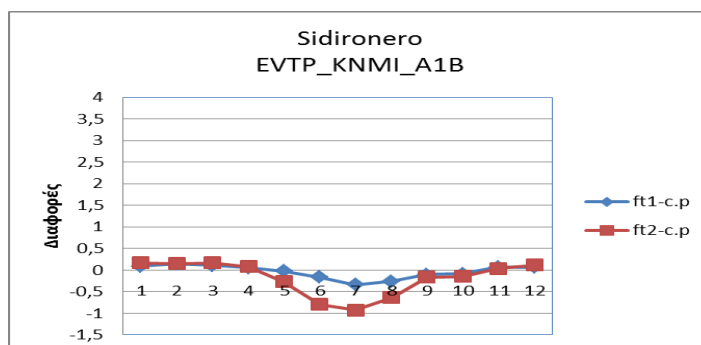
Σχήμα 13.3 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το διάγραμμα 13.3 προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους(ft1 και ft2) καθώς και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον Ιούλιο(3,7mm).

Έπειτα, θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 13.9 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο KNMI

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,5067	0,884	1,572	2,301	3,0477	2,944	2,297	1,666	1,143	0,9439	0,668	0,465
ft1	0,5911	1,021	1,675	2,355	3,0233	2,779	1,958	1,403	1,035	0,8579	0,74	0,525
ft2	0,6746	1,029	1,742	2,382	2,7792	2,143	1,365	1,029	0,974	0,7966	0,7	0,583
ft1-c.p	0,0843	0,138	0,103	0,054	-0,024	-0,165	-0,34	-0,26	-0,11	-0,086	0,072	0,06
ft2-c.p	0,1679	0,145	0,17	0,081	-0,269	-0,8	-0,93	-0,64	-0,17	-0,147	0,032	0,118



Σχήμα 13.4 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από τα δεδομένα του πίνακα 13.4 προκύπτει ότι οι περισσότερες τιμές είναι κοντά στο μηδέν, με εξαίρεση τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο που οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι αρνητικές. Άρα λοιπόν, το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100.

Τέλος,θα γίνει η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο KNMI. Προκύπτει ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή φαίνεται είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το ICTP είναι το τρίτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο ICTP για τις χρονικές περιόδους 1981-2000,2031-2050,2081-2100.Προκύπτει ο πίνακας 13.10:

Πίνακας 13.10 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο ICTP

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	1,5452	1,3779	4,1845	7,9095	12,63	17,5912	19,61	18,982	14,34	9,317	5,251	2,0575
2031-2050	2,2073	3,1376	5,1854	8,9963	14,08	19,1235	21,566	20,631	16,75	11,432	6,321	2,7176
2081-2100	4,1995	4,3626	6,928	10,536	16,75	21,8555	24,519	23,532	19,05	13,219	8,554	5,1959

Από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι κατά την περίοδο αναφοράς οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο είναι μικρές θετικές τιμές, κάτι το οποίο προκύπτει και από τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού. Τους υπόλοιπους μήνες επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (19,6°C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (22°C) .

Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια του έτους είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22 °C) υψηλότερη κατά 2°C σε σχέση με τη θερμοκρασία του μοντέλου στην περίοδο αναφοράς.

Κατά την δεύτερη μελλοντική περίοδο 2081-2100 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές και η μέγιστη τιμή εμφανίζεται και πάλι κατά τον μήνα Ιούλιο (21,6° C) .

Παρατηρείται ότι το μοντέλο εμφανίζει για την περίοδο 2081-2100 υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους. Τέλος, η μέγιστη μέση τιμή της θερμοκρασίας κατά τις τρεις χρονικές περιόδους είναι ο Ιούλιος.

