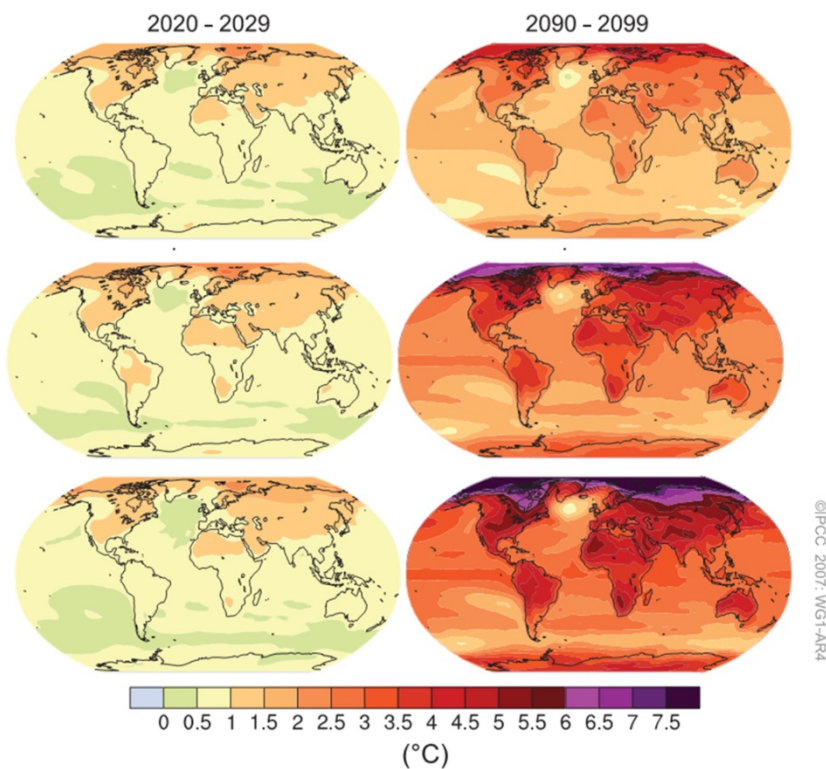


ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΩΣ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ 21^{ου} ΑΙΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Κονδυλία Κ. Βελίκου



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, 2010



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
Μετρήσεις δεδομένων σταθμών ετών 1958-2000.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
Μετρήσεις σημείων πλέγματος ετών 1958-2000.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
Μετρήσεις σημείων πλέγματος περιόδων 1961 - 1990, 2021 - 2050 & 2071 - 2100.....	47
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	
Πίνακες.....	70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	
Σχήματα.....	93
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	106



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμότατα την Λέκτορα του Τμήματος Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών (ΑΠΘ), κ. Κωνσταντία Τολικά, επιβλέπουσα της πτυχιακής εργασίας μου, για την αμέριστη βοήθεια, την συμπαράσταση και την συμβολή της στην επιστημονική μου κατάρτιση, τόσο κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου, όσο και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία προέρχονται από το πρόγραμμα ENSEMBLES [ENSEMBLES project (Contract GOCE - CT - 2003 - 505539)]. Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στον Ομότιμο Καθηγητή του Τμήματος Γεωλογίας κ. Παναγιώτη Μαχαίρα, επιστημονικό υπεύθυνο του προγράμματος, για την άδεια που μου έδωσε να χρησιμοποιήσω αυτά τα δεδομένα. Ευχαριστώ ακόμα, την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για την ευγενική παραχώρηση των πραγματικών δεδομένων ημερήσιας θερμοκρασίας, τα οποία ήταν απαραίτητα για την πραγματοποίηση της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για την συμπαράσταση και την υποστήριξη που μου πρόσφερε καθ' όλη τη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών μου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σύμφωνα με τα τελευταία δεδομένα, η παρατηρούμενη μεταβολή της θερμοκρασίας της Γης, και πιο συγκεκριμένα η αύξησή της, γίνεται διεθνώς πλέον αποδεκτή, προσφέροντας περιθώριο περαιτέρω μελέτης, όπως και γενικότερης μελέτης των σχετιζόμενων με αυτή κλιματικών αλλαγών.

Ερώτημα που εγείρεται και έχει σημαντική αξία, είναι με ποιο τρόπο θα μεταβληθεί η θερμοκρασία σε τοπικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο στο μέλλον. Αν δηλαδή θα παρατηρηθεί θετική ή αρνητική μεταβολή ή ακόμη και εάν η θερμοκρασία παραμένει αμετάβλητη.

Ερώτημα ακόμη αποτελεί το ποιο παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά την μεταβολή αυτή της θερμοκρασίας, με αποτέλεσμα την διόγκωση ή την κατάλληλη αντιμετώπιση των διαφόρων επιπτώσεών της.

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η εκτίμηση των πιθανών μελλοντικών αλλαγών στις ελάχιστες και μέγιστες τιμές της θερμοκρασίας στην περιοχή της Β. Ελλάδας και ιδιαίτερα στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα πραγματικά δεδομένα των τριών αυτών περιοχών για την περίοδο 1958-2000, καθώς και τα αντίστοιχα δεδομένα των πλησιέστερων στους σταθμούς αυτούς σημείων πλέγματος για την ίδια περίοδο, όπως και για τις περιόδους 2021-2050 και 2071-2100 (μελλοντικά σενάρια).

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Αρκετές ομάδες ερευνητών ασχολήθηκαν με τη μελέτη των μεταβολών θερμοκρασίας, οι οποίες έχουν σημειωθεί την τελευταία 100ετία στον Βορειοελλαδικό χώρο.

Διαφορετικά στοιχεία και αποτελέσματα των μελετών αυτών, βοήθησαν τις προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας σχετικά με τον ορισμό αξιόπιστων προβλέψεων των μελλοντικών μεταβολών της θερμοκρασίας στην περιοχή, έως και

το 2100. Προβλέψεις οι οποίες είναι δυνατόν να αποτελέσουν ικανό υλικό συμβολής στην οργάνωση προγραμμάτων αντιμετώπισης των όποιων αρνητικών επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών στο μέλλον.

Μελέτη της θερμοκρασίας της ατμοσφαιρικής μάζας στη στάθμη των 500 hPa, πάνω από τον Ελλαδικό χώρο στο διάστημα 1945-2000 έδειξε ότι στο επιφανειακό ατμοσφαιρικό στρώμα οι ετήσιες τιμές της θερμοκρασίας παρουσιάζουν τάση συνεχούς μείωσης μέχρι το μέσον της δεκαετίας του 80, ενώ στη συνέχεια σημαντική τάση αύξησης. Αντίθετα, στη στάθμη των 500 hPa οι ετήσιες τιμές παρουσιάζουν τάση αύξησης στο πρώτο μισό περίπου της περιόδου, ενώ στο υπόλοιπο τάση μείωσης (Σαχσαμάνογλου και Μπλούτσος, 2002).

Συμπεράσματα μελέτης των ετήσιων και εποχιακών χρονοσειρών της θερμοκρασίας του αέρα σε 21 σταθμούς στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα 1955-2000 (Φείδας et al., 2002) δείχνουν ότι η Ελλάδα παρουσιάζει μη σημαντική αυξητική τάση το καλοκαίρι και σημαντική πτωτική τάση το χειμώνα, χωρίς όμως η εικόνα να είναι σαφής για τις μεταβατικές εποχές της άνοιξης και του φθινόπωρου. Ακόμη ότι σε όλες τις χρονοσειρές παρουσιάζεται περίοδος ψύξης με εξαίρεση αυτή της άνοιξης, η οποία ξεκίνησε τη δεκαετία του 50 ή 60 και αναστρέφεται μετά το 1979.

Σημαντικό στοιχείο αποτέλεσε ο υπολογισμός εξισώσεων γραμμικής παλινδρόμησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των μηνιαίων και ετήσιων τιμών μέσης μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας του αέρα στον Ελλαδικό χώρο. Βάσει αυτών βεβαιώθηκε (Γκουβάς και Σακελλαρίου, 2002) ότι ορισμένες εξισώσεις δίνουν καλύτερα αποτελέσματα κατά τους χειμερινούς μήνες σε σχέση με τους θερινούς όπως π.χ. τα αποτελέσματα του Φεβρουαρίου, έναντι αυτών του Ιουλίου.

Παρακολούθηση των από μέρα σε μέρα μεταβολών της μέγιστης ($\Delta T_{\max}$) και ελάχιστης ($\Delta T_{\min}$) θερμοκρασίας στα Ιωάννινα κατά τη χρονική περίοδο 1970-2005 (Αθανασοπούλου και Μπαρτζώκας, 2008) έδειξε ότι η $\Delta T_{\min}$, σε ετήσια βάση,

παρουσιάζει στατιστικά σημαντική τάση μείωσης πράγμα το οποίο σημαίνει ότι τα τελευταία χρόνια σημειώθηκαν πιο ήπιες από μέρα σε μέρα μεταβολές του καιρού.

Αντίστοιχα, μελέτη των στοιχείων θερμοκρασίας για την περιοχή της Θεσσαλονίκης, για τα έτη 1959-2007, έδειξε ότι η μέση ετήσια τιμή θερμοκρασίας σε 49 χρόνια αυξήθηκε κατά $0,5^{\circ}\text{C}$, με ρυθμό ανόδου $1,03^{\circ}\text{C}/100$ έτη. Επίσης, οι μέγιστες τιμές θερμοκρασίας παρουσιάζουν ελάχιστη πτώση, με ρυθμό $0,06^{\circ}\text{C}/100$ έτη, ενώ οι ελάχιστες παρουσιάζουν σημαντική άνοδο, με ρυθμό ανόδου $5,4^{\circ}\text{C}/100$ έτη. Τέλος, το 2007, αποτέλεσε το έτος με την υψηλότερη μέση ετήσια θερμοκρασία από το 1959 (Ανθής και Βαφειάδης, 2008).

Για την περίοδο 1955-2001 η μεγαλύτερη ελάττωση της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας ήταν $0,54^{\circ}\text{C}/\text{δεκαετία}$ κατά το χειμώνα, ενώ η μεγαλύτερη αύξηση είναι $0,48^{\circ}\text{C}/\text{δεκαετία}$ κατά το θέρος. Η μεγαλύτερη μάλιστα αύξηση της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας (κατά $0,57^{\circ}\text{C}$) παρατηρήθηκε κατά την περίοδο του θέρους (Νάστος και Φιλάνδρας, 2006).

Ενδιαφέρον προκαλούν οι τάσεις της θερμοκρασίας του αέρα επιφανείας στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας. Μελέτη της τάσης αυτής καθώς και της σχέσης της με την ατμοσφαιρική κυκλοφορία, κατά τη χρονική περίοδο 1951-2007 (Φιλάνδρας et al., 2008) απέδειξε ότι κατά την τελευταία δεκαετία η αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα είναι εμφανής στον ευρύτερο Ελληνικό χώρο, ιδιαίτερα το θέρος. Υψηλές τιμές της θερμοκρασίας παρατηρήθηκαν την περίοδο 1950-1960, ενώ στη συνέχεια σημειώνεται σημαντική πτώση της θερμοκρασίας της τάξεως του $0,5^{\circ}\text{C}-1^{\circ}\text{C}$ με ελάχιστο στα μέσα της δεκαετίας του 70 για όλες τις εποχές με εξαίρεση τον χειμώνα, ο οποίος εμφανίζει ελάχιστο στις αρχές της δεκαετίας του 90. Από το τέλος αυτής της δεκαετίας η θερμοκρασία αυξάνει ιδιαίτερα το θέρος, ενώ το χειμώνα η αύξηση είναι μικρή. Αποτέλεσμα αυτού είναι ο χειμώνας να παρουσιάζει μικρή τάση ψύξης με διακυμάνσεις. Η μέση τιμή της θερμοκρασίας του αέρα, ιδιαίτερα του θέρους, για την περίοδο 1998-2007 βρέθηκε περίπου 1°C μεγαλύτερη της αντίστοιχης τιμής για την περίοδο 1951-1960.

Αντίστοιχη μελέτη στον σταθμό της Θεσσαλονίκης (Σαλβάνου et al., 2004) έδειξε ότι οι θερμοκρασίες ακολουθούν αντίστροφη πορεία με στατιστικά σημαντικές μειώσεις στις μεταβατικές εποχές και σε ετήσια βάση. Ο σταθμός της Θεσσαλονίκης χαρακτηρίζεται από ασθενείς πτωτικές τάσεις της θερμοκρασίας ιδιαίτερα κατά την περίοδο 1940-2002. Η αύξηση της μεταβλητότητας των θερινών θερμοκρασιών κατά $0,3^{\circ}\text{C}$, μεταξύ των περιόδων 1892-1939 και 1940-2002, έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της συχνότητας των εξαιρετικά υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών και την εμφάνιση νέων χαμηλότερων και υψηλότερων θερμοκρασιών κατά την περίοδο 1940-2002, εις βάρος της συχνότητας των περιπτώσεων κοντά στη μέση τιμή. Τέλος, αν και η ελάττωση της μέσης τιμής των θερινών θερμοκρασιών δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική, αυτή φαίνεται να επηρεάζει κατά κύριο λόγο τη συχνότητα εμφάνισης των ακραίων θερμοκρασιών. Η μείωση της μέσης θερμοκρασίας σε συνδυασμό με την σημαντική αύξηση της μεταβλητότητάς της, συντέλεσε στην αύξηση της συχνότητας των πολύ ψυχρών και εξαιρετικά ψυχρών καλοκαιριών κατά 10% και 15% αντίστοιχα και η οποία διατηρείται σταθερή μετά το 1970 περίπου.

Βάσει σχετικής μελέτης της μεταβολής της επιφανειακής θερμοκρασίας του αέρα κατά το δίμηνο Απριλίου - Μαΐου 2003 (Τζουμάκη et al., 2004) παρατηρήθηκε ότι τον Απρίλιο του 2003 σημειώθηκαν ιδιαίτερα χαμηλές για την εποχή θερμοκρασίες του αέρα στον ελληνικό χώρο. Η μέγιστη θερμοκρασία του Μαΐου 2003 σημειώθηκε πρώιμα, στο πρώτο δεκαπενθήμερο του μήνα, σε ολόκληρη τη χώρα, και διατηρήθηκε σε υψηλά για την εποχή επίπεδα, σχεδόν καθ' όλη τη διάρκειά του. Ρεκόρ ανόδου του μέσου ρυθμού αύξησης θερμοκρασίας, μέσα στο εξεταζόμενο δίμηνο, σημειώθηκε για ολόκληρη τη χώρα, με τη μέγιστη αύξησή του από το μέσο κλιματολογικό ρυθμό να φτάνει από 4 έως 10°C σε 16 σταθμούς του κεντρικού κορμού της ηπειρωτικής χώρας.

Εκτίμηση των ακραίων θερμοκρασιών, κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20^{ου} αιώνα (1958-2000), στην ευρύτερη ελληνική περιοχή έδειξε ότι το ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος αυξάνει, οι μέγιστες θερμοκρασίες εμφανίζουν υψηλότερες τιμές ενώ οι ελάχιστες θερμοκρασίες εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές

Μελέτη των χαρακτηριστικών των «επεισοδίων καύσωνα» και των «ημερών καύσωνα» στην περιοχή της Θεσσαλονίκης κατά τη θερμή περίοδο των ετών 1990-2000 βάση της χρήσης των ωριαίων τιμών του βιομετεωρολογικού δείκτη THI (Temperature Humidity Index) και των μεθόδων της γραμμικής παλινδρόμησης και της διακρίνουσας ανάλυσης, έδειξε ότι το 80% των επεισοδίων εντοπίζονται κατά την 7^η και 8^η τοπική ώρα, με ώρα λήξης τους κατά τις βραδινές και τις πρώτες πρωινές ώρες σε ποσοστό 78% (Βάρφη et al., 2002).

Προσπάθεια πρόβλεψης της συχνότητας εμφάνισης «επεισοδίων καύσωνα» στη Θεσσαλονίκη σε συγκεκριμένες μελλοντικές περιόδους μέχρι το 2100, έδειξε ότι η περίοδος 2070-2100 αναμένεται πολύ θερμότερη από τις περιόδους 2020-2035 και 2050-2065 ενώ προβλέπεται μικρότερη μέση θερμοκρασία για τους μήνες Μάιο και Ιούνιο και μεγαλύτερη για τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο (Πακαλίδου et al., 2006).

Η γεωγραφική θέση της χώρας μας αποτέλεσε κίνητρο μελέτης των μεταβολών θερμοκρασίας στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου. Μια πρώτη εκτίμηση προβλέπει γενική μελλοντική αύξηση θερμοκρασίας στην περιοχή, η οποία θα είναι μεγαλύτερη κατά την τελευταία τριακονταετία του 21^{ου} αιώνα (Τολικά et al., 2008). Η αύξηση των ακραίων θερμοκρασιών θα είναι αρκετά ομοιογενής σε όλη σχεδόν τη Μεσόγειο με το δείκτη των ακραίων μέγιστων θερμοκρασιών στο μέγιστο στη βόρεια Ελλάδα, το οποίο μάλιστα θα παραμείνει μέγιστο και στο μέλλον.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)

Η Διακυβερνητική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) είναι το κύριο σώμα για την αξιολόγηση της αλλαγής του κλίματος. Δημιουργήθηκε από το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και τον Διεθνή Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) για να δώσει στον κόσμο μια σαφή επιστημονική άποψη σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση της αλλαγής του κλίματος και των πιθανών περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών συνεπειών της.

Η IPCC είναι επιστημονικό σώμα. Αναθεωρεί και αξιολογεί τις πιο πρόσφατες επιστημονικές, τεχνικές και κοινωνικοοικονομικές παγκόσμιες πληροφορίες που είναι σχετικές με την κατάσταση της αλλαγής του κλίματος.

Το 2007, η IPCC εξέδωσε ένα πόνημα εκατοντάδων σελίδων, το οποίο παρέχει εκτενή αναφορά της φυσικής επιστήμης της κλιματικής αλλαγής και συνεχίζει να διευρύνει τη θεωρία αυτής της επιστήμης (Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης). Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται σε αυτή την αναφορά βασίζονται στην εκτεταμένη επιστημονική βιβλιογραφία που υπάρχει μετά από την ολοκλήρωση της Τρίτης Έκθεσης Αναφοράς, μαζί με εκτεταμένα σετ δεδομένων, νέες αναλύσεις και πιο εξελιγμένα κλιματικά μοντέλα.

Η Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενή δραστηριότητα και εκτιμά ότι η παγκόσμια μέση θερμοκρασία μπορεί να ανέβει έως 6°C μέσα στον αιώνα που διανύουμε. Συγκεκριμένα, η Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης αναφέρει:

Έντεκα από τα τελευταία δώδεκα χρόνια (1995-2006) τοποθετούνται στα 12 πιο θερμά έτη στο αρχείο καταγραφής της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας (από το 1850). Η ενημερωμένη γραμμική τάση (1906-2005) (0,74°C) είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη τάση για τα έτη 1901-2000 που δίνεται στην Τρίτη Έκθεση Αξιολόγησης (0,6°C). Η γραμμική τάση θέρμανσης κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 χρόνων (0,13°C ανά δεκαετία) είναι σχεδόν διπλάσια από εκείνη των τελευταίων 100 χρόνων. Η συνολική αύξηση της θερμοκρασίας από το 1850-1899 έως το 2001-2005 είναι 0,76°C.