Μετά θα πραγματοποιηθεί η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP. Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 13.11 :

Πίνακας 13.11 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Sidironero και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο

Station Sidironero ICTP	0,86	0,471	0,857	2,07	4,455	6,87	9,1	10,6	10,45	8,29	5,21	2,25
Temp_Sidironero ICTP	0,69	0,678	1,758	3,546	5,965	8,61	9,7	9,37	6,864	4,26	2,26	0,88
EVTP_Sidironero ICTP	0,56	0,907	1,43	2,002	2,768	2,99	2,7	2,23	1,511	1,07	0,79	0,58

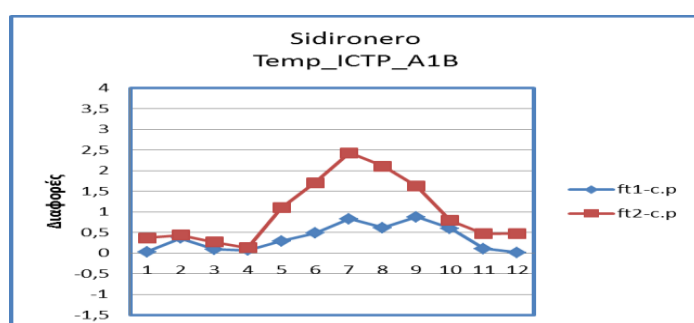
Από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο ICTP (υπολογισμένα και δεδομένα μοντέλου) προκύπτει ότι όλες οι μέσες μηνιαίες τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι θετικές. Για τους μήνες Ιανουάριο,Φεβρουάριο, Μάρτιο και Δεκέμβριο οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές,ενώ για τους υπόλοιπους μήνες οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες .Η μέγιστη μέση μηνιαία τιμή εξατμισοδιαπνοής εντοπίζεται

κατά τον μήνα Αύγουστο..

Από το μοντέλο του σταθμού Sidironero δίνονται οι τιμές της εξατμισιοδιαπνοής και στη συνέχεια υπολογίζονται οι μέσες τιμές.. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 13.12:

Πίνακας 13.12 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισιοδιαπνοής για το μοντέλο ICTP

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,687	0,6781	1,7582	3,546	5,9647	8,609	9,7021	9,3715	6,864	4,257	2,256	0,879
ft1	0,7193	1,037	1,8521	3,615	6,2548	9,092	10,531	9,9821	7,74	4,852	2,36	0,895
ft2	1,0547	1,1114	2,0267	3,674	7,0612	10,31	12,133	11,475	8,488	5,049	2,723	1,352
ft1-c.p	0,0323	0,3589	0,0939	0,07	0,2902	0,482	0,8287	0,6106	0,876	0,596	0,104	0,016
ft2-c.p	0,3677	0,4334	0,2685	0,128	1,0965	1,704	2,4306	2,1038	1,625	0,793	0,467	0,473
c.p	0,687	0,6781	1,7582	3,546	5,9647	8,609	9,7021	9,3715	6,864	4,257	2,256	0,879



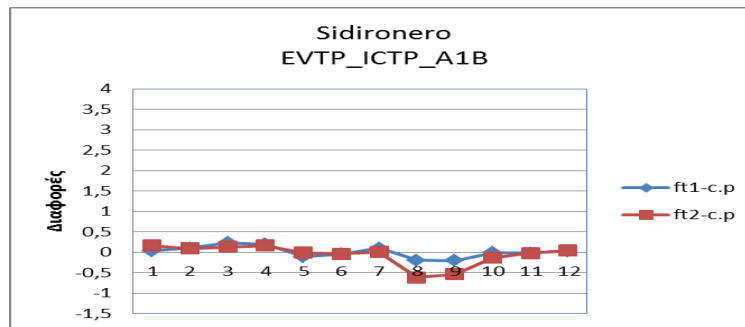
Σχήμα 13.5 Διαφορές εξατμισιοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι οι διαφορές της εξατμισιοδιαπνοής ανάμεσα στις δύο μελλοντικές περιόδους (ft1 και ft2) καθώς και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές, και ότι η διαφορά ft2-c.p παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές από τη διαφορά ft1-c.p. Αυτό σημαίνει ότι εξατμισιοδιαπνοή κατά τη περίοδο 2081-2100 κατά τη διάρκεια των καλοκαιριού είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου 2031-2050. Η μέγιστη διαφορά της εξατμισιοδιαπνοής εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (2,5mm).