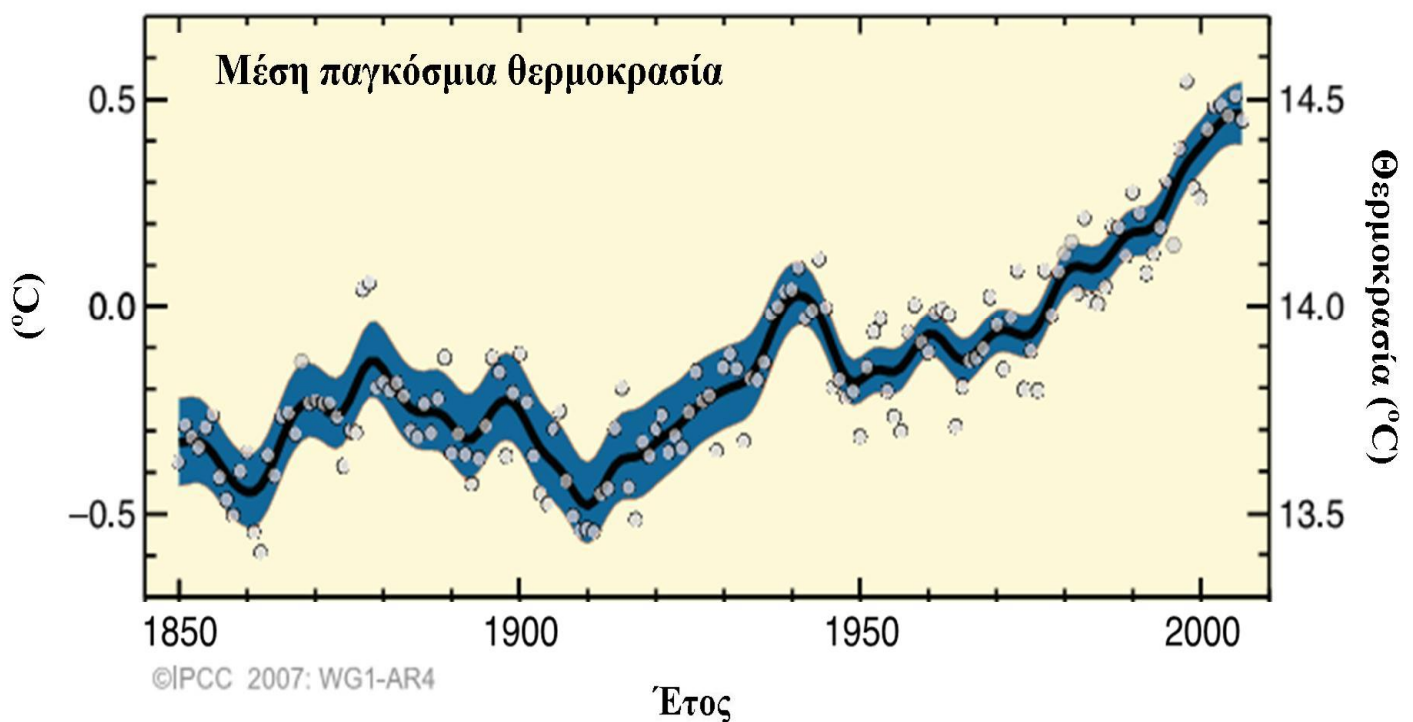
Νέες αναλύσεις από ραδιοβολήσεις και δορυφορικές μετρήσεις της χαμηλότερης και μέσης τροποσφαιρικής θερμοκρασίας δείχνουν ποσοστά θέρμανσης που είναι παρόμοια με εκείνα των καταγραφών επιφανειακής θερμοκρασίας και συμφωνούν παρά τις υπαρκτές διαφορές τους, διευθετώντας σε μεγάλο μέρος μια ασυμφωνία που παρατηρήθηκε στην Τρίτη Έκθεση Αξιολόγησης.

Παρατηρήσεις από το 1961 δείχνουν ότι η μέση θερμοκρασία του παγκόσμιου ωκεανού αυξήθηκε σε βάθος 3000m και ότι ο ωκεανός έχει απορροφήσει περισσότερο από το 80% της θερμότητας που προστίθεται στο κλιματικό σύστημα. Τέτοια θέρμανση προκαλεί την διαστολή (επέκταση) του θαλασσινού νερού, η οποία συμβάλλει στην αύξηση του επιπέδου της θάλασσας.

Εκτεταμένες αλλαγές στις ακραίες θερμοκρασίες έχουν παρατηρηθεί τα τελευταία 50 χρόνια. Κρύες μέρες, κρύες νύχτες και παγετός έχουν γίνει λιγότερο συχνά, ενώ ζεστές μέρες, ζεστές νύχτες και καύσωνες έχουν γίνει πιο συχνά.

Μια μείωση στο Ημερήσιο Θερμομετρικό Εύρος αναφέρθηκε στην Τρίτη Έκθεση Αξιολόγησης, αλλά τα διαθέσιμα στοιχεία καλύπτουν μόνο την περίοδο 1950-1993. Πρόσθετες παρατηρήσεις αποκαλύπτουν ότι το ΗΘΕ δεν έχει αλλάξει από το 1979 έως το 2004 καθώς και η ημερήσια και η νυχτερινή θερμοκρασία αυξήθηκαν περίπου στο ίδιο ποσοστό. Οι τάσεις είναι ιδιαίτερα μεταβλητές από μια περιοχή σε άλλη.

ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



Σχήμα 1: Παρατηρούμενες αλλαγές στην παγκόσμια μέση επιφανειακή θερμοκρασία. Οι αλλαγές είναι σχετικές με τους αντίστοιχους μέσους όρους της περιόδου 1961-1990. Οι εξομαλυνμένες καμπύλες δείχνουν μέσες τιμές δεκαετιών, ενώ οι κύκλοι ετήσιες. Οι σκιασμένες περιοχές είναι διαστήματα ασυνεχειών εκτιμώμενα από την εκτενή ανάλυση γνωστών ασυνεχειών και από χρονοσειρές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΕΤΩΝ 1958 - 2000

Για την προσέγγιση των στόχων της παρούσας μελέτης, χρησιμοποιήθηκαν τα πραγματικά δεδομένα ημερήσιων μετρήσεων της ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας, τα οποία καταγράφηκαν από τους σταθμούς Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης κατά τα έτη 1958-2000.

Η επεξεργασία των πιο πάνω δεδομένων έδωσε τη δυνατότητα υπολογισμού των μέσων ελάχιστων και μέγιστων τιμών θερμοκρασίας σε εποχιακή κλίμακα όλων των προαναφερθέντων ετών και για κάθε σταθμό ξεχωριστά, καθώς και των ελάχιστων και μέγιστων τιμών των T_{min} και T_{max} , του εύρους αυτών των τιμών και της μέσης τιμής τους.

Η ανάλυση των τιμών αυτών και η παρουσίασή τους στα σχετικά διαγράμματα, οδηγούν στην εξαγωγή σειράς συμπερασμάτων σχετικών με τη διαμόρφωση των κλιματικών συνθηκών κατά την περίοδο 1958-2000.

Από την μελέτη των μέσων μέγιστων και ελάχιστων τιμών θερμοκρασίας για κάθε εποχή στους τρεις σταθμούς, όπως αυτές φαίνονται στον πίνακα 1.1 και στους πίνακες 1.8 και 1.9 (Παράρτημα Α), καθώς και από την μελέτη του εύρους και της μέσης τιμής των μέσων μέγιστων και ελάχιστων αυτών τιμών (Πίνακες 1.2 - 1.4), εξάγονται τα ακόλουθα αποτελέσματα κατά εποχή:

Χειμώνας

Το 1991 στους σταθμούς της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές ($0,9^{\circ}\text{C}$ και $-2,5^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα), ενώ στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης το 1991 παρατηρήθηκε η τρίτη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία για αυτή την περιοχή. Συγκεκριμένα, η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης παρατηρήθηκε το 1992 ($0,0^{\circ}\text{C}$). Τον χειμώνα της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $4,5^{\circ}\text{C}$

(max 4,5°C και min 0,0°C) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους 4,3°C (max 5,2°C και min 0,9°C) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους 4,0°C (max 1,5°C και min -2,5°C) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι 2,1°C (σταθμός Αλεξανδρούπολης), 3,3°C (σταθμός Θεσσαλονίκης) και -0,6°C (σταθμός Κοζάνης).

Σε ό,τι αφορά στις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τον χειμώνα, στον σταθμό της Θεσσαλονίκης σημειώθηκε κατά τα έτη 1958 και 1960 (12,7°C). Στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης παρατηρήθηκε το έτος 1960 η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία (11,9°C), ενώ για τον ίδιο χρόνο στο σταθμό της Κοζάνης η δεύτερη μεγαλύτερη. Το έτος 1958 στον σταθμό της Κοζάνης παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία (10,2°C), ενώ στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης η δεύτερη μεγαλύτερη. Άρα και στους τρεις σταθμούς το χειμώνα οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες εμφανίζονται τα έτη 1958 και 1960. Τον χειμώνα της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 4,2°C (max 11,9°C και min 7,7°C) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους 3,8°C (max 12,7°C και min 8,9°C) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους 5,3°C (max 10,2°C και min 4,9°C) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι 9,6°C (σταθμός Αλεξανδρούπολης), 10,8°C (σταθμός Θεσσαλονίκης) και 7,2°C (σταθμός Κοζάνης).

Άνοιξη

Το 1987 στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές (5,4°C και 7,1°C). Για τον σταθμό της Κοζάνης τον ίδιο χρόνο παρατηρήθηκε η δεύτερη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία για την περιοχή, ενώ το 1971 η απολύτως μικρότερη (3,4°C). Την άνοιξη της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 3,1°C (max 8,5°C και min 5,4°C) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους 4,5°C (max 11,6°C και min 7,1°C) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους 4,0°C (max 7,4°C και

min 3,4°C) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι 7,3°C (σταθμός Αλεξανδρούπολης), 9,9°C (σταθμός Θεσσαλονίκης) και 5,6°C (σταθμός Κοζάνης).

Στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης το 1968 σημειώθηκαν οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τις δύο αυτές περιοχές (19,6°C και 19,2°C αντίστοιχα), ενώ το ίδιο έτος στον σταθμό της Θεσσαλονίκης παρατηρείται η τρίτη μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία. Η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία για τον σταθμό της Θεσσαλονίκης παρατηρείται το 1990 (21,9°C), χρονιά κατά την οποία στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης σημειώθηκε η δεύτερη μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία. Την άνοιξη της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 4,8°C (max 19,6°C και min 14,8°C) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους 4,8°C (max 21,9°C και min 17,1°C) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους 5,8°C (max 19,2°C και min 13,4°C) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι 17,3°C (σταθμός Αλεξανδρούπολης), 19,3°C (σταθμός Θεσσαλονίκης) και 16,6°C (σταθμός Κοζάνης).

Καλοκαίρι

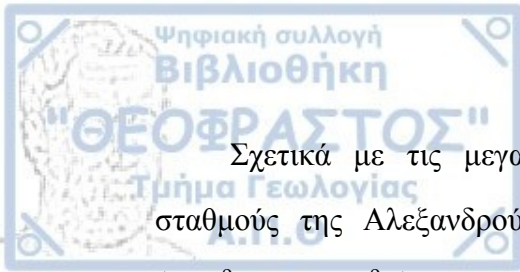
Το 1984 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης σημειώθηκε η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία της περιοχής (15,0°C), ενώ στον σταθμό της Θεσσαλονίκης η τρίτη μικρότερη. Αντίστοιχα, στον σταθμό της Θεσσαλονίκης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία σημειώθηκε το 1976 (17,9°C) και τον ίδιο χρόνο στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης η τρίτη μικρότερη. Στον σταθμό της Κοζάνης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρατηρήθηκε το 1971 (13,2°C). Το καλοκαίρι της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 3,7°C (max 18,7°C και min 15,0°C) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους 3,2°C (max 21,1°C και min 17,9°C) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους 4,3°C (max 17,5°C και min 13,2°C) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα

αυτής της περιόδου είναι $16,7^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Αλεξανδρούπολης), $29,3^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Θεσσαλονίκης) και $15,6^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Κοζάνης).

Η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία για το καλοκαίρι παρατηρήθηκε στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης το 1999 ($31,0^{\circ}\text{C}$) και στον σταθμό της Θεσσαλονίκης το 2000 ($32,3^{\circ}\text{C}$), έτος στο οποίο στον σταθμό της Κοζάνης σημειώθηκε η τρίτη μεγαλύτερη θερμοκρασία. Στον σταθμό της Κοζάνης το 1988 σημειώνεται η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία ($30,91^{\circ}\text{C}$), ενώ την ίδια χρονιά στον σταθμό της Θεσσαλονίκης σημειώθηκε η δεύτερη μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία. Το καλοκαίρι της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $3,4^{\circ}\text{C}$ (max $31,0^{\circ}\text{C}$ και min $27,6^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους $3,5^{\circ}\text{C}$ (max $32,3^{\circ}\text{C}$ και min $28,8^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους $5,0^{\circ}\text{C}$ (max $30,9^{\circ}\text{C}$ και min $25,9^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι $29,3^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Αλεξανδρούπολης), $30,5^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Θεσσαλονίκης) και $28,4^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Κοζάνης).

Φθινόπωρο

Σε ό,τι αφορά στο φθινόπωρο, στον σταθμό της Κοζάνης το 1971 παρατηρήθηκε η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία ($4,7^{\circ}\text{C}$) και το ίδιο έτος στον σταθμό της Θεσσαλονίκης η τρίτη μικρότερη. Επίσης, στον σταθμό της Θεσσαλονίκης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρατηρήθηκε το 1978 ($10,1^{\circ}\text{C}$) και στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης το 1997 ($8,2^{\circ}\text{C}$). Το φθινόπωρο της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $4,6^{\circ}\text{C}$ (max $12,8^{\circ}\text{C}$ και min $8,2^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους $4,3^{\circ}\text{C}$ (max $14,4^{\circ}\text{C}$ και min $10,1^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους $6,3^{\circ}\text{C}$ (max $11,0^{\circ}\text{C}$ και min $4,7^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι $10,3^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Αλεξανδρούπολης), $12,4^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Θεσσαλονίκης) και $8,6^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Κοζάνης).



Σχετικά με τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες, αυτές, στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης σημειώθηκαν το 1966 ($22,4^{\circ}\text{C}$ και $23,2^{\circ}\text{C}$), ενώ στον σταθμό της Κοζάνης το 1961 ($20,8^{\circ}\text{C}$). Το φθινόπωρο της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $3,8^{\circ}\text{C}$ (max $22,4^{\circ}\text{C}$ και min $18,6^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, τους $3,9^{\circ}\text{C}$ (max $23,2^{\circ}\text{C}$ και min $19,3^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και τους $5,3^{\circ}\text{C}$ (max $20,8^{\circ}\text{C}$ και min $15,6^{\circ}\text{C}$) στον σταθμό της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι $20,5^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Αλεξανδρούπολης), $21,5^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Θεσσαλονίκης) και $18,7^{\circ}\text{C}$ (σταθμός Κοζάνης).

Πίνακας 1.1: Θερμοκρασίες Tmin και Tmax για τον σταθμό της Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin				
Έτος	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
1958	3,5	7,7	16,9	9,9
1959	1,8	6,4	16,7	8,4
1960	4,5	7,0	16,2	12,1
1961	2,0	7,7	17,0	10,9
1962	1,8	7,6	16,7	12,8
1963	1,9	7,2	17,9	11,7
1964	0,9	6,1	15,5	10,6
1965	2,9	6,5	16,1	9,7
1966	4,1	8,0	17,2	12,5
1967	0,6	7,2	16,5	10,3
1968	2,1	8,3	16,6	10,2
1969	2,8	7,0	16,2	10,8
1970	3,6	8,1	17,1	9,5
1971	3,2	7,1	16,5	9,0
1972	1,6	8,1	17,2	9,7
1973	2,1	7,0	15,8	10,1
1974	1,0	6,7	15,9	10,9
1975	0,7	8,5	16,7	10,3
1976	0,9	6,6	15,4	10,4
1977	2,9	7,1	17,0	9,8
1978	2,7	7,9	15,4	8,9
1979	3,1	8,2	16,3	10,3
1980	1,8	6,4	15,8	10,8
1981	2,6	6,8	16,8	10,1
1982	1,8	6,6	15,9	10,7
1983	1,6	7,3	15,9	8,7
1984	2,9	7,3	15,0	11,2
1985	1,5	8,1	16,4	9,8
1986	2,0	7,0	17,6	8,9
1987	2,1	5,4	17,1	10,9
1988	2,5	7,3	17,5	8,8
1989	0,1	8,0	16,6	9,2
1990	2,0	7,0	16,9	10,5
1991	0,4	7,2	17,1	10,9
1992	0,0	6,2	17,1	10,8
1993	0,3	6,9	16,2	9,8
1994	2,5	7,9	16,9	11,2
1995	3,7	7,5	17,5	9,2
1996	2,8	7,3	17,0	9,9
1997	2,0	6,5	16,2	8,2
1998	1,3	7,5	18,4	11,3
1999	3,2	8,3	18,7	11,0
2000	1,7	7,9	17,2	10,7

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmax				
Έτος	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
1958	11,7	17,5	29,3	19,6
1959	9,9	17,0	28,9	18,6
1960	11,9	16,5	28,6	22,3
1961	9,0	18,5	29,4	21,3
1962	9,5	18,3	30,7	21,6
1963	8,8	16,7	30,8	21,7
1964	8,8	16,2	29,0	20,4
1965	9,8	15,9	28,9	21,3
1966	11,6	17,3	29,2	22,4
1967	9,5	17,6	29,6	21,4
1968	9,5	19,6	28,8	19,8
1969	9,1	16,3	28,4	21,5
1970	10,5	17,1	29,4	20,3
1971	10,4	16,8	28,7	19,3
1972	8,6	18,0	29,7	19,7
1973	9,4	16,7	28,7	20,3
1974	9,2	15,9	29,2	21,4
1975	8,9	18,5	29,0	20,9
1976	9,0	17,2	27,6	20,1
1977	10,6	18,3	29,6	20,5
1978	10,1	17,2	28,6	18,8
1979	10,0	17,7	28,9	19,6
1980	8,5	15,7	28,4	20,8
1981	9,5	17,7	29,5	20,3
1982	9,4	16,4	28,6	21,5
1983	9,4	18,5	27,6	19,5
1984	9,5	16,2	27,8	21,8
1985	8,9	17,7	29,1	20,1
1986	9,7	18,5	30,0	20,1
1987	9,5	14,8	29,6	20,6
1988	10,0	17,0	30,5	18,8
1989	9,9	18,9	28,8	19,5
1990	10,5	19,1	30,3	21,2
1991	7,7	16,1	29,4	20,1
1992	8,6	16,9	29,5	21,3
1993	9,6	16,6	29,4	19,7
1994	10,2	19,0	29,8	21,9
1995	10,3	17,6	29,7	19,0
1996	8,9	16,5	29,7	19,5
1997	10,0	16,1	28,8	20,0
1998	8,8	16,9	30,4	19,5
1999	10,2	18,0	31,0	21,0
2000	9,7	18,1	30,6	21,2

Πίνακας 1.2: Min, max, εύρος και μέση τιμή των Tmin και Tmax στην Αλεξανδρούπολη το διάστημα 1958-2000 .

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	4,5	0,0	4,5	2,1
Άνοιξη	8,5	5,4	3,1	7,3
Καλοκαίρι	18,7	15,0	3,7	16,7
Φθινόπωρο	12,8	8,2	4,6	10,3
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmax (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	11,9	7,7	4,2	9,6
Άνοιξη	19,6	14,8	4,8	17,3
Καλοκαίρι	31,0	27,6	3,4	29,3
Φθινόπωρο	22,4	18,6	3,8	20,5

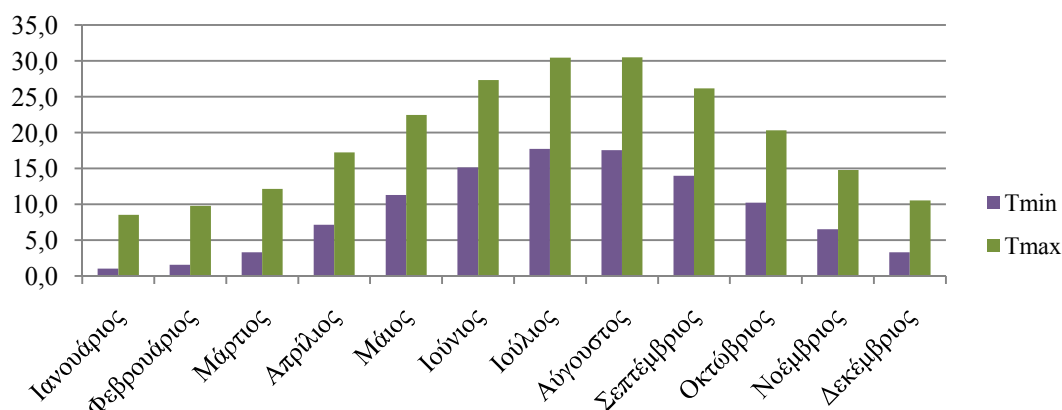
Πίνακας 1.3: Min, max, εύρος και μέση τιμή των Tmin και Tmax στη Θεσσαλονίκη το διάστημα 1958-2000 .

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmin (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	5,2	0,9	4,3	3,3
Άνοιξη	11,6	7,1	4,5	9,9
Καλοκαίρι	21,1	17,9	3,2	19,7
Φθινόπωρο	14,4	10,1	4,3	12,4
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmax (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	12,7	8,9	3,8	10,8
Άνοιξη	21,9	17,1	4,8	19,3
Καλοκαίρι	32,3	28,8	3,5	30,5
Φθινόπωρο	23,2	19,3	3,9	21,5

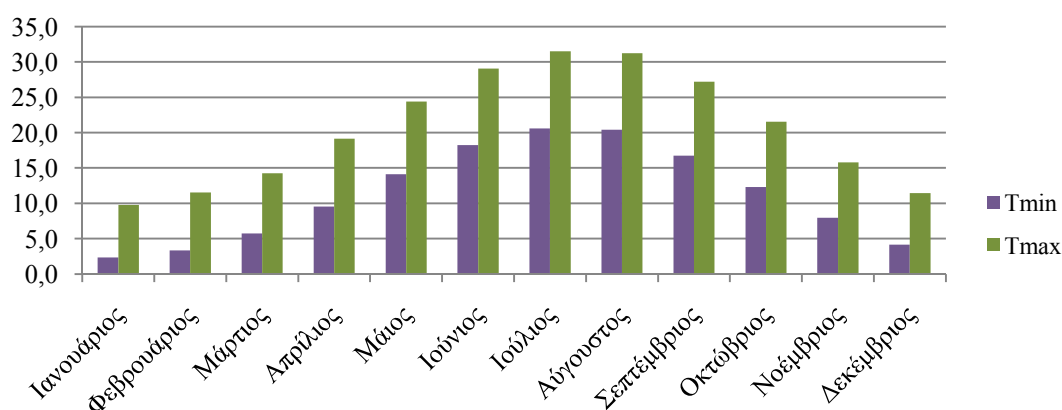
Πίνακας 1.4: Min, max, εύρος και μέση τιμή των Tmin και Tmax στην Κοζάνη το διάστημα 1958-2000 .

ΚΟΖΑΝΗ Tmin (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	1,5	-2,5	4,0	-0,6
Άνοιξη	7,4	3,4	4,0	5,6
Καλοκαίρι	17,5	13,2	4,3	15,6
Φθινόπωρο	11,0	4,7	6,3	8,6
ΚΟΖΑΝΗ Tmax (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	10,2	4,9	5,3	7,2
Άνοιξη	19,2	13,4	5,8	16,6
Καλοκαίρι	30,9	25,9	5,0	28,4
Φθινόπωρο	20,8	15,6	5,2	18,7

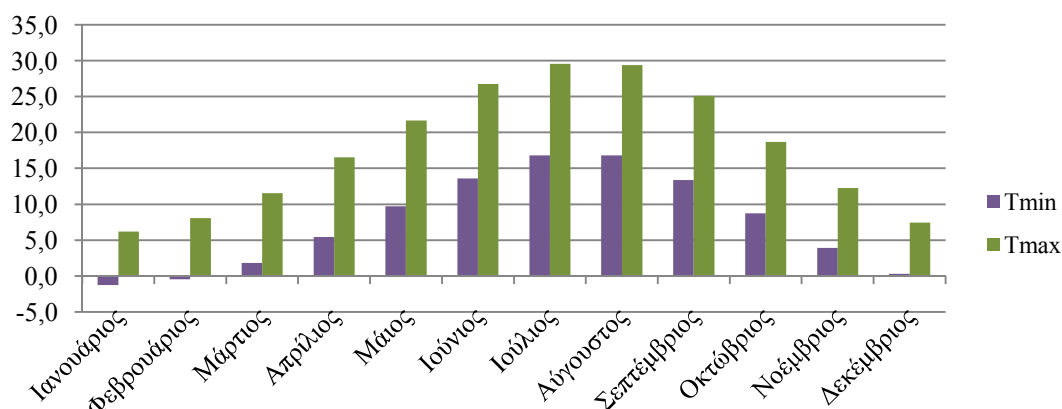
α) ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin & Tmax ΜΗΝΙΑΙΑ (1958-2000)



β) ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmin & Tmax ΜΗΝΙΑΙΑ (1958-2000)



γ) ΚΟΖΑΝΗ Tmin & Tmax ΜΗΝΙΑΙΑ (1958-2000)



Σχήμα 1.1: Διαγράμματα μηνιαίων Tmin και Tmax για τους σταθμούς Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.

Επιπλέον, έγινε και μια προσπάθεια προσδιορισμού των τάσεων των δεδομένων των τριών σταθμών. Για τον λόγο αυτό, δημιουργήθηκε μια σειρά διαγραμμάτων, τα οποία δίνουν την σαφή εικόνα των τάσεων που διαπιστώθηκαν.

Στα διαγράμματα αυτά φαίνεται ότι:

Χειμώνας

Οι τιμές των T_{min} τον χειμώνα στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης εμφανίζουν πτωτική τάση (Σχήμα 1.2), ενώ στον σταθμό της Θεσσαλονίκης η τάση είναι σχεδόν σταθερή (Σχήμα 1.4 - Παράρτημα Β). Αντίθετα, στον σταθμό της Κοζάνης η τάση που παρατηρείται στις τιμές των T_{min} είναι ανοδική (Σχήμα 1.6 - Παράρτημα Β).

Σε ό,τι αφορά στις τιμές των T_{max} για τον σταθμό της Αλεξανδρούπολης τον χειμώνα, η τάση είναι πτωτική (Σχήμα 1.3), ενώ στον σταθμό της Θεσσαλονίκης δεν παρατηρείται κάποια αξιοσημείωτη τάση (Σχήμα 1.5 - Παράρτημα Β). Τέλος, στον σταθμό της Κοζάνης, τον χειμώνα οι τιμές των T_{max} εμφανίζουν μια σχεδόν σταθερή τάση (Σχήμα 1.7 - Παράρτημα Β).

Άνοιξη

Η τάση των τιμών των T_{min} την άνοιξη είναι σχεδόν μηδενική στο σταθμό της Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 1.2) και ανοδική στο σταθμό της Κοζάνης (Σχήμα 1.6 - Παράρτημα Β), ενώ στο σταθμό της Θεσσαλονίκης η τάση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πτωτική (Σχήμα 1.4 - Παράρτημα Β).

Σε ό,τι αφορά στις τιμές των T_{max} , και στους τρεις σταθμούς την άνοιξη οι τιμές παρουσιάζουν σχεδόν σταθερή τάση (Σχήμα 1.3, Σχήματα 1.5 & 1.7 - Παράρτημα Β).

Καλοκαίρι

Σε ό,τι αφορά στις τιμές των T_{min} , στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης η τάση που παρατηρείται είναι ανοδική (Σχήμα 1.2, Σχήμα 1.6 - Παράρτημα Β), ενώ στον σταθμό της Θεσσαλονίκης η τάση είναι σχεδόν σταθερή (Σχήμα 1.4 - Παράρτημα Β).

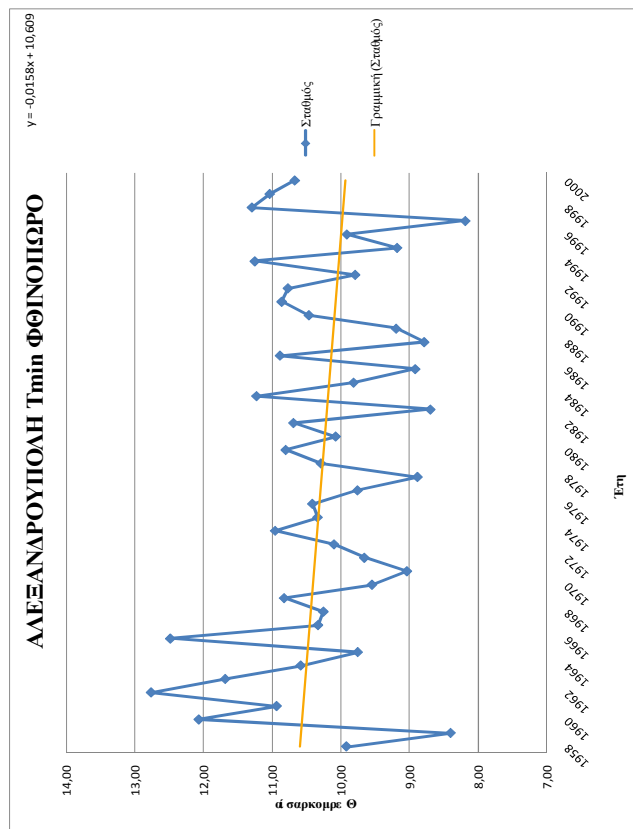
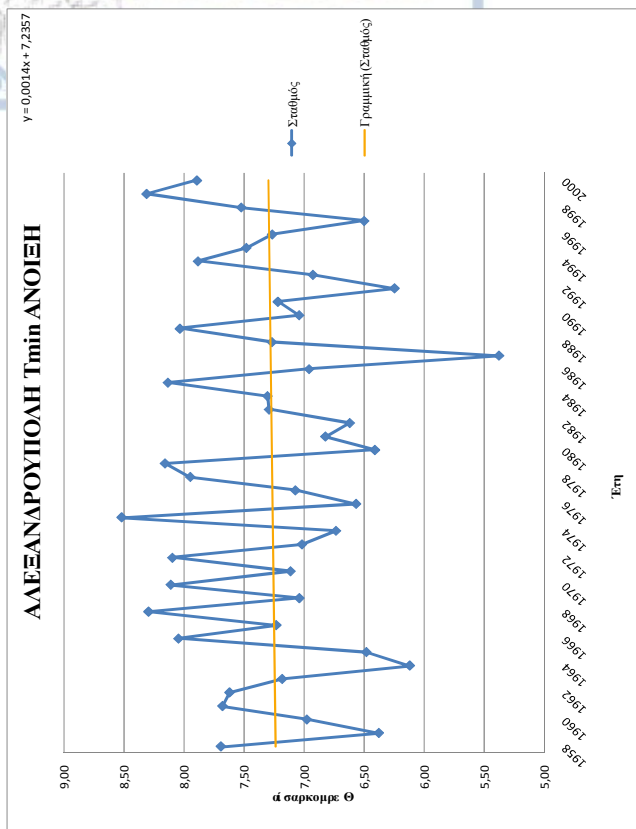
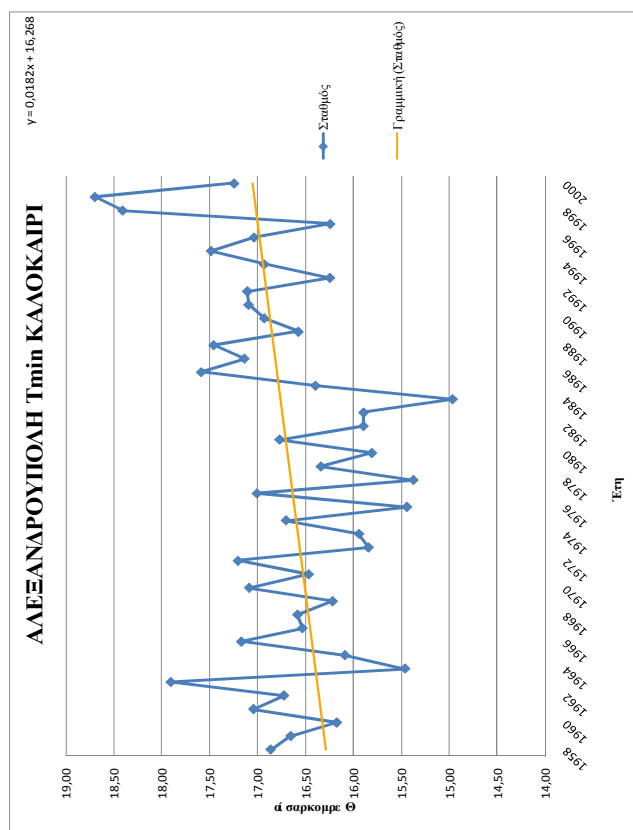
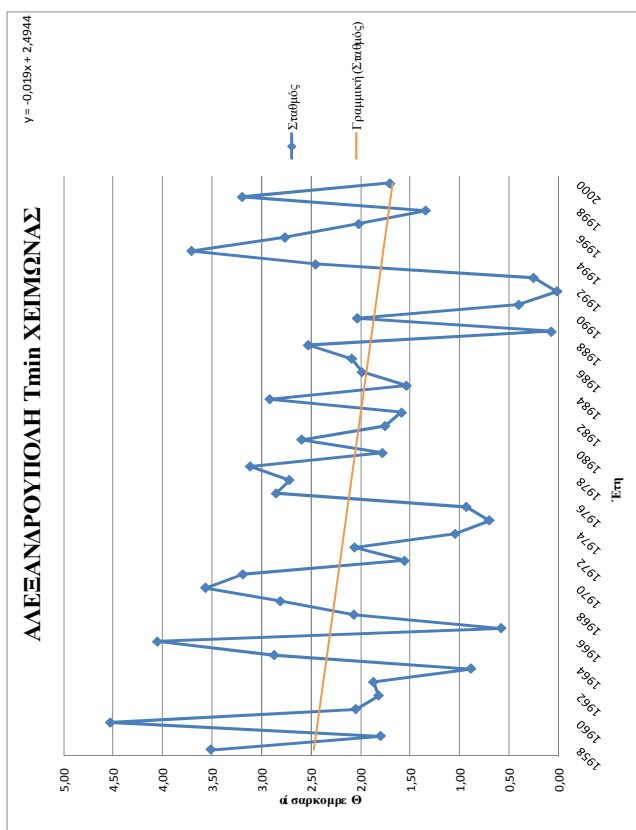
Το καλοκαίρι οι τιμές των T_{max} εμφανίζουν ανοδική τάση και στους τρεις σταθμούς (Σχήμα 1.3, Σχήματα 1.5 & 1.7 - Παράρτημα Β).