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των τιμών της εξατμισιοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 13.13 Δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισιοδιαπνοής από το μοντέλο ICTP

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,565	0,9071	1,43	2,002	2,768	2,986	2,698	2,23	1,511	1,072	0,7913	0,578
ft1	0,602	1,0113	1,669	2,201	2,667	2,944	2,808	2,042	1,31	1,061	0,7711	0,617
ft2	0,731	1,0065	1,564	2,167	2,762	2,951	2,71	1,621	0,978	0,941	0,773	0,623
ft1-c.p	0,037	0,1041	0,239	0,2	-0,101	-0,04	0,11	-0,19	-0,202	-0,01	-0,02	0,039
ft2-c.p	0,166	0,0994	0,134	0,165	-0,006	-0,03	0,013	-0,61	-0,534	-0,13	-0,018	0,045



Σχήμα 13.6 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, καθώς υπάρχουν και λίγες αρνητικές τιμές τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο και αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην πρώτη μελλοντική περίοδο. Ακόμη, παρατηρείται ότι η διαφορά ft1-c.p έχει λίγο υψηλότερες τιμές από τη διαφορά ft2-c.p, που σημαίνει ότι η εξατμισοδιαπνοή την περίοδο 2031-2050 είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από την περίοδο 2081-2100.

Τέλος, θα γίνει σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο MPI. Αυτό το οποίο μπορεί να προσδιοριστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς, ενώ η εξατμισοδιαπνοή του μοντέλου δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική αλλαγή στο μέλλον.

- Το τέταρτο κλιματικό μοντέλο που θα αναλυθεί είναι το C4I. Θα αναλυθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας για το κλιματικό μοντέλο C4I για τις χρονικές περιόδους 1981-2000, 2031-2050, 2081-2100. Προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας :

Πίνακας 13.14 Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας για το μοντέλο C4I

Χρονική περίοδο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1981-2000	0,1427	2,3387	5,823	9,9251	14,29	18,3782	21,714	21,483	17,226	10,44	4,7116	1,3198
2031-2050	1,5943	2,9726	6,228	10,826	15,29	19,7106	22,933	22,606	19,093	11,84	6,5119	3,3484

Από τον πίνακα 13.14 μπορεί να προσδιοριστεί ότι το μοντέλο για την περιοχή του Sidironero εμφανίζει κατά την περίοδο αναφοράς μικρές μέσες τιμές της θερμοκρασίας τον Ιανουάριο και Δεκέμβριο, όπως ακριβώς προκύπτει και από τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού. Στη συνέχεια επικρατούν μεγαλύτερες τιμές με μέγιστη μέση τιμή θερμοκρασίας τον Ιούλιο (21,7° C) και από τα πραγματικά δεδομένα η μέγιστη τιμή εντοπίζεται και πάλι τον Ιούλιο (22° C).

Κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050 όλες οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι θετικές. Η μέγιστη τιμή εμφανίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο (22,9° C)..

Παρατηρείται ότι τόσο κατά την περίοδο 1981-2000 όσο και κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2050, οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας είναι

θετικές. Το μέγιστο και στις δύο χρονικές περιόδους εντοπίζεται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Στη συνέχεια, θα γίνει η σύγκριση των τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτει από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο της θερμοκρασίας και της εξατμισοδιαπνοής. Προκύπτει ο πίνακας 13.15:

Πίνακας 13.15 Μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής ανά μήνα από αυτές που υπολογίζονται από τα δεδομένα του σταθμού Sidironero και του μοντέλου καθώς και οι τιμές εξατμισοδιαπνοής όπως αυτές προκύπτουν από το μοντέλο C4I

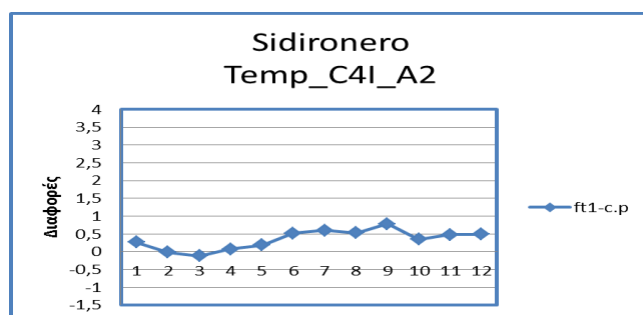
Station Sidironero C4I	0,86	0,471	0,857	2,07	4,455	6,87	9,1	10,6	10,45	8,29	5,21	2,25
Temp_Sidironero C4I	0,17	0,817	2,149	4,11	6,399	8,69	10,6	10,5	8,025	4,37	1,69	0,43
EVTP_Sidironero C4I	0,3	0,67	1,513	2,413	3,091	3,13	2,12	1,25	0,915	0,88	0,6	0,31

Από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες τιμές της εξατμισοδιαπνοής που υπολογίζονται από τα πραγματικά δεδομένα και από το κλιματικό μοντέλο είναι θετικές. Κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών οι τιμές αυτές είναι πολύ μικρές μάλιστα για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Δεκέμβριο ενώ κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής είναι μεγαλύτερες.