Φθινόπωρο

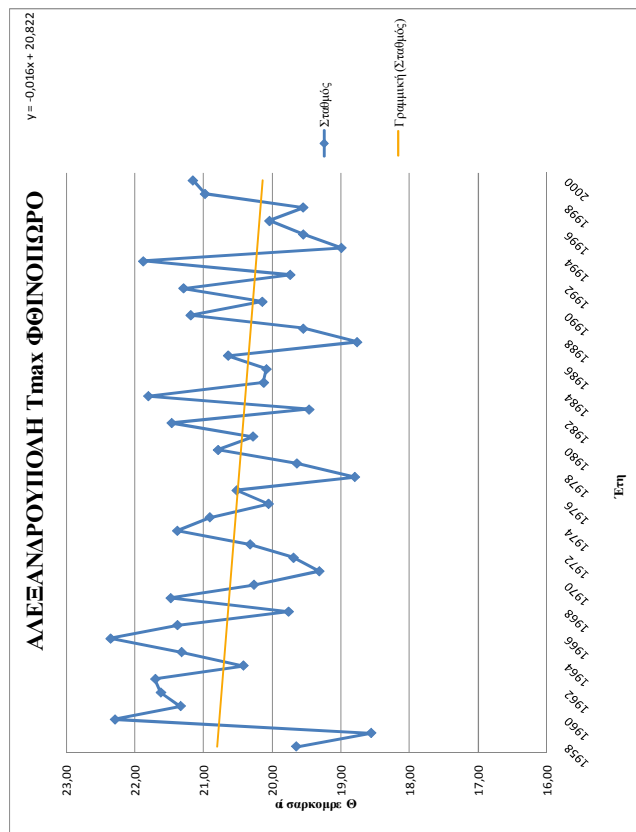
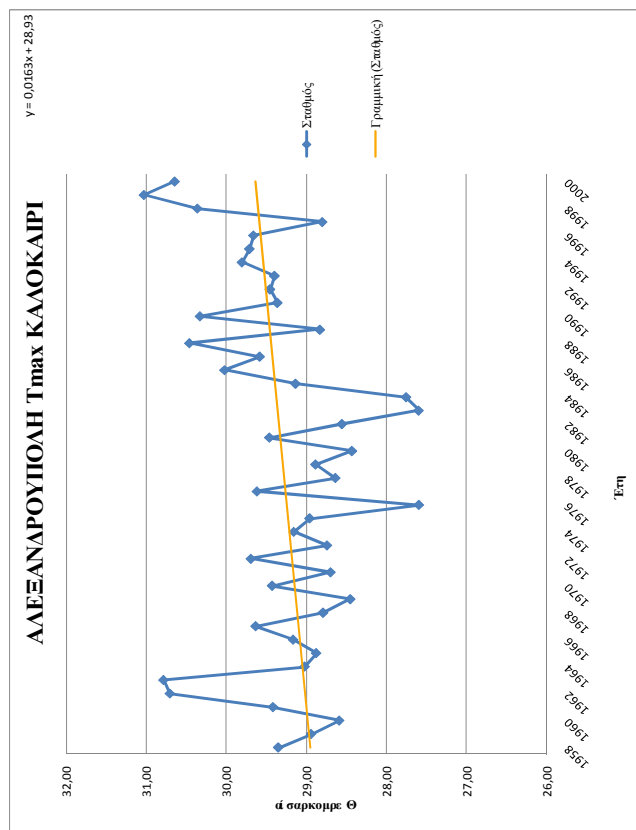
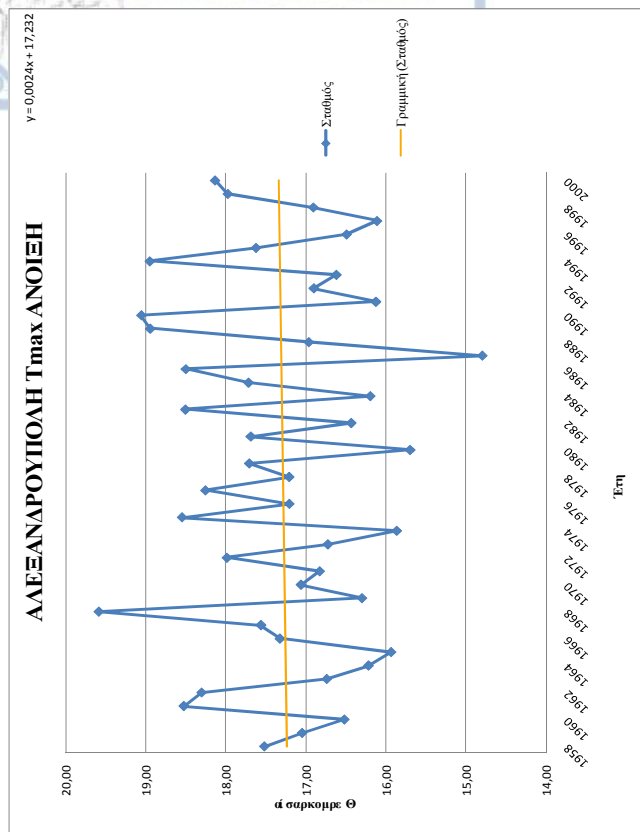
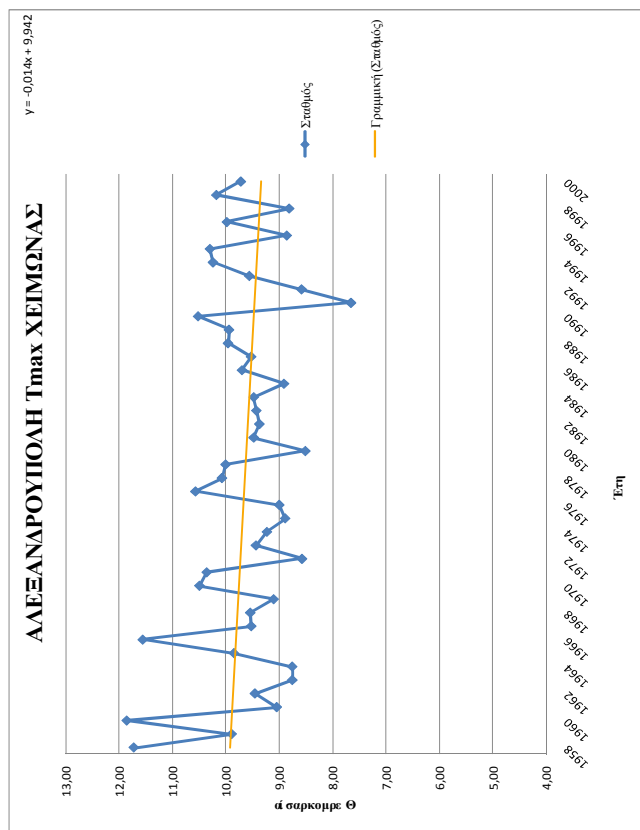
Στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης οι ελάχιστες θερμοκρασίες παρουσιάζουν πτωτική τάση (Σχήμα 1.2, Σχήμα 1.4 - Παράρτημα Β), ενώ στον σταθμό της Κοζάνης η τάση είναι ανοδική (Σχήμα 1.6 - Παράρτημα Β).

Σε ό,τι αφορά στις τιμές των T_{max} , στους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης παρατηρείται πτωτική τάση των μέγιστων θερμοκρασιών (Σχήμα 1.3, Σχήμα 1.7 - Παράρτημα Β), ενώ στον σταθμό της Θεσσαλονίκης δεν παρατηρείται κάποια αξιοσημείωτη τάση (Σχήμα 1.5 - Παράρτημα Β).

Γενικά, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι τρεις σταθμοί παρουσιάζουν σχετικά όμοιες τάσεις και ιδιαίτερα στις τιμές των T_{max} σε εποχιακή κλίμακα.



Σχήμα 1.2: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmin) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στην Αλεξανδρούπολη κατά το διάστημα 1958-2000.



Σχήμα 1.3: Μέσες μέγιστες τιμές (Tmax) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινοπώρου και οι τάσεις τους στην Αλεξανδρούπολη κατά το διάστημα 1958-2000.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι τρεις σταθμοί κατά τη διάρκεια των ετών 1958-2000, παρουσιάζουν μεγάλες ομοιότητες σε ό,τι αφορά τα έτη στα οποία εμφανίζονται οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές και στις τάσεις των τιμών των T_{min} και T_{max} κάθε εποχής. Ο σταθμός της Κοζάνης εμφανίζει τις πιο μικρές θερμοκρασίες και ο σταθμός της Θεσσαλονίκης τις πιο υψηλές μεταξύ των τριών. Τέλος, οι μεγαλύτερες μέσες τιμές και των μέσων ελάχιστων και των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών σημειώνονται το καλοκαίρι και στους τρεις σταθμούς παρατήρησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

ΕΤΩΝ 1958 - 2000

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται προσπάθεια σύγκρισης των πραγματικών δεδομένων ημερήσιων μετρήσεων της ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας που συγκεντρώθηκαν από τους σταθμούς Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης στη διάρκεια των ετών 1958-2000 και των αντίστοιχων δεδομένων των σημείων πλέγματος των περιοχών αυτών. Σκοπός της προσπάθειας αυτής είναι ο έλεγχος της αξιοπιστίας των κοντινότερων στους σταθμούς μελέτης σημείων πλέγματος Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης του μοντέλου KNMI-RACMO2, ώστε αυτά να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των πιθανών μελλοντικών αλλαγών στις εξεταζόμενες παραμέτρους (μελλοντικά σενάρια). Στην επόμενη παράγραφο δίνονται ορισμένες γενικές πληροφορίες για το μοντέλο:

KNMI-RACMO2: Το Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) δημιούργησε το δυναμικό μοντέλο (KNMI-RACMO2) με «γονέα» μοντέλο γενικής κυκλοφορίας το ECHAM5 (ακρωνύμιο RACMO2). Τα δεδομένα καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1960-2100 και για τις μελλοντικές προβολές του χρησιμοποιήθηκε το σενάριο εκπομπών SRES A1B. Το RACMO2 βασίστηκε στις φυσικές παραμετροποιήσεις (23r4) του ECMWF (European Centre for Medium - Range Weather Forecasts), οι οποίες εφαρμόστηκαν και κατά τη δημιουργία της βάσης δεδομένων re-analysis ERA-40. Πιο αναλυτικά το παρόν μοντέλο χρησιμοποιεί βελτιωμένες παραμετροποιήσεις ροής μάζας και παραμετροποιήσεις φυσικής και πρόγνωσης νεφών κατά Tiedtke (1989), καθώς και εξισώσεις TESSEL για την προσομοίωση των επιφανειακών και επιεδάφιας διεργασιών, συμπεριλαμβανομένων τεσσάρων επιπέδων εδάφους (τόσο για την υγρασία όσο και για τη θερμοκρασία του εδάφους) και της επιεδάφιας θερμοκρασίας. Το RACMO2 χρησιμοποιεί ημι-λαγκρασσιανό δυναμικό πυρήνα και η χωρική του ανάλυση είναι 25x25km. Η περιοχή που καλύπτει (ευρωπαϊκός χώρος) παρουσιάζει 114 σημεία πλέγματος κατά γ. μήκος

και 124 κατά γ. πλάτος. Τα κατακόρυφα επίπεδά του φτάνουν σε αριθμό τα 40. Αξίζει να αναφερθεί ότι έχει γίνει βελτίωση όσον αφορά στις οριζόντιες συνιστώσες του ανέμου, ώστε να γίνεται καλύτερη αναπαραγωγή των μέσων πεδίων των πιέσεων στην περιοχή που καλύπτει το μοντέλο.

Η επεξεργασία των δεδομένων των σημείων πλέγματος, οδήγησε σε μια σειρά αποτελεσμάτων, τα οποία συγκρίνονται με τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των πραγματικών δεδομένων των τριών σταθμών για τα έτη 1958-2000. Το σύνολο των αποτελεσμάτων αυτών φαίνεται στους πίνακες 2.1 και 2.2 και στους πίνακες 2.8 - 2.11 (Παράρτημα Α) που ακολουθούν. Επίσης, γίνεται μελέτη του εύρους και της μέσης τιμής των μέσων μέγιστων και ελάχιστων αυτών τιμών (Πίνακες 2.3 - 2.5)

Χειμώνας

Το 1989 στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές και συγκεκριμένα -1.0°C , $-2,9^{\circ}\text{C}$ και $-4,9^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Το έτος αυτό δεν συμπίπτει με τα έτη που παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες στους αντίστοιχους σταθμούς (1992 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης και 1991 στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης). Τον χειμώνα της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $6,5^{\circ}\text{C}$ (max $5,5^{\circ}\text{C}$ και min $-1,0^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους $7,1^{\circ}\text{C}$ (max $4,2^{\circ}\text{C}$ και min $-2,9^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους $7,1^{\circ}\text{C}$ (max $2,2^{\circ}\text{C}$ και min $-4,9^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι $1,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $0,3^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $-1,7^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Και στις τρεις περιπτώσεις, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος είναι μικρότερη από την μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των σταθμών.

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τον χειμώνα, παρατηρήθηκαν το έτος 1999 και στα τρία σημεία πλέγματος (Αλεξανδρούπολη,

Θεσσαλονίκη, Κοζάνη) με τιμές 10,7°C, 12,0°C και 8,6°C αντίστοιχα. Και σε αυτή την περίπτωση το έτος καταγραφής των μεγαλύτερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών δεν συμπίπτει στα σημεία πλέγματος και στους σταθμούς (1958 και 1960 στον σταθμό Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης). Τον χειμώνα της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 5,7°C (max 10,7°C και min 5,0°C) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους 6,6°C (max 12,0°C και min 5,4°C) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους 6,4°C (max 8,6°C και min 2,2°C) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών τον χειμώνα αυτής της περιόδου είναι 7,7°C (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), 9,1°C (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και 5,4°C (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Και σε αυτή την περίπτωση, η μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών των τριών σημείων πλέγματος είναι μικρότερη από την μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών των αντίστοιχων σταθμών.

Άνοιξη

Το 1971 στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές (6,0°C και 2,7°C αντίστοιχα). Τέλος, το έτος 1982 στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης παρατηρήθηκε η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία για την περιοχή αυτή (6,3°C). Και στον σταθμό και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης το έτος 1971 παρατηρούνται οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες, ενώ δεν συμπίπτουν τα έτη παρατήρησης των σημείων πλέγματος με τους αντίστοιχους σταθμούς της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης (1987). Την άνοιξη της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 3,3°C (max 9,3°C και min 6,0°C) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους 3,1°C (max 9,4°C και min 6,3°C) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους 3,5°C (max 6,2°C και min 2,7°C) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών την άνοιξη αυτής της περιόδου είναι 7,5°C (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), 7,6°C (σημείο

πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $4,3^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος Θεσσαλονίκης και Κοζάνης είναι μικρότερη από την μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των αντίστοιχων σταθμών, ενώ η μέση τιμή του σημείου πλέγματος Αλεξανδρούπολης είναι σχεδόν ίση με την αντίστοιχη μέση τιμή του αντίστοιχου σταθμού.

Στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης το έτος 1992 παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τις δύο αυτές περιοχές και συγκεκριμένα $19,4^{\circ}\text{C}$ και $21,4^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης παρατηρήθηκε το 1978 με τιμή $17,1^{\circ}\text{C}$. Τα έτη αυτά δεν συμπίπτουν με τα έτη που παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες στους αντίστοιχους σταθμούς (1968 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, 1990 στον σταθμό της Θεσσαλονίκης, 1961 και 1968 στον σταθμό της Κοζάνης). Την άνοιξη της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $5,0^{\circ}\text{C}$ (max $19,4^{\circ}\text{C}$ και min $14,4^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους $4,8^{\circ}\text{C}$ (max $21,4^{\circ}\text{C}$ και min $16,6^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους $5,2^{\circ}\text{C}$ (max $17,1^{\circ}\text{C}$ και min $11,9^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την άνοιξη αυτής της περιόδου είναι $16,6^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $19,3^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $14,6^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Η μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος Αλεξανδρούπολης και Κοζάνης είναι μικρότερη από την μέση τιμή των αντίστοιχων σταθμών, ενώ η μέση τιμή του σημείου πλέγματος και του σταθμού της Θεσσαλονίκης είναι ίδια.

Καλοκαίρι

Το 1982 στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης σημειώθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες και συγκεκριμένα $16,0^{\circ}\text{C}$, $16,6^{\circ}\text{C}$ και $11,8^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Το έτος αυτό δεν συμπίπτει με τα έτη που παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες στους αντίστοιχους σταθμούς (1984 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, 1976 στον σταθμό

της Θεσσαλονίκης και 1971 στον σταθμό της Κοζάνης). Το καλοκαίρι της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $4,3^{\circ}\text{C}$ (max $20,4^{\circ}\text{C}$ και min $16,1^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους $3,8^{\circ}\text{C}$ (max $20,4^{\circ}\text{C}$ και min $16,6^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους $4,0^{\circ}\text{C}$ (max $15,8^{\circ}\text{C}$ και min $11,8^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών την άνοιξη αυτής της περιόδου είναι $18,1^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $18,7^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $14,1^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος Θεσσαλονίκης και Κοζάνης είναι μικρότερη από την μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των αντίστοιχων σταθμών, ενώ η μέση τιμή του σημείου πλέγματος Αλεξανδρούπολης είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη μέση τιμή του αντίστοιχου σταθμού.

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για το καλοκαίρι, το 1989 παρατηρήθηκαν στα σημεία πλέγματος της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης με τιμές $35,0^{\circ}\text{C}$ και $30,2^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Τέλος, το 1993 παρατηρήθηκε στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία για την περιοχή αυτή με τιμή $32,9^{\circ}\text{C}$. Και σε αυτή την περίπτωση τα έτη καταγραφής των μεγαλύτερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών δεν συμπίπτουν στα σημεία πλέγματος και στους σταθμούς (1999 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, 2000 στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και 1988 στον σταθμό της Κοζάνης). Το καλοκαίρι της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $6,5^{\circ}\text{C}$ (max $32,9^{\circ}\text{C}$ και min $26,4^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους $5,6^{\circ}\text{C}$ (max $35,0^{\circ}\text{C}$ και min $29,4^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους $6,3^{\circ}\text{C}$ (max $30,2^{\circ}\text{C}$ και min $23,9^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών το καλοκαίρι αυτής της περιόδου είναι $29,9^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $32,7^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $27,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Σε αυτή την περίπτωση, η μέση τιμή των μέσων μέγιστων

θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη μέση τιμή των σταθμών των περιοχών αυτών, ενώ η μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών του σημείου πλέγματος Κοζάνης είναι μικρότερη από αυτή του αντίστοιχου σταθμού.

Φθινόπωρο

Το 1970 στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες και συγκεκριμένα $7,8^{\circ}\text{C}$ για την Αλεξανδρούπολη, $7,4^{\circ}\text{C}$ για την Θεσσαλονίκη και $4,1^{\circ}\text{C}$ για την Κοζάνη. Το έτος αυτό δεν συμπίπτει με τα έτη που παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες στους αντίστοιχους σταθμούς (1997 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης, 1978 στον σταθμό της Θεσσαλονίκης και 1971 στον σταθμό της Κοζάνης). Το φθινόπωρο της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών έφτασε τους $4,6^{\circ}\text{C}$ (max $12,4^{\circ}\text{C}$ και min $7,8^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους $3,8^{\circ}\text{C}$ (max $11,2^{\circ}\text{C}$ και min $7,4^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους $4,0^{\circ}\text{C}$ (max $8,1^{\circ}\text{C}$ και min $4,1^{\circ}\text{C}$) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών το φθινόπωρο αυτής της περιόδου είναι $10,4^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $9,6^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $6,2^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος Θεσσαλονίκης και Κοζάνης είναι μικρότερη από την μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών των αντίστοιχων σταθμών, ενώ η μέση τιμή του σημείου πλέγματος Αλεξανδρούπολης είναι σχεδόν ίση με την αντίστοιχη μέση τιμή του αντίστοιχου σταθμού.

Στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τις δύο αυτές περιοχές το 1993 και συγκεκριμένα $21,2^{\circ}\text{C}$ και $23,5^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Τέλος, η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης σημειώθηκε το 1973 με τιμή $19,5^{\circ}\text{C}$. Και σε αυτή την περίπτωση τα έτη καταγραφής των μεγαλύτερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών δεν συμπίπτουν στα σημεία

πλέγματος και στους σταθμούς (1996 στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης και 1961 στον σταθμό της Κοζάνης). Το φθινόπωρο της περιόδου 1958-2000 το εύρος των χαμηλότερων και υψηλότερων μέσων μέγιστων θερμοκρασιών έφτασε τους 4,5°C (max 21,2°C και min 16,7°C) στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τους 5,6°C (max 23,5°C και min 17,9°C) στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης και τους 5,5°C (max 19,5°C και min 14,0°C) στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης. Τέλος, η μέση τιμή των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών το φθινόπωρο αυτής της περιόδου είναι 18,7°C (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), 20,5°C (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και 16,2°C (σημείο πλέγματος Κοζάνης). Και στις τρεις περιπτώσεις, η μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών των σημείων πλέγματος είναι μικρότερη από την μέση τιμή των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών των σταθμών.