Στη συνέχεια, από το μοντέλο του σταθμού Sidironero δίνονται οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής και υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Έτσι προκύπτει ο πίνακας 13.16:

Πίνακας 13.16 Υπολογισμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής για το μοντέλο C4I

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,169	0,817	2,149	4,11	6,399	8,69	10,635	10,51	8,025	4,3691	1,6897	0,433
ft1	0,439	0,799	2,035	4,186	6,589	9,207	11,232	11,03	8,81	4,7159	2,1724	0,919
ft1-c.p	0,27	-0,017	-0,11	0,076	0,19	0,518	0,5967	0,526	0,785	0,3469	0,4827	0,487



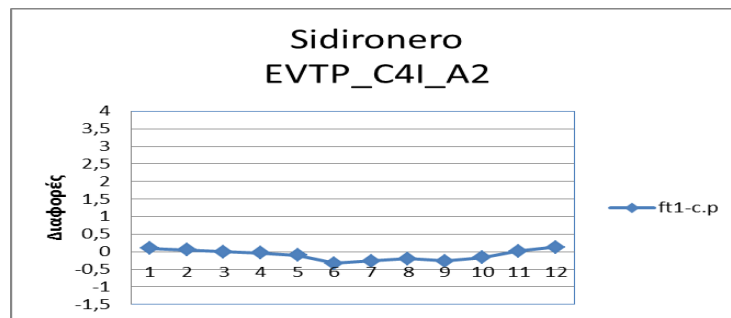
Σχήμα 13.7 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(υπολογισμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το διάγραμμα 13.7 παρατηρείται ότι οι διαφορές της εξατμισοδιαπνοής ανάμεσα στη μελλοντική περίοδο (ft1) και την περίοδο αναφοράς (c.p) είναι θετικές ενώ τον μήνα Μάρτιο η τιμή είναι αρνητική..

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τιμές της εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο καθώς και οι διαφορές τους από την περίοδο αναφοράς

Πίνακας 13.17 Δοσμένες μέσες υπολογισμένες τιμές εξατμισοδιαπνοής από το μοντέλο C4I

Sidironero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
c.p	0,301	0,6699	1,5128	2,4132	3,091	3,127	2,119	1,2458	0,9145	0,8816	0,604	0,3116
ft1	0,398	0,7269	1,5095	2,3769	2,993	2,798	1,858	1,0448	0,6469	0,7145	0,62	0,4446
ft1-c.p	0,096	0,057	-0,003	-0,036	-0,098	-0,329	-0,26	-0,201	-0,268	-0,167	0,016	0,133



Σχήμα 13.8 Διαφορές εξατμισοδιαπνοής(δοσμένης) μεταξύ των μελλοντικών περιόδων (ft1 και ft2) και της περιόδου αναφοράς (c.p)

Από το παραπάνω σχήμα προκύπτει ότι αρκετές από τις τιμές είναι κοντά στο μηδέν, δηλαδή το μοντέλο δεν εμφανίζει κάποια σημαντική αλλαγή στην μελλοντική περίοδο 2031-2050. Κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο εμφανίζουν αρνητικές μέσες τιμές εξατμισοδιαπνοής.

Θα πραγματοποιηθεί στο τέλος η σύγκριση μεταξύ των μέσων τιμών της εξατμισοδιαπνοής όπως προκύπτουν από το κλιματικό μοντέλο C4I Αυτό το οποίο μπορεί να τονιστεί είναι ότι η υπολογισμένη εξατμισοδιαπνοή είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου αναφοράς.