Πίνακας 2.1: Θερμοκρασίες T_{min} για τον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{min}								
Έτος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	
	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος
1958	3,5	1,4	7,7	6,7	16,9	17,0	9,9	11,5
1959	1,8	1,7	6,4	6,8	16,7	17,5	8,4	10,7
1960	4,5	0,5	7,0	6,9	16,2	18,3	12,1	10,7
1961	2,0	2,0	7,7	8,7	17,0	17,6	10,9	11,4
1962	1,8	1,0	7,6	7,4	16,7	19,1	12,8	10,7
1963	1,9	3,4	7,2	7,7	17,9	18,3	11,7	11,6
1964	0,9	1,6	6,1	7,6	15,5	18,7	10,6	12,1
1965	2,9	1,3	6,5	6,6	16,1	18,4	9,7	10,7
1966	4,1	1,4	8,0	7,2	17,2	19,1	12,5	10,0
1967	0,6	2,7	7,2	8,8	16,5	17,8	10,3	11,5
1968	2,1	0,7	8,3	7,6	16,6	18,4	10,2	9,2
1969	2,8	2,7	7,0	7,8	16,2	16,5	10,8	10,0
1970	3,6	1,1	8,1	7,1	17,1	16,9	9,5	7,8
1971	3,2	-0,1	7,1	6,0	16,5	17,1	9,0	8,7
1972	1,6	-0,2	8,1	6,8	17,2	17,3	9,7	10,2
1973	2,1	0,1	7,0	7,8	15,8	18,0	10,1	11,2
1974	1,0	0,2	6,7	7,8	15,9	18,3	10,9	10,5
1975	0,7	0,5	8,5	8,2	16,7	17,5	10,3	10,6
1976	0,9	2,0	6,6	7,2	15,4	18,3	10,4	10,3
1977	2,9	1,4	7,1	6,5	17,0	17,6	9,8	10,2
1978	2,7	0,5	7,9	7,3	15,4	19,3	8,9	11,7
1979	3,1	1,4	8,2	7,5	16,3	17,9	10,3	10,1
1980	1,8	2,6	6,4	7,8	15,8	18,9	10,8	9,7
1981	2,6	2,1	6,8	7,0	16,8	17,1	10,1	9,7
1982	1,8	2,1	6,6	6,1	15,9	16,1	10,7	9,4
1983	1,6	0,2	7,3	6,7	15,9	17,5	8,7	10,9
1984	2,9	2,1	7,3	7,4	15,0	16,3	11,2	8,7
1985	1,5	0,9	8,1	7,3	16,4	18,6	9,8	9,5
1986	2,0	2,1	7,0	6,8	17,6	18,8	8,9	10,7
1987	2,1	1,3	5,4	7,5	17,1	18,8	10,9	10,2
1988	2,5	1,3	7,3	6,7	17,5	18,1	8,8	9,4
1989	0,1	-1,0	8,0	7,1	16,6	19,4	9,2	10,1
1990	2,0	1,2	7,0	7,4	16,9	19,0	10,5	8,9
1991	0,4	2,8	7,2	7,2	17,1	17,9	10,9	10,7
1992	0,0	2,3	6,2	9,3	17,1	20,0	10,8	11,4
1993	0,3	0,4	6,9	9,2	16,2	20,4	9,8	12,4
1994	2,5	2,6	7,9	7,1	16,9	17,9	11,2	9,0
1995	3,7	-0,1	7,5	7,9	17,5	18,4	9,2	11,7
1996	2,8	1,9	7,3	7,3	17,0	18,1	9,9	10,5
1997	2,0	0,4	6,5	8,2	16,2	18,5	8,2	9,9
1998	1,3	3,2	7,5	8,0	18,4	19,2	11,3	12,0
1999	3,2	5,5	8,3	8,8	18,7	18,1	11,0	11,4
2000	1,7	3,3	7,9	9,2	17,2	17,3	10,7	10,0

Πίνακας 2.2: Θερμοκρασίες T_{max} για τον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{max}								
Έτος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	
	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος
1958	11,7	7,7	17,5	16,6	29,3	29,0	19,6	19,8
1959	9,9	8,6	17,0	16,0	28,9	29,0	18,6	19,3
1960	11,9	6,3	16,5	16,0	28,6	30,2	22,3	19,4
1961	9,0	8,1	18,5	18,3	29,4	28,8	21,3	19,7
1962	9,5	6,9	18,3	16,7	30,7	31,4	21,6	18,7
1963	8,8	8,9	16,7	16,5	30,8	30,1	21,7	19,6
1964	8,8	7,4	16,2	17,5	29,0	30,9	20,4	20,7
1965	9,8	7,7	15,9	15,6	28,9	30,9	21,3	18,7
1966	11,6	7,4	17,3	16,2	29,2	30,8	22,4	17,5
1967	9,5	9,5	17,6	18,0	29,6	29,3	21,4	21,0
1968	9,5	7,8	19,6	16,6	28,8	30,8	19,8	17,8
1969	9,1	9,0	16,3	17,1	28,4	27,5	21,5	18,3
1970	10,5	7,4	17,1	16,6	29,4	29,2	20,3	16,7
1971	10,4	5,9	16,8	14,9	28,7	28,0	19,3	17,3
1972	8,6	6,0	18,0	14,4	29,7	28,8	19,7	17,6
1973	9,4	6,5	16,7	17,0	28,7	29,7	20,3	20,8
1974	9,2	6,8	15,9	16,2	29,2	30,6	21,4	17,9
1975	8,9	6,8	18,5	17,9	29,0	29,6	20,9	18,6
1976	9,0	7,8	17,2	16,4	27,6	29,7	20,1	19,4
1977	10,6	7,6	18,3	14,8	29,6	29,7	20,5	18,4
1978	10,1	7,1	17,2	17,2	28,6	31,9	18,8	20,8
1979	10,0	7,7	17,7	16,4	28,9	28,9	19,6	18,4
1980	8,5	8,4	15,7	17,7	28,4	31,2	20,8	17,7
1981	9,5	8,1	17,7	15,7	29,5	28,1	20,3	17,6
1982	9,4	7,8	16,4	14,7	28,6	26,4	21,5	16,7
1983	9,4	6,4	18,5	15,6	27,6	29,1	19,5	19,8
1984	9,5	8,2	16,2	16,0	27,8	27,7	21,8	16,7
1985	8,9	6,7	17,7	15,8	29,1	30,6	20,1	17,5
1986	9,7	8,4	18,5	16,3	30,0	30,2	20,1	19,6
1987	9,5	7,4	14,8	17,1	29,6	31,3	20,6	18,9
1988	10,0	7,2	17,0	15,4	30,5	30,2	18,8	17,2
1989	9,9	5,0	18,9	16,1	28,8	32,1	19,5	17,7
1990	10,5	7,5	19,1	17,0	30,3	30,8	21,2	17,8
1991	7,7	8,8	16,1	16,3	29,4	29,9	20,1	20,4
1992	8,6	8,6	16,9	19,4	29,5	32,3	21,3	19,2
1993	9,6	6,6	16,6	19,0	29,4	32,9	19,7	21,2
1994	10,2	9,4	19,0	15,5	29,8	28,5	21,9	17,1
1995	10,3	6,2	17,6	18,2	29,7	31,0	19,0	20,2
1996	8,9	7,9	16,5	16,6	29,7	29,5	19,5	18,5
1997	10,0	6,5	16,1	17,6	28,8	30,7	20,0	18,3
1998	8,8	10,0	16,9	16,4	30,4	30,4	19,5	20,0
1999	10,2	10,7	18,0	17,4	31,0	29,2	21,0	19,0
2000	9,7	8,8	18,1	18,1	30,6	28,9	21,2	18,3

Πίνακας 2.3: Min, max, εύρος και μέση τιμή των Tmin και Tmax.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	5,5	-1,0	6,5	1,5
Άνοιξη	9,3	6,0	3,3	7,5
Καλοκαίρι	20,4	16,1	4,3	18,1
Φθινόπωρο	12,4	7,8	4,6	10,4
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmax (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	10,7	5,0	5,7	7,7
Άνοιξη	19,4	14,4	5,0	16,6
Καλοκαίρι	32,9	26,4	6,5	29,9
Φθινόπωρο	21,2	16,7	4,5	18,7

Πίνακας 2.4: Min, max, εύρος και μέση τιμή των Tmin και Tmax.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmin (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	4,2	-2,9	7,1	0,3
Άνοιξη	9,4	6,3	3,1	7,6
Καλοκαίρι	20,4	16,6	3,8	18,7
Φθινόπωρο	11,2	7,4	3,8	9,6
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmax (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	12,0	5,4	6,6	9,1
Άνοιξη	21,4	16,6	4,8	19,3
Καλοκαίρι	35,0	29,4	5,6	32,7
Φθινόπωρο	23,5	17,9	5,6	20,5

Πίνακας 2.5: Min, max, εύρος και μέση τιμή των Tmin και Tmax.

ΚΟΖΑΝΗ Tmin (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	2,2	-4,9	7,1	-1,7
Άνοιξη	6,2	2,7	3,5	4,3
Καλοκαίρι	15,8	11,8	4,0	14,1
Φθινόπωρο	8,1	4,1	4,0	6,2
ΚΟΖΑΝΗ Tmax (1958-2000)				
Εποχή	Max	Min	Εύρος	Μέση τιμή
Χειμώνας	8,6	2,2	6,4	5,4
Άνοιξη	17,1	11,9	5,2	14,6
Καλοκαίρι	30,2	23,9	6,3	27,5
Φθινόπωρο	19,5	14,0	5,5	16,2

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ - ΣΤΑΘΜΩΝ

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι διαφορές των δεδομένων των σημείων πλέγματος και των σταθμών. Για τον υπολογισμό αυτών των διαφορών, από τις μέσες ελάχιστες και μέσες μέγιστες θερμοκρασίες των σημείων πλέγματος αφαιρέθηκαν οι αντίστοιχες θερμοκρασίες των σταθμών. Οι διαφορές απεικονίζονται στους πίνακες 2.6 και 2.7 που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες και στους πίνακες 2.12 - 2.15 (Παράρτημα Α). Οι μεγαλύτερες διαφορές εμφανίζονται στη Θεσσαλονίκη, ενώ στο μεγαλύτερο μέρος το μοντέλο υποεκτιμά και τους τρεις σταθμούς.

Η μεγαλύτερη διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ των σημείων πλέγματος και των σταθμών των τριών περιοχών την περίοδο του χειμώνα για τις τιμές των T_{min} και δείχνει ότι το μοντέλο υποεκτιμά τις πραγματικές θερμοκρασίες του σταθμού, ήταν στην Θεσσαλονίκη το 1995 με τιμή $-6,7^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 2.5 - Παράρτημα Β), ενώ η μικρότερη ήταν και πάλι στην Θεσσαλονίκη το 1991 με τιμή $0,0^{\circ}\text{C}$ (συμφωνία μοντέλου - σταθμού) (Σχήμα 2.5 - Παράρτημα Β). Και στην περίοδο της άνοιξης η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρήθηκε στην Θεσσαλονίκη το 1985 (Σχήμα 2.5 - Παράρτημα Β) και μας δείχνει υποεκτίμηση του σταθμού από το μοντέλο ($-4,5^{\circ}\text{C}$), ενώ η μικρότερη παρατηρήθηκε στην Αλεξανδρούπολη το 1991 (Σχήμα 2.1) και δείχνει συμφωνία μοντέλου - σταθμού. Στην Αλεξανδρούπολη επίσης το 1993 σημειώθηκε η μεγαλύτερη διαφορά για το καλοκαίρι ($4,1^{\circ}\text{C}$) (Σχήμα 2.1) όπου το μοντέλο υπερεκτιμά τον σταθμό. Για την ίδια εποχή το 1978 στην Κοζάνη σημειώθηκε η μικρότερη διαφορά ($-0,1^{\circ}\text{C}$) (Σχήμα 2.7 - Παράρτημα Β). Τέλος, η μεγαλύτερη διαφορά για την περίοδο του φθινόπωρου παρατηρήθηκε στην Θεσσαλονίκη το 1984 με τιμή $-6,4^{\circ}\text{C}$ (υποεκτίμηση σταθμού) (Σχήμα 2.5 - Παράρτημα Β), ενώ και πάλι η μικρότερη διαφορά σημειώθηκε στην Κοζάνη το 1995 (Σχήμα 2.7 - Παράρτημα Β) και μας δείχνει συμφωνία μοντέλου - σταθμού.

Σε ό,τι αφορά τις διαφορές μεταξύ των σημείων πλέγματος και των σταθμών των τριών περιοχών για τις τιμές των T_{max} , οι μεγαλύτερες παρατηρήθηκαν στην Κοζάνη την περίοδο του χειμώνα ($-6,4^{\circ}\text{C}$), της άνοιξης ($-5,5^{\circ}\text{C}$) και του φθινόπωρου ($-6,1^{\circ}\text{C}$) (Σχήμα 2.8 - Παράρτημα Β) τα έτη 1960, 1994 και 1984 αντίστοιχα. Και στις

τρεις περιπτώσεις το μοντέλο υποεκτιμά τις πραγματικές θερμοκρασίες του σταθμού. Για την περίοδο του καλοκαιριού η μεγαλύτερη διαφορά σημειώθηκε στην Θεσσαλονίκη το 1989 με τιμή $5,4^{\circ}\text{C}$ (υπερεκτίμηση σταθμού) (Σχήμα 2.6 - Παράρτημα Β). Σχετικά με τις μικρότερες διαφορές για τις τιμές των T_{max} γίνεται φανερό ότι τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι αυτές σημειώθηκαν στην Αλεξανδρούπολη τα έτη 1992, 1978 και 1984 αντίστοιχα (Σχήμα 2.2) και μάλιστα ήταν μηδενικές και στις τρεις περιπτώσεις (συμφωνία μοντέλου - σταθμού). Τέλος, η μικρότερη διαφορά την περίοδο του φθινοπώρου παρατηρήθηκε στην Θεσσαλονίκη το 1997 (Σχήμα 2.6 - Παράρτημα Β) και δείχνει και πάλι συμφωνία μοντέλου - σταθμού.

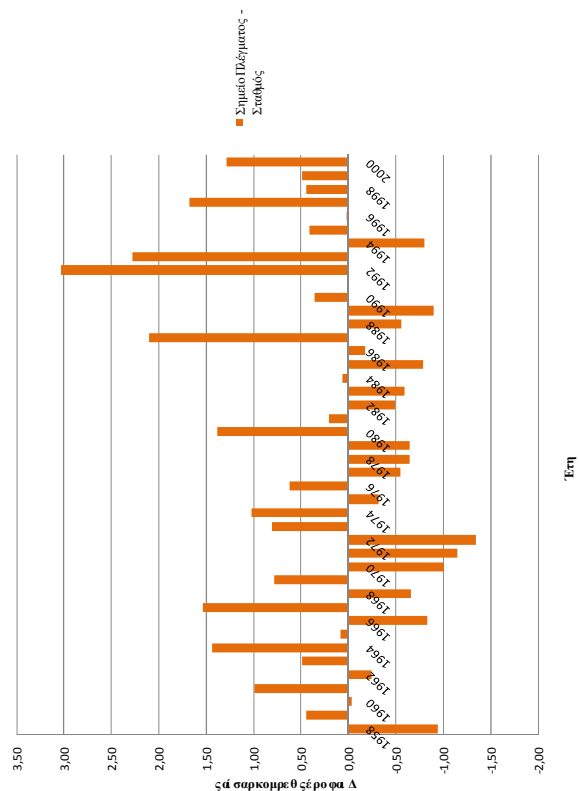
Πίνακας 2.6: Διαφορές δεδομένων T_{min} σημείου πλέγματος και σταθμού Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{min} (ΔΙΑΦΟΡΕΣ)				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός
1958	-2,2	-0,9	0,1	1,6
1959	-0,1	0,4	0,8	2,3
1960	-4,1	0,0	2,2	-1,4
1961	-0,1	1,0	0,6	0,4
1962	-0,8	-0,2	2,4	-2,1
1963	1,6	0,5	0,4	-0,1
1964	0,7	1,4	3,2	1,5
1965	-1,5	0,1	2,3	1,0
1966	-2,7	-0,8	1,9	-2,5
1967	2,1	1,5	1,3	1,2
1968	-1,3	-0,7	1,8	-1,0
1969	-0,1	0,8	0,3	-0,8
1970	-2,4	-1,0	-0,2	-1,8
1971	-3,3	-1,2	0,6	-0,3
1972	-1,8	-1,3	0,1	0,5
1973	-2,0	0,8	2,1	1,1
1974	-0,9	1,0	2,4	-0,4
1975	-0,2	-0,3	0,8	0,3
1976	1,1	0,6	2,8	-0,1
1977	-1,4	-0,6	0,6	0,4
1978	-2,2	-0,7	3,9	2,8
1979	-1,7	-0,7	1,6	-0,2
1980	0,9	1,4	3,1	-1,1
1981	-0,5	0,2	0,4	-0,4
1982	0,4	-0,5	0,2	-1,3
1983	-1,4	-0,6	1,6	2,2
1984	-0,8	0,1	1,4	-2,6
1985	-0,7	-0,8	2,2	-0,3
1986	0,1	-0,2	1,2	1,8
1987	-0,8	2,1	1,7	-0,7
1988	-1,3	-0,6	0,6	0,7
1989	-1,0	-0,9	2,8	0,9
1990	-0,8	0,4	2,1	-1,5
1991	2,4	0,0	0,8	-0,1
1992	2,3	3,0	2,9	0,7
1993	0,2	2,3	4,1	2,6
1994	0,2	-0,8	1,0	-2,3
1995	-3,8	0,4	0,9	2,5
1996	-0,9	0,0	1,0	0,6
1997	-1,6	1,7	2,2	1,8
1998	1,8	0,5	0,8	0,7
1999	2,3	0,5	-0,6	0,4
2000	1,6	1,3	0,1	-0,7