Συμπεράσματα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα μελέτη προέρχονται από τους σταθμούς Bansko, Chrissoupoli, Gerakas, Leykogeia, Livaditis, Messocori και Sidironero. Με τη μέθοδο Thornthwaite προσδιορίστηκαν οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής για την περίοδο αναφοράς και για τις δύο μελλοντικές περιόδους. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η σύγκριση των τιμών αυτών με τις δοσμένες μέσες ημερήσιες τιμές εξατμισοδιαπνοής. Ο σκοπός της μελέτης αυτής είναι ο προσδιορισμός της εξατμισοδιαπνοής στην περιοχή του Νέστου με τη βοήθεια των τεσσάρων κλιματικών μοντέλων MPI, KNMI, ICTP και C4I.

Για το σταθμό Bansko μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 9,1mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 10,3 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1 mm. Κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 12mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1,4 mm. Από τα

τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το ICTP και το C4I έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Για το σταθμό Chrissoupoli μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 12,6 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1,6 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 12 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1,4 mm. Κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 2,4 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1 mm. Από τα τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το ICTP και το KNMI έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Για το σταθμό Gerakas η μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 11 mm και κατά το χειμώνα 2 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 12,4 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 3 mm. Κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 15 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 2,5 mm. Από τα τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το ICTP έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Για το σταθμό Leykogeia η μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 11,3 mm και κατά το χειμώνα 1 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 12,8 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 1,3 mm. Κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 14,6 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 2 mm. Από τα τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το ICTP και το MPI έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Για το σταθμό Livaditis η μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 11 mm και κατά το χειμώνα 1 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 12,7 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 2 mm. Κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 14,6 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 2 mm. Από τα τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το C4I έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Για το σταθμό Messochori η μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 11,7 mm και κατά το χειμώνα 2 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 13 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 3 mm. Κατά τη

δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 15 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 2 mm .Από τα τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το MPI έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Για το σταθμό Sidironero η μέση ημερήσια εξατμισοδιαπνοή για την περίοδο μελέτης κατά το καλοκαίρι είναι 11,2 mm και κατά το χειμώνα 2 mm. Κατά την πρώτη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 12,8 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 3 mm .Κατά τη δεύτερη μελλοντική περίοδο οι μέσες ημερήσιες τιμές της εξατμισοδιαπνοής κατά το καλοκαίρι είναι 14,7 mm και κατά το χειμώνα δεν ξεπερνά το 3 mm .Από τα τέσσερα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν το MPI και η KNMI έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα με τις τιμές της εξατμισοδιαπνοής να εμφανίζουν πολύ μικρές διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα του σταθμού.

Παρατηρείται ότι σε όλους τους σταθμούς οι υπολογισμένες τιμές εξατμισοδιαπνοής με τη μέθοδο Thorntwaite εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τις πραγματικές τιμές εξατμισοδιαπνοής του μοντέλου, αφού οι δεύτερες υποεκτιμούν την τιμή της παραμέτρου σε όλη τη διάρκεια του έτους.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Τ.Ι Μακρυγιάννης, Χ.Σ. Σαχσαμάνογλου, "Μαθήματα Γενικής Μετεωρολογίας", Εκδόσεις Χάρης
- Χρήστος Ι. Μπαλαφούτης, Παναγιώτης Χ. Μαχαίρας, "Μαθήματα Γενικής Κλιματολογίας-Με στοιχεία Βιοκλιματολογίας", Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη 1985
- Χρήστος Ι. Μπαλαφούτης, Αγγελική-Αρσένη Παπαδημητρίου, "Εισαγωγή στην Υδρομετεωρολογία
- Κώστας Βουδούρης, "Τεχνική Υδρογεωλογία, Υπόγεια Νερά", Εκδόσεις Τζιόλα
- Κώστας Βουδούρης, "Υδρογεωλογία Περιβάλλοντος-Υπόγεια Νερά και Περιβάλλον
- Γιώργιος Ι. Μελανίτης, "Ο καιρός και τα μυστικά του", Αθήνα 2005
- Γιώργιος Α. Τερζίδης, Ζαφείρης Παπαζαφειρίου "Γεωργική υδραυλική", Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1994
- Δημήτρης Μ. Παπαμιχαήλ "Τεχνική Υδρολογία Επιφανειακών Υδάτων", Εκδόσεις Γιαχούδη