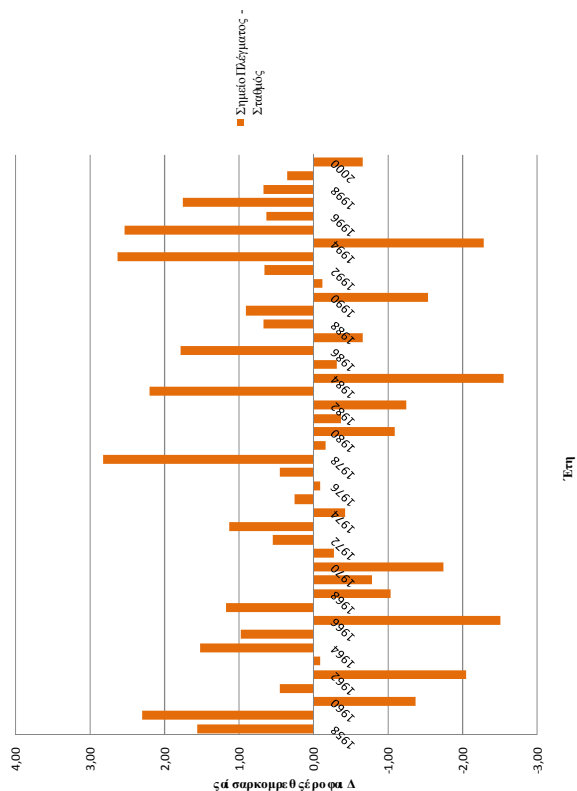
Πίνακας 2.7: Διαφορές δεδομένων Tmax σημείου πλέγματος και σταθμού Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmax (ΔΙΑΦΟΡΕΣ)				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός
1958	-4,0	-0,9	-0,4	0,2
1959	-1,3	-1,1	0,1	0,8
1960	-5,6	-0,5	1,6	-2,9
1961	-0,9	-0,3	-0,6	-1,7
1962	-2,6	-1,6	0,7	-2,9
1963	0,2	-0,3	-0,7	-2,1
1964	-1,3	1,3	1,9	0,3
1965	-2,1	-0,3	2,0	-2,7
1966	-4,1	-1,1	1,6	-4,9
1967	0,0	0,4	-0,4	-0,4
1968	-1,7	-3,0	2,0	-1,9
1969	-0,1	0,8	-0,9	-3,2
1970	-3,1	-0,5	-0,2	-3,6
1971	-4,4	-2,0	-0,7	-2,0
1972	-2,6	-3,6	-0,9	-2,1
1973	-2,9	0,3	1,0	0,5
1974	-2,5	0,4	1,5	-3,4
1975	-2,1	-0,7	0,6	-2,3
1976	-1,2	-0,8	2,1	-0,7
1977	-3,0	-3,5	0,1	-2,2
1978	-2,9	0,0	3,3	2,1
1979	-2,3	-1,3	0,0	-1,2
1980	-0,1	2,0	2,8	-3,1
1981	-1,4	-2,0	-1,3	-2,6
1982	-1,6	-1,7	-2,1	-4,8
1983	-3,1	-2,9	1,6	0,3
1984	-1,3	-0,2	0,0	-5,1
1985	-2,2	-1,9	1,4	-2,6
1986	-1,3	-2,2	0,2	-0,5
1987	-2,1	2,3	1,7	-1,7
1988	-2,8	-1,5	-0,2	-1,6
1989	-5,0	-2,9	3,2	-1,8
1990	-3,0	-2,1	0,5	-3,4
1991	1,1	0,2	0,5	0,2
1992	0,0	2,5	2,9	-2,1
1993	-3,0	2,4	3,5	1,5
1994	-0,9	-3,4	-1,3	-4,8
1995	-4,1	0,6	1,3	1,3
1996	-1,0	0,1	-0,1	-1,0
1997	-3,4	1,5	1,9	-1,8
1998	1,1	-0,5	0,0	0,4
1999	0,5	-0,6	-1,8	-2,0
2000	-0,9	-0,1	-1,7	-2,8

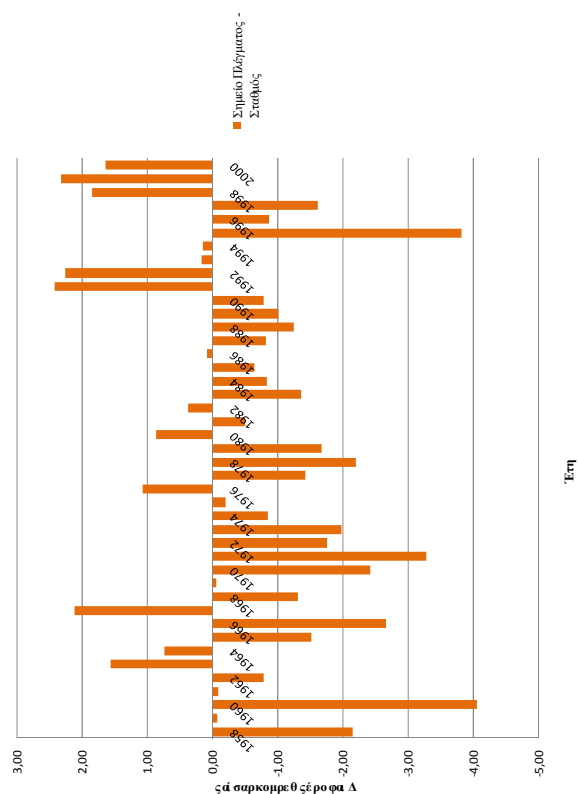
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmin ΑΝΟΙΞΗ



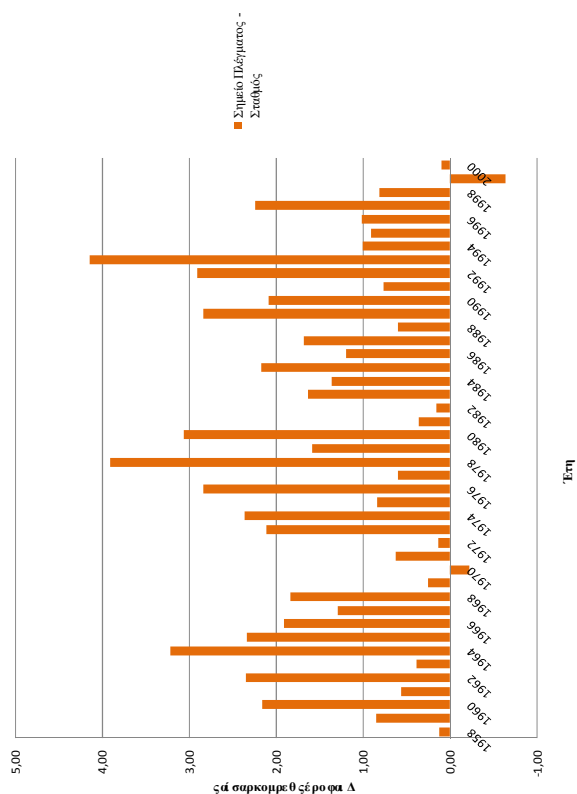
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmin ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmin ΧΕΙΜΩΝΑΣ

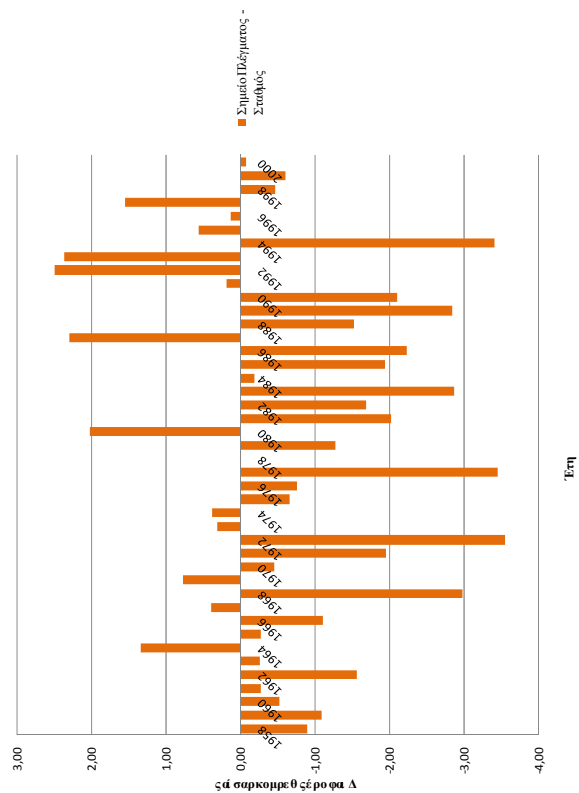


ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmin ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ

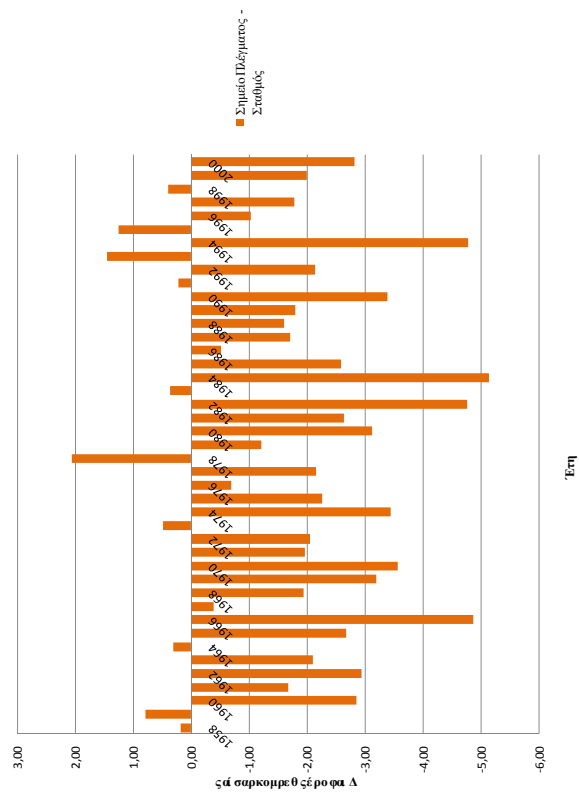


Σημία 2.1: Διαγράμματα των διαφορών των δεδομένων Tmin χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και σταθμού Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

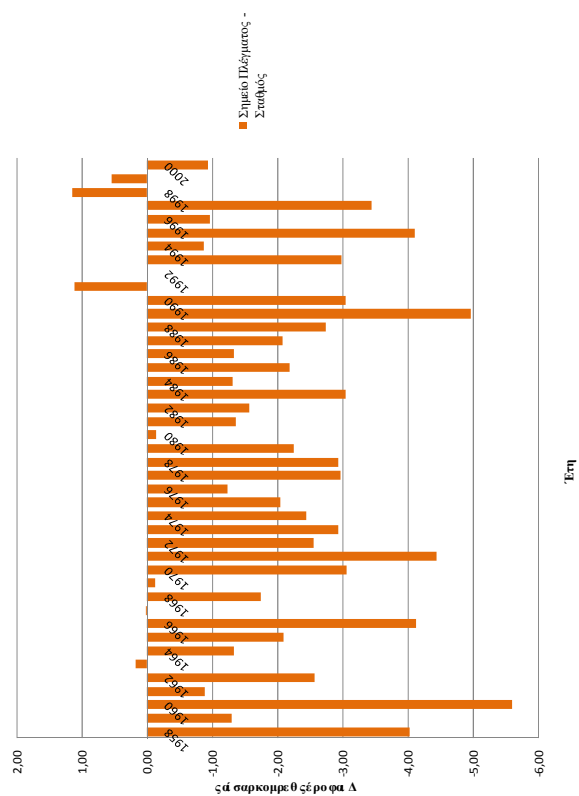
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΑΝΟΙΞΗ



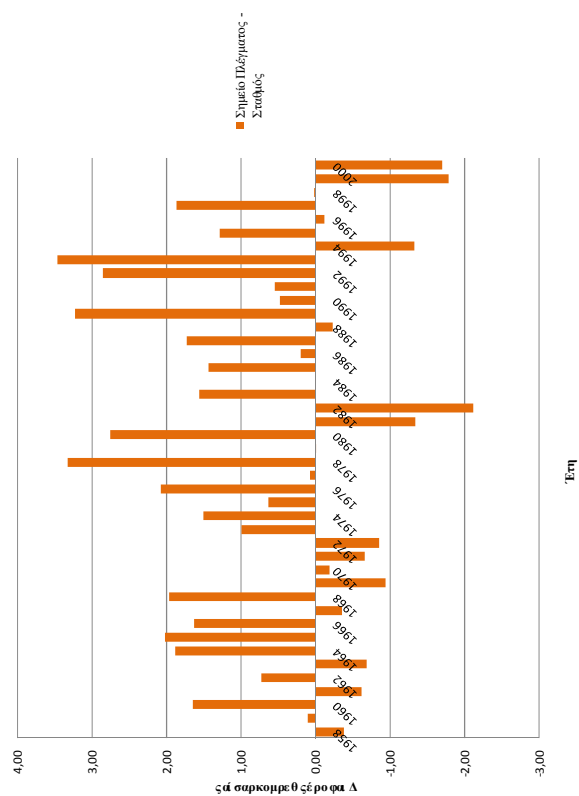
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΧΕΙΜΩΝΑΣ



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ



Σχήμα 2.2: Διαγράμματα των διαφορών των δεδομένων Tmax χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και σταθμού Αλεξανδρούπολης για τα έτη 1958-2000.

ΤΑΣΕΙΣ

Επιπλέον, έγινε και μια προσπάθεια προσδιορισμού των τάσεων των δεδομένων και των τριών σημείων πλέγματος. Για τον λόγο αυτό, δημιουργήθηκε μια σειρά διαγραμμάτων, τα οποία δίνουν την εικόνα των τάσεων που διαπιστώθηκαν και σε αυτή την περίπτωση.

Στα διαγράμματα αυτά φαίνεται ότι:

Σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης

Οι τιμές των T_{min} τον χειμώνα και το καλοκαίρι παρουσιάζουν ανοδική τάση, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο η τάση είναι σχεδόν σταθερή (Σχήμα 2.3). Οι τάσεις του χειμώνα, της άνοιξης και του φθινοπώρου έρχονται σε αντίθεση με τις αντίστοιχες τάσεις που παρουσιάζουν τα δεδομένα του σταθμού της Αλεξανδρούπολης (πτωτική τον χειμώνα και το φθινόπωρο και ανοδική την άνοιξη) (Σχήμα 2.3). Η πορεία των τιμών του σημείου πλέγματος το καλοκαίρι συμφωνεί με την αντίστοιχη πορεία των πραγματικών δεδομένων του σταθμού (ανοδική τάση) (Σχήμα 2.3).

Σε ό,τι αφορά τις τάσεις των τιμών των T_{max} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι η τάση είναι ανοδική, ενώ το φθινόπωρο οι τιμές των μέγιστων θερμοκρασιών εμφανίζουν πτωτική τάση (Σχήμα 2.4). Αντίθετα με τις τάσεις του σημείου πλέγματος τον χειμώνα και την άνοιξη, η τάση των δεδομένων του σταθμού τον χειμώνα είναι πτωτική, ενώ την άνοιξη δεν παρουσιάζεται κάποια αξιοσημείωτη τάση (Σχήμα 2.4). Τέλος, η πορεία των πραγματικών δεδομένων του σταθμού της Αλεξανδρούπολης το καλοκαίρι (ανοδική τάση) και το φθινόπωρο (πτωτική τάση) συμφωνεί με την αντίστοιχη πορεία των τιμών του σημείου πλέγματος τις δύο αυτές εποχές (Σχήμα 2.4).

Σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης

Η τάση που παρουσιάζουν οι τιμές των T_{min} τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι ανοδική, ενώ το φθινόπωρο δεν παρουσιάζεται κάποια αξιοσημείωτη τάση (Σχήμα 2.9 - Παράρτημα Β). Οι τάσεις αυτές έρχονται σε αντίθεση με τις αντίστοιχες τάσεις που παρουσιάζουν τα δεδομένα

του σταθμού της Θεσσαλονίκης (ελαφρά πτωτική την άνοιξη, σχεδόν σταθερή το καλοκαίρι και πτωτική το φθινόπωρο) (Σχήμα 2.9 - Παράρτημα Β). Εξαίρεση αποτελεί η πορεία των πραγματικών δεδομένων του σταθμού της Θεσσαλονίκης τον χειμώνα, η οποία είναι ανοδική (Σχήμα 2.9 - Παράρτημα Β).

Αντίστοιχη είναι και η τάση για τις τιμές των T_{max} . Συγκεκριμένα, τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι οι μέγιστες θερμοκρασίες φαίνεται ότι αυξάνουν, ενώ το φθινόπωρο παρουσιάζουν μικρή πτώση (Σχήμα 2.10 - Παράρτημα Β). Συγκρίνοντας τις τάσεις των τιμών των T_{max} του σημείου πλέγματος με τις τάσεις του σταθμού της Θεσσαλονίκης, παρατηρείται ομοιότητα τάσεων και τις τέσσερις εποχές (ανοδική τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι και πτωτική το φθινόπωρο) (Σχήμα 2.10 - Παράρτημα Β).

Σημείο πλέγματος Κοζάνης

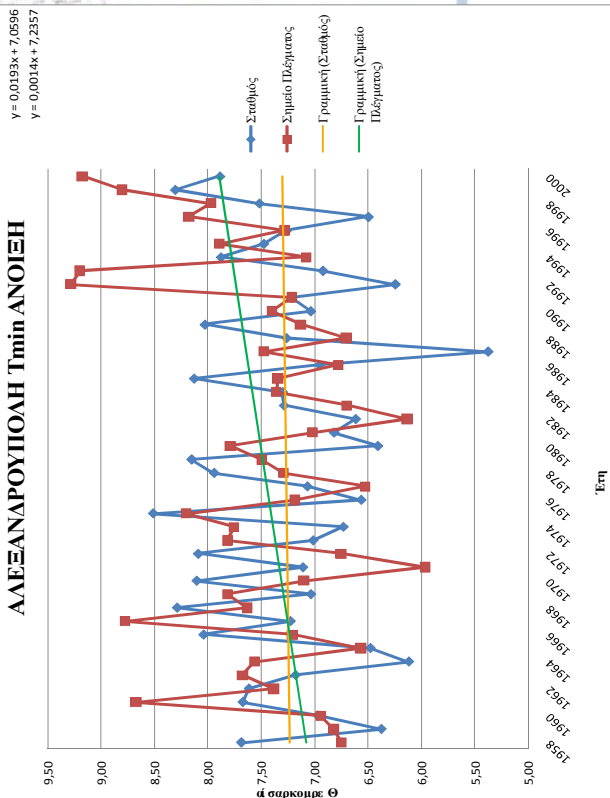
Σε ό,τι αφορά το σημείο πλέγματος της Κοζάνης, τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι η τάση που παρατηρείται στις τιμές των T_{min} είναι ανοδική, ενώ το φθινόπωρο είναι πτωτική (Σχήμα 2.11 - Παράρτημα Β). Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και με τις τάσεις των τιμών των T_{min} για τον σταθμό της Κοζάνης, όπου η τάση τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι είναι ανοδική (Σχήμα 2.11 - Παράρτημα Β). Εξαίρεση αποτελεί η τάση που παρουσιάζεται στα δεδομένα του σταθμού το φθινόπωρο, η οποία είναι ανοδική (Σχήμα 2.11 - Παράρτημα Β).

Τον χειμώνα, την άνοιξη και το καλοκαίρι οι τιμές των T_{max} του σημείου πλέγματος της Κοζάνης παρουσιάζουν ανοδική τάση, ενώ το φθινόπωρο η τάση είναι πτωτική (Σχήμα 2.12 - Παράρτημα Β). Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, οι τάσεις του σταθμού και οι τάσεις του σημείου πλέγματος είναι όμοιες (ανοδική και πτωτική αντίστοιχα) (Σχήμα 2.12 - Παράρτημα Β). Αντίθετα, οι τάσεις που παρουσιάζει ο σταθμός της Κοζάνης το χειμώνα και την άνοιξη είναι διαφορετικές από αυτές που παρουσιάζει το σημείο πλέγματος. Συγκεκριμένα τον χειμώνα οι μέγιστες θερμοκρασίες παρουσιάζουν πτώση, ενώ την άνοιξη δεν παρουσιάζεται κάποια αξιοσημείωτη τάση (Σχήμα 2.12 - Παράρτημα Β).

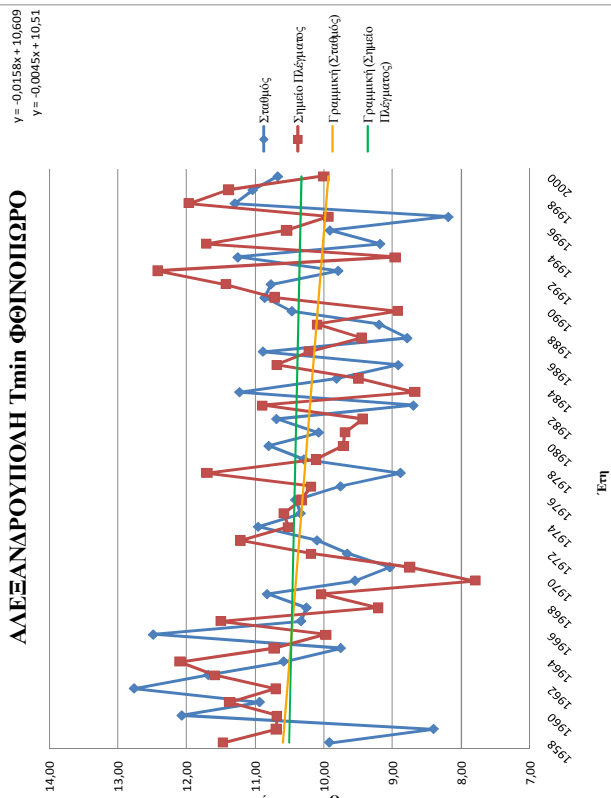


Γενικά θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα τρία σημεία πλέγματος παρουσιάζουν παρόμοιες τάσεις και στις τιμές των T_{min} καθώς και στις τιμές των T_{max} . Τέλος, στις περισσότερες περιπτώσεις οι τάσεις των τριών σταθμών είναι σχετικά όμοιες με τις τάσεις των τριών σημείων πλέγματος.

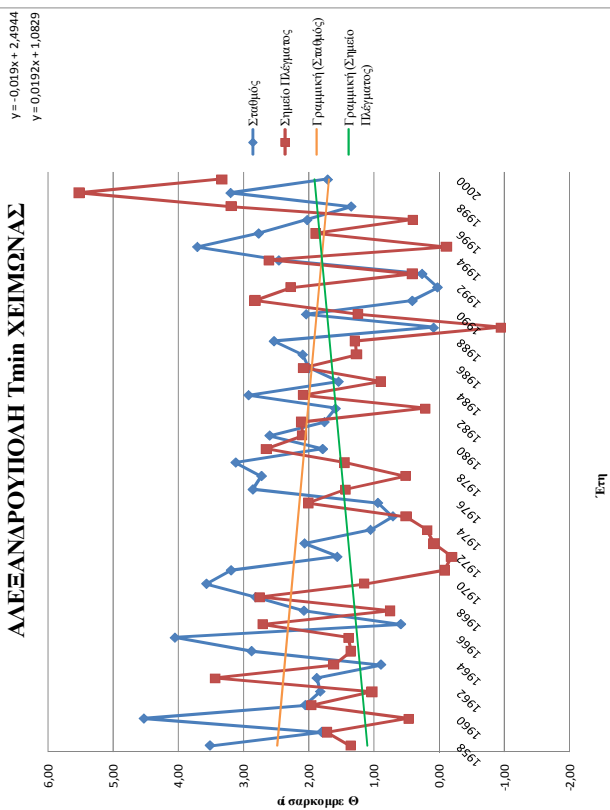
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin ΑΝΟΙΞΗ



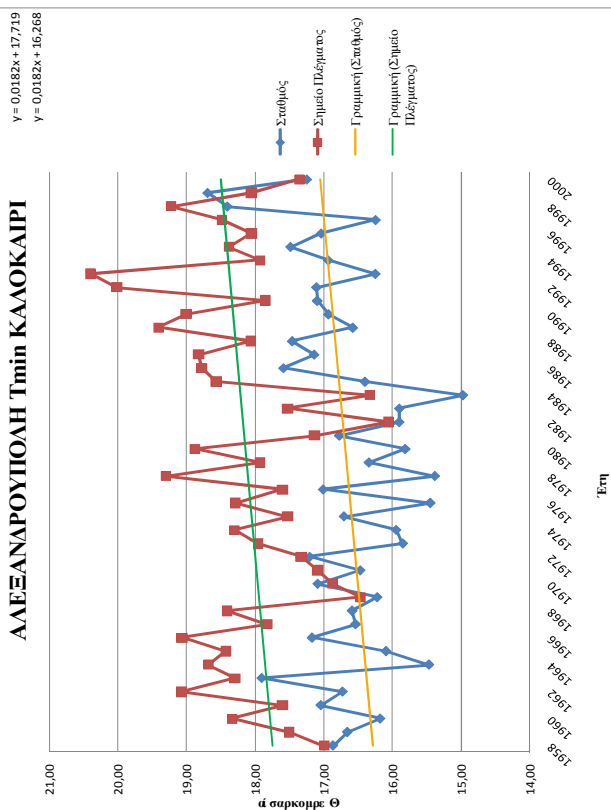
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ



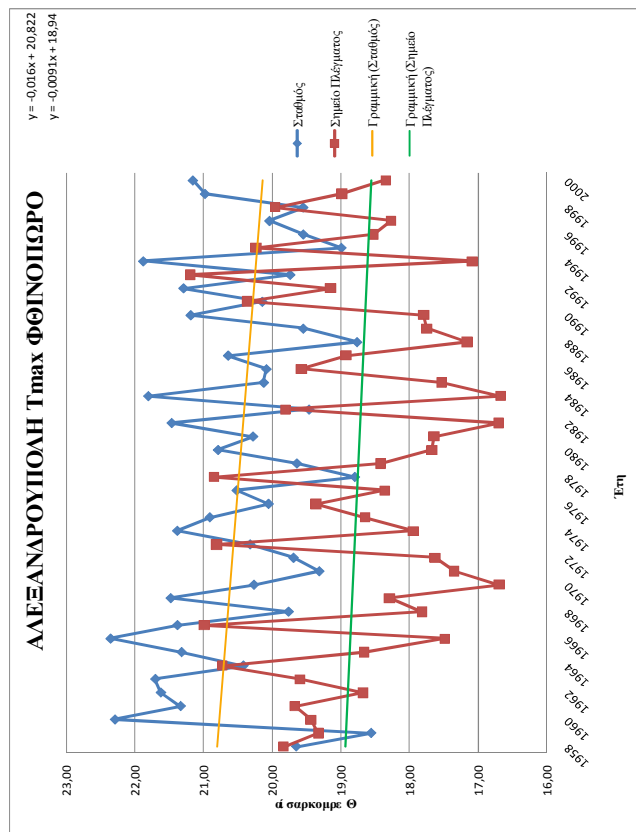
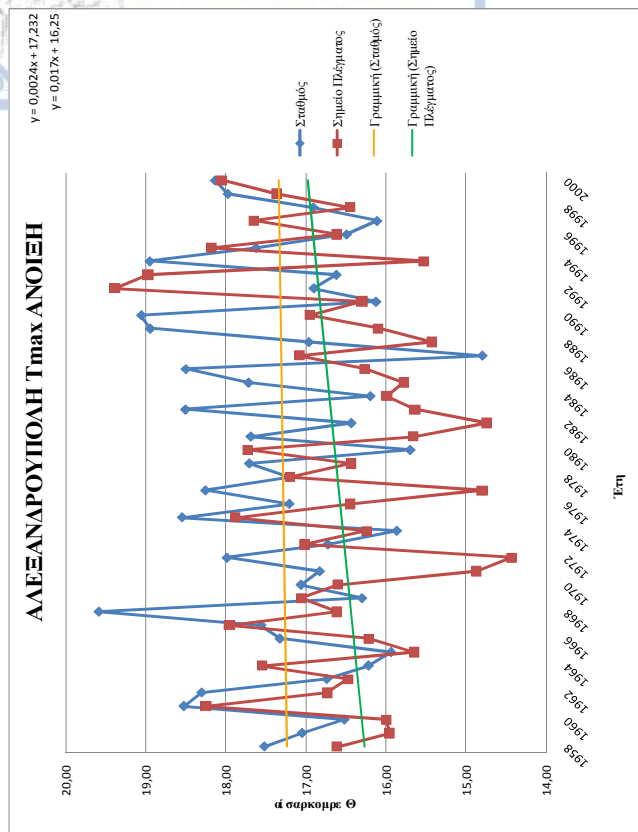
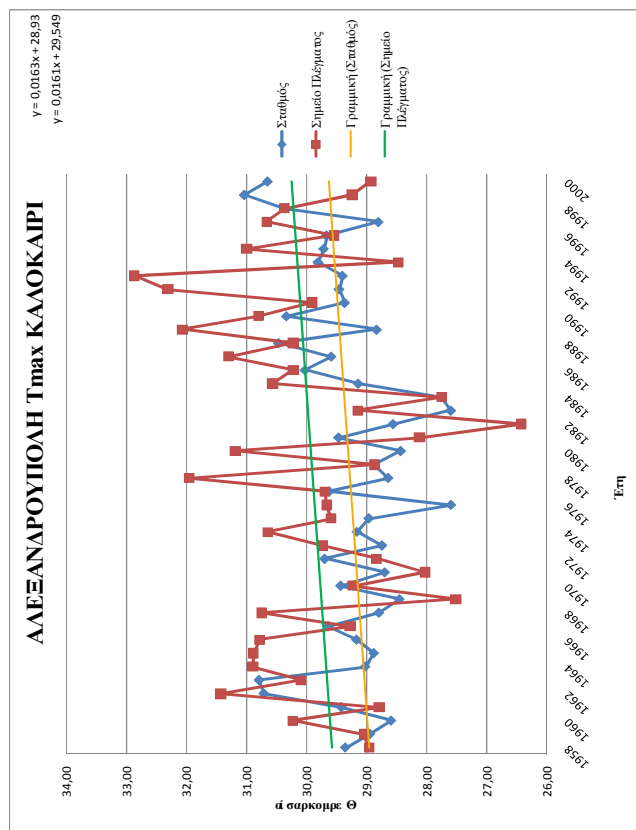
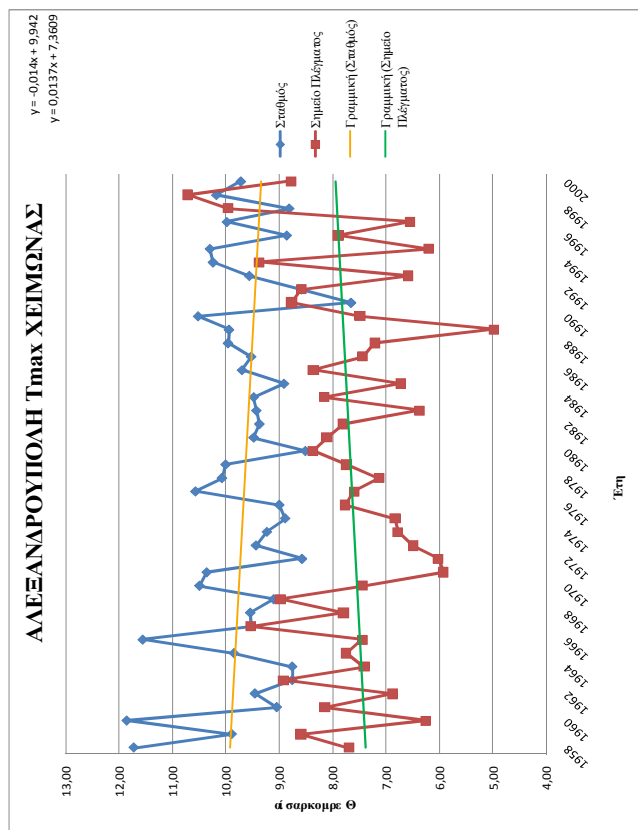
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin ΧΕΙΜΩΝΑΣ



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ



Σχήμα 2.3: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmin) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινοπώρου και οι τάσεις τους στον σταθμό και το σημείο πλάγματος της Αλεξανδρούπολης κατά το διάστημα 1958-2000.



Σχήμα 2.4: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmin) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινοπώρου και οι τάσεις τους στον σταθμό και το σημείο πλάγματος της Αλεξανδρούπολης κατά το διάστημα 1958-2000.

Συμπερασματικά, τα τρία σημεία πλέγματος κατά τη διάρκεια των ετών 1958-2000, παρουσιάζουν μεγάλες ομοιότητες σε ό,τι αφορά τα έτη στα οποία εμφανίζονται οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές και στις τάσεις των τιμών των T_{min} και T_{max} κάθε εποχής. Σημαντική είναι και η ομοιότητα που παρουσιάζουν οι περισσότερες τάσεις των σημείων πλέγματος με αυτές των σταθμών. Μικρές, και σε πολλές περιπτώσεις ακόμη και μηδενικές, είναι και οι διαφορές των τιμών των T_{min} και T_{max} κάθε έτους των σταθμών με τις αντίστοιχες των σημείων πλέγματος. Παρ'όλα αυτά υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ετών κατά τα οποία σημειώθηκαν οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές θερμοκρασίας για την κάθε περιοχή και των πιθανών ετών για τα οποία τα σημεία πλέγματος έδωσαν τις μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες κάθε περιοχής. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το σημείο πλέγματος της Κοζάνης, όπως και ο σταθμός της, δίνει τις πιο μικρές θερμοκρασίες και το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης, όπως και ο σταθμός της, τις πιο υψηλές μεταξύ των τριών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

ΠΕΡΙΟΔΩΝ 1961 - 1990, 2021 - 2050 & 2071 - 2100

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται τα δεδομένα ημερήσιων τιμών της ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας των κοντινότερων στους σταθμούς Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης σημείων πλέγματος, για τις μελλοντικές περιόδους 2021-2050 και 2071-2100, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα δεδομένα της περιόδου αναφοράς 1961-1990.

Η επεξεργασία και σύγκριση των παραπάνω δεδομένων έδωσε τη δυνατότητα υπολογισμού των πιθανών μέσων ελάχιστων και μέγιστων τιμών θερμοκρασίας σε εποχιακή κλίμακα για αυτές τις περιόδους, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των μελλοντικών σεναρίων. Το σύνολο των αποτελεσμάτων αυτών φαίνεται στους πίνακες 3.1 - 3.6 και στους πίνακες 3.13 - 3.24 (Παράρτημα Α) που ακολουθούν.

ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1961-1990

Χειμώνας

Το 1989 στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές και συγκεκριμένα $-1,0^{\circ}\text{C}$, $-2,9^{\circ}\text{C}$ και $-4,9^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Ο μέσος όρος των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για τον χειμώνα της περιόδου 1961-1990 είναι $1,3^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $0,1^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $-1,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τον χειμώνα, παρατηρήθηκαν το έτος 1967 και στα τρία σημεία πλέγματος με τιμές $9,5^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη), $11,1^{\circ}\text{C}$ (Θεσσαλονίκη) και $7,6^{\circ}\text{C}$ (Κοζάνη). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την περίοδο αυτή είναι $7,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος

Αλεξανδρούπολης), $8,9^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $5,2^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Άνοιξη

Το 1971 στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης παρατηρήθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές ($6,0^{\circ}\text{C}$ και $2,7^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα), ενώ στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρατηρήθηκε το έτος 1982 ($6,3^{\circ}\text{C}$). Σε ότι αφορά τον μέσο όρο των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για την άνοιξη της περιόδου 1961-1990, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $7,3^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $7,5^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $4,2^{\circ}\text{C}$.

Οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες παρατηρήθηκαν στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης το 1961 με τιμή $18,3^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης το 1967 με τιμή $21,0^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης το 1978 με τιμή $17,1^{\circ}\text{C}$. Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την περίοδο αυτή είναι $16,4^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $19,1^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $14,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Καλοκαίρι

Το 1982 στα σημεία πλέγματος Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης σημειώθηκαν οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες και συγκεκριμένα $16,1^{\circ}\text{C}$, $16,6^{\circ}\text{C}$ και $11,8^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Ο μέσος όρος των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το καλοκαίρι της περιόδου 1961-1990 είναι $18,0^{\circ}\text{C}$ για το σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης, $18,6^{\circ}\text{C}$ για το σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης και $14,0^{\circ}\text{C}$ για το σημείο πλέγματος Κοζάνης.

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για το καλοκαίρι, αυτές παρατηρήθηκαν και στα τρία σημεία πλέγματος το έτος 1989 με τιμές $32,1^{\circ}\text{C}$, $35,0^{\circ}\text{C}$ και $30,2^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη και Κοζάνη αντίστοιχα). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών για την περίοδο αυτή είναι $29,8^{\circ}\text{C}$

(σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $32,6^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $27,4^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Φθινόπωρο

Στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης σημειώθηκαν το 1970 οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές με τιμές $7,8^{\circ}\text{C}$, $7,4^{\circ}\text{C}$ και $4,1^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Σε ό,τι αφορά τον μέσο όρο των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το φθινόπωρο της περιόδου 1961-1990, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $10,2^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $9,4^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $6,0^{\circ}\text{C}$.

Σχετικά με τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες, αυτές, στα σημεία πλέγματος της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης σημειώθηκαν το 1973 ($23,3^{\circ}\text{C}$ και $19,5^{\circ}\text{C}$), ενώ στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης το 1967 ($21,0^{\circ}\text{C}$). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών για την περίοδο αυτή είναι $18,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $20,2^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $16,0^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Πίνακας 3.1: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης την περίοδο 1961-1990 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
1961	2,0	8,7	17,6	11,4
1962	1,0	7,4	19,1	10,7
1963	3,4	7,7	18,3	11,6
1964	1,6	7,6	18,7	12,1
1965	1,3	6,6	18,4	10,7
1966	1,4	7,2	19,1	10,0
1967	2,7	8,8	17,8	11,5
1968	0,7	7,6	18,4	9,2
1969	2,7	7,8	16,5	10,0
1970	1,1	7,1	16,9	7,8
1971	-0,1	6,0	17,1	8,7
1972	-0,2	6,8	17,3	10,2
1973	0,1	7,8	18,0	11,2
1974	0,2	7,8	18,3	10,5
1975	0,5	8,2	17,5	10,6
1976	2,0	7,2	18,3	10,3
1977	1,4	6,5	17,6	10,2
1978	0,5	7,3	19,3	11,7
1979	1,4	7,5	17,9	10,1
1980	2,6	7,8	18,9	9,7
1981	2,1	7,0	17,1	9,7
1982	2,1	6,1	16,1	9,4
1983	0,2	6,7	17,5	10,9
1984	2,1	7,4	16,3	8,7
1985	0,9	7,3	18,6	9,5
1986	2,1	6,8	18,8	10,7
1987	1,3	7,5	18,8	10,2
1988	1,3	6,7	18,1	9,4
1989	-1,0	7,1	19,4	10,1
1990	1,2	7,4	19,0	8,9
M.O.	1,3	7,3	18,0	10,2

Πίνακας 3.2: Θερμοκρασίες T_{max} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης την περίοδο 1961-1990 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
1961	8,1	18,3	28,8	19,7
1962	6,9	16,7	31,4	18,7
1963	8,9	16,5	30,1	19,6
1964	7,4	17,5	30,9	20,7
1965	7,7	15,6	30,9	18,7
1966	7,4	16,2	30,8	17,5
1967	9,5	18,0	29,3	21,0
1968	7,8	16,6	30,8	17,8
1969	9,0	17,1	27,5	18,3
1970	7,4	16,6	29,2	16,7
1971	5,9	14,9	28,0	17,3
1972	6,0	14,4	28,8	17,6
1973	6,5	17,0	29,7	20,8
1974	6,8	16,2	30,6	17,9
1975	6,8	17,9	29,6	18,6
1976	7,8	16,4	29,7	19,4
1977	7,6	14,8	29,7	18,4
1978	7,1	17,2	31,9	20,8
1979	7,7	16,4	28,9	18,4
1980	8,4	17,7	31,2	17,7
1981	8,1	15,7	28,1	17,6
1982	7,8	14,7	26,4	16,7
1983	6,4	15,6	29,1	19,8
1984	8,2	16,0	27,7	16,7
1985	6,7	15,8	30,6	17,5
1986	8,4	16,3	30,2	19,6
1987	7,4	17,1	31,3	18,9
1988	7,2	15,4	30,2	17,2
1989	5,0	16,1	32,1	17,7
1990	7,5	17,0	30,8	17,8
M.O.	7,5	16,4	29,8	18,5

ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2021-2050

Οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες σημειώνονται στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης το 2021 με τιμή $0,2^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης το 2044 με τιμή $-0,3^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης το 2022 με τιμή $-3,4^{\circ}\text{C}$. Ο μέσος όρος των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το χειμώνα της περιόδου 2021-2050 είναι $2,7^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $1,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $-0,5^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τον χειμώνα παρατηρούνται το έτος 2049 (στο τέλος της 30ετίας) στα σημεία πλέγματος Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης με τιμές $11,0^{\circ}\text{C}$ και $12,4^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα, ενώ στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης η μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρατηρείται το έτος 2046 με τιμή $9,0^{\circ}\text{C}$. Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την περίοδο αυτή είναι $8,9^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $10,3^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $6,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Άνοιξη

Το 2021 (στο ίδιο έτος με τον χειμώνα) στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης παρατηρούνται οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές ($6,4^{\circ}\text{C}$ και $3,6^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα), ενώ στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία σημειώνεται το έτος 2049 ($10,0^{\circ}\text{C}$). Σε ό,τι αφορά τον μέσο όρο των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για την άνοιξη της περιόδου 2010-2050, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $8,6^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $8,7^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $5,4^{\circ}\text{C}$.

Οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες παρατηρούνται στα σημεία πλέγματος της Θεσσαλονίκης και Κοζάνης στο τέλος της περιόδου μελέτης και συγκεκριμένα το έτος 2048 ($22,3^{\circ}\text{C}$ και $18,2^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα) και στο σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης το έτος 2049 ($20,1^{\circ}\text{C}$). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων

θερμοκρασιών την περίοδο αυτή είναι $17,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $20,4^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $15,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Καλοκαίρι

Οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες σημειώνονται στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης το 2021 (ίδιο έτος με τον χειμώνα και την άνοιξη) με τιμή $17,8^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης το έτος 2035 με τιμή $21,9^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης το έτος 2024 με τιμή $14,6^{\circ}\text{C}$. Ο μέσος όρος των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το καλοκαίρι της περιόδου 2021-2050 είναι $19,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $20,7^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $16,0^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για το καλοκαίρι, αυτές σημειώνονται και στα τρία σημεία πλέγματος το έτος 2037 με τιμές $33,8^{\circ}\text{C}$, $36,6^{\circ}\text{C}$ και $32,1^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη και Κοζάνη αντίστοιχα). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την περίοδο αυτή στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $31,8^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $34,6^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $29,5^{\circ}\text{C}$.

Φθινόπωρο

Διαφοροποιημένα είναι τα αποτελέσματα για την περίοδο του φθινόπωρου όσον αφορά στο έτος όπου εντοπίζονται οι ακραία ελάχιστες θερμοκρασίες. Στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Κοζάνης σημειώνονται το 2026 οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές με τιμές $9,0^{\circ}\text{C}$ και $5,0^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα, ενώ στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία σημειώνεται το 2048 με τιμή $14,1^{\circ}\text{C}$. Σε ό,τι αφορά τον μέσο όρο των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το φθινόπωρο της περιόδου 2021-2050, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $11,9^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $11,3^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $7,7^{\circ}\text{C}$.

Σχετικά με τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες, αυτές σημειώνονται και στα τρία σημεία πλέγματος το έτος 2048 με τιμές $24,1^{\circ}\text{C}$, $25,8^{\circ}\text{C}$ και $21,7^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη και Κοζάνη αντίστοιχα). Τέλος, ο μέσος όρος των

μέσων μέγιστων θερμοκρασιών για την περίοδο αυτή είναι 20,1°C (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), 22,0°C (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και 17,8°C (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Πίνακας 3.3: Θερμοκρασίες Tmin για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης την περίοδο 2021-2050 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΚΟΖΑΝΗ Tmin				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2021	-2,6	3,6	14,6	7,7
2022	-3,4	4,9	15,6	7,2
2023	-1,4	5,2	14,7	7,5
2024	-1,3	5,3	14,6	7,2
2025	0,2	5,5	16,6	6,2
2026	0,0	5,0	14,8	5,0
2027	-1,4	4,7	16,4	7,7
2028	0,2	6,1	14,7	8,3
2029	-0,9	6,0	14,8	8,2
2030	-0,9	5,1	15,7	8,5
2031	-0,8	5,8	17,1	8,1
2032	-0,1	4,2	15,4	7,3
2033	-0,2	4,6	16,1	8,6
2034	-0,5	5,7	16,4	6,2
2035	-1,2	6,3	17,0	7,2
2036	0,4	4,9	15,7	8,0
2037	0,2	5,6	17,5	9,1
2038	0,1	4,4	15,5	6,9
2039	-0,9	4,8	17,2	10,2
2040	-0,7	5,3	15,9	7,2
2041	-0,1	5,3	16,5	6,4
2042	-1,0	5,7	15,9	6,6
2043	1,0	6,2	17,9	8,1
2044	-2,5	5,4	16,7	8,1
2045	0,0	4,1	16,1	7,2
2046	1,1	6,5	16,7	8,0
2047	-0,7	6,6	17,0	8,6
2048	-1,0	6,2	16,5	10,3
2049	2,1	6,6	15,5	7,3
2050	1,9	5,5	15,7	9,1
M.O.	-0,5	5,4	16,0	7,7

Πίνακας 3.4: Θερμοκρασίες Tmax για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης την περίοδο 2021-2050 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΚΟΖΑΝΗ Tmax				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2021	4,5	14,4	28,6	18,2
2022	4,3	15,1	28,5	16,2
2023	5,7	14,1	27,3	16,3
2024	6,0	15,4	27,8	16,9
2025	6,9	16,1	29,9	17,3
2026	7,0	15,6	28,0	15,1
2027	6,0	15,2	29,9	17,1
2028	6,8	17,8	27,5	18,0
2029	6,9	16,4	28,5	18,4
2030	6,9	14,9	29,3	18,8
2031	6,2	15,1	31,3	18,2
2032	7,8	15,4	28,8	18,2
2033	7,5	14,9	29,5	19,0
2034	7,6	15,5	29,5	17,0
2035	6,2	16,2	30,7	17,8
2036	6,8	15,4	30,5	18,5
2037	7,5	17,1	32,1	18,9
2038	8,1	14,6	28,8	16,6
2039	5,3	15,0	30,6	20,0
2040	6,3	15,5	29,2	16,2
2041	7,1	16,6	29,6	17,9
2042	5,9	15,8	30,1	16,6
2043	7,7	16,5	32,0	17,0
2044	4,7	15,6	30,2	17,8
2045	7,6	14,7	29,1	16,2
2046	9,0	16,6	29,8	16,0
2047	7,3	16,4	31,3	17,9
2048	6,6	18,2	30,2	21,7
2049	8,9	18,0	28,9	18,4
2050	8,6	15,3	28,0	21,3
M.O.	6,8	15,8	29,5	17,8

ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2071-2100

Το 2073 (στην αρχή της 30ετίας) στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης παρατηρούνται οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές και συγκεκριμένα $1,2^{\circ}\text{C}$, $-0,2^{\circ}\text{C}$ και $2,6^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Ο μέσος όρος των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για τον χειμώνα της περιόδου 2071-2100, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $4,7^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $3,6^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $1,6^{\circ}\text{C}$.

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για τον χειμώνα, παρατηρούνται το έτος 2090 (στο τέλος της 30ετίας) και στα τρία σημεία πλέγματος με τιμές $13,1^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη), $14,3^{\circ}\text{C}$ (Θεσσαλονίκη) και $11,5^{\circ}\text{C}$ (Κοζάνη). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την περίοδο αυτή είναι $10,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $12,4^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $9,0^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Άνοιξη

Το 2074 (στην αρχή της 30ετίας) στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης, της Θεσσαλονίκης και της Κοζάνης σημειώνονται οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές ($8,5^{\circ}\text{C}$, $9,0^{\circ}\text{C}$ και $5,4^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα). Σε ό,τι αφορά τον μέσο όρο των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για την άνοιξη της περιόδου 2071-2100, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $10,5^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $10,9^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $7,4^{\circ}\text{C}$.

Οι μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες παρατηρούνται και στα τρία σημεία πλέγματος το έτος 2080 με τιμές $23,2^{\circ}\text{C}$, $27,2^{\circ}\text{C}$ και $23,4^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη, Κοζάνη αντίστοιχα). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών την περίοδο αυτή είναι $20,1^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $23,0^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $18,6^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Καλοκαίρι

Το 2093 στα σημεία πλέγματος Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης παρατηρούνται οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές ($20,2^{\circ}\text{C}$ και $21,6^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα), ενώ στο σημείο πλέγματος Κοζάνης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρατηρείται το έτος 2073 ($17,3^{\circ}\text{C}$). Ο μέσος όρος των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το καλοκαίρι της περιόδου 2071-2100 είναι $22,5^{\circ}\text{C}$ για το σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης, $23,6^{\circ}\text{C}$ για το σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης και $19,1^{\circ}\text{C}$ για το σημείο πλέγματος Κοζάνης.

Σε ό,τι αφορά τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες για το καλοκαίρι, αυτές σημειώνονται και στα τρία σημεία πλέγματος στο τέλος της περιόδου μελέτης (το έτος 2099) με τιμές $38,2^{\circ}\text{C}$, $41,3^{\circ}\text{C}$ και $36,1^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη και Κοζάνη αντίστοιχα). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών για την περίοδο αυτή είναι $34,9^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $37,7^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $32,8^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Φθινόπωρο

Στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης σημειώνονται το 2072 οι μικρότερες μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες για τις περιοχές αυτές με τιμές $11,0^{\circ}\text{C}$ και $11,1^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα, ενώ στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης η μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία σημειώνεται το 2071 με τιμή $7,6^{\circ}\text{C}$. Σε ό,τι αφορά τον μέσο όρο των μέσων ελάχιστων θερμοκρασιών για το φθινόπωρο της περιόδου 2071-2100, στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης είναι $14,2^{\circ}\text{C}$, στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης είναι $13,6^{\circ}\text{C}$ και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης είναι $10,0^{\circ}\text{C}$.

Σχετικά με τις μεγαλύτερες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες, αυτές, στα σημεία πλέγματος της Αλεξανδρούπολης και της Θεσσαλονίκης παρατηρούνται το 2090 ($25,0^{\circ}\text{C}$ και $26,4^{\circ}\text{C}$), ενώ στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης το 2080 ($22,4^{\circ}\text{C}$). Τέλος, ο μέσος όρος των μέσων μέγιστων θερμοκρασιών για την περίοδο αυτή είναι $22,3^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Αλεξανδρούπολης), $24,2^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Θεσσαλονίκης) και $20,2^{\circ}\text{C}$ (σημείο πλέγματος Κοζάνης).

Πίνακας 3.5: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης την περίοδο 2071-2100 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2071	2,4	9,7	22,3	11,3
2072	5,3	11,0	23,3	11,1
2073	-0,2	10,3	22,3	12,7
2074	1,2	9,0	22,9	13,8
2075	2,8	10,1	22,3	13,3
2076	3,4	10,7	22,6	12,6
2077	1,4	10,7	23,5	13,1
2078	4,1	11,4	22,9	15,0
2079	5,4	11,0	22,2	12,5
2080	3,3	13,1	23,5	14,6
2081	1,9	11,9	24,3	14,0
2082	3,5	10,6	23,3	12,8
2083	4,2	11,3	23,3	12,3
2084	2,7	9,9	24,2	13,4
2085	3,2	9,9	23,6	12,6
2086	4,6	10,3	24,8	14,0
2087	3,3	10,8	23,4	13,4
2088	4,3	10,7	24,3	15,0
2089	5,5	11,1	25,2	13,8
2090	5,5	11,5	24,7	15,4
2091	3,3	12,5	24,6	14,5
2092	4,6	10,3	22,7	13,8
2093	5,7	10,9	21,6	12,5
2094	3,7	10,4	23,5	14,4
2095	4,7	12,1	23,8	14,4
2096	3,0	12,0	23,4	15,6
2097	3,8	11,5	24,7	14,0
2098	4,4	10,0	23,0	12,1
2099	3,6	9,7	26,4	14,1
2100	4,4	12,4	24,4	14,3
M.O.	3,6	10,9	23,6	13,6

Πίνακας 3.6: Θερμοκρασίες T_{max} για το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης την περίοδο 2071-2100 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2071	10,7	21,0	35,8	22,1
2072	13,7	22,6	37,4	21,6
2073	8,4	22,8	36,3	23,5
2074	10,1	21,2	36,9	25,3
2075	11,7	21,0	35,1	23,4
2076	12,5	22,3	36,4	24,3
2077	10,3	22,3	38,8	23,0
2078	13,0	23,7	36,9	25,8
2079	14,1	22,9	35,7	24,9
2080	12,4	27,2	38,3	26,0
2081	10,5	24,6	38,6	25,1
2082	12,1	24,2	37,4	24,1
2083	13,4	22,7	36,8	24,0
2084	12,0	22,7	38,8	23,9
2085	12,1	21,2	38,1	22,9
2086	12,9	22,3	39,5	25,1
2087	11,8	22,1	36,9	24,4
2088	14,2	24,0	39,4	24,1
2089	13,6	23,4	40,0	23,2
2090	14,3	22,9	38,9	26,4
2091	12,2	25,2	38,9	24,8
2092	13,1	20,1	35,9	23,3
2093	14,2	22,3	35,1	22,2
2094	11,9	22,7	37,7	25,3
2095	13,4	25,0	37,9	26,0
2096	11,5	25,0	37,2	25,9
2097	12,3	24,2	39,5	23,2
2098	13,1	20,9	36,4	22,4
2099	12,5	22,9	41,3	25,0
2100	13,4	25,1	38,2	24,0
M.O.	12,4	23,0	37,7	24,2

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΔΕΛΤΟΜΕΝΩΝ

Ο ανωτέρω υπολογισμός των πιθανών μέσων ελάχιστων και μέγιστων τιμών θερμοκρασίας και των μέσων όρων τους σε εποχιακή κλίμακα για τις περιόδους 1961-1990, 2021-2050 και 2071-2100 - βάσει του δυναμικού μοντέλου KNMI-RACMO2 - οδήγησε στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την πορεία της θερμοκρασίας κατά τις μελλοντικές αυτές περιόδους (2021-2050 και 2071-2100). Στους πίνακες 3.7 - 3.12 φαίνεται ακριβώς αυτή η πορεία της θερμοκρασίας.

(2021-2050) - (1961-1990)

Χειμώνας

Στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης η μέση ελάχιστη θερμοκρασία θα αυξηθεί κατά μέσο όρο $1,4^{\circ}\text{C}$ τον χειμώνα της περιόδου 2021-2050 σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (Σχήμα 3.1α και 3.1β), ενώ στην περιοχή Κοζάνης η μέση ελάχιστη θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $1,3^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1γ).

Όσον αφορά την μέση μέγιστη θερμοκρασία, προβλέπεται επίσης αύξηση της τάξεως των $1,4^{\circ}\text{C}$ για τις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης (Σχήμα 3.1α και 3.1β), ενώ στην περιοχή της Κοζάνης η αύξηση φτάνει κατά μέσο όρο τους $1,6^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1γ).

Άνοιξη

Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία την άνοιξη της περιόδου 2021-2050 στις περιοχές Θεσσαλονίκης και Κοζάνης προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $1,2^{\circ}\text{C}$ σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (Σχήμα 3.1β και 3.1γ), ενώ στην περιοχή Αλεξανδρούπολης η αύξηση θα φτάσει κατά μέσο όρο τους $1,3^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1α).

Και για την μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται αύξηση της τάξεως των $1,3^{\circ}\text{C}$ για τις περιοχές Θεσσαλονίκης και Κοζάνης (Σχήμα 3.1β και 3.1γ), ενώ η μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $1,4^{\circ}\text{C}$ στην περιοχή Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 3.1α).

Καλοκαίρι

Όσον αφορά τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία, αυτή, προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $1,8^{\circ}\text{C}$, $2,1^{\circ}\text{C}$ και $2,0^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη και Κοζάνη αντίστοιχα) (Σχήμα 3.1).

Στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης η μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $2,0^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1α και 3.1β), ενώ στην περιοχή της Κοζάνης κατά $2,1^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1γ).

Φθινόπωρο

Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Κοζάνης προβλέπεται να αυξηθεί κατά $1,7^{\circ}\text{C}$ το φθινόπωρο της περιόδου 2021-2050 σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (Σχήμα 3.1α και 3.1γ). Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης η αύξηση της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας είναι της τάξεως των $1,9^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1β).

Και για την μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται αύξηση της τάξεως των $1,8^{\circ}\text{C}$ κατά μέσο όρο για τις περιοχές Θεσσαλονίκης και Κοζάνης (Σχήμα 3.1β και 3.1γ), ενώ στην περιοχή Αλεξανδρούπολης η αύξηση φτάνει κατά μέσο όρο τους $1,6^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.1α).

Πίνακας 3.7: Μέσοι όροι των T_{min} και T_{max} κάθε εποχής του σημείου πλέγματος Αλεξανδρούπολης για την μελλοντική περίοδο 2021-2050 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και οι διαφορές αυτών.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	1,3	7,3	18,0	10,2
M.O. 2021-2050	2,7	8,6	19,8	11,9
ΔΙΑΦΟΡΑ T _{min}	1,4	1,3	1,8	1,7
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	7,5	16,4	29,8	18,5
M.O. 2021-2050	8,9	17,8	31,8	20,1
ΔΙΑΦΟΡΑ T _{max}	1,4	1,4	2,0	1,6

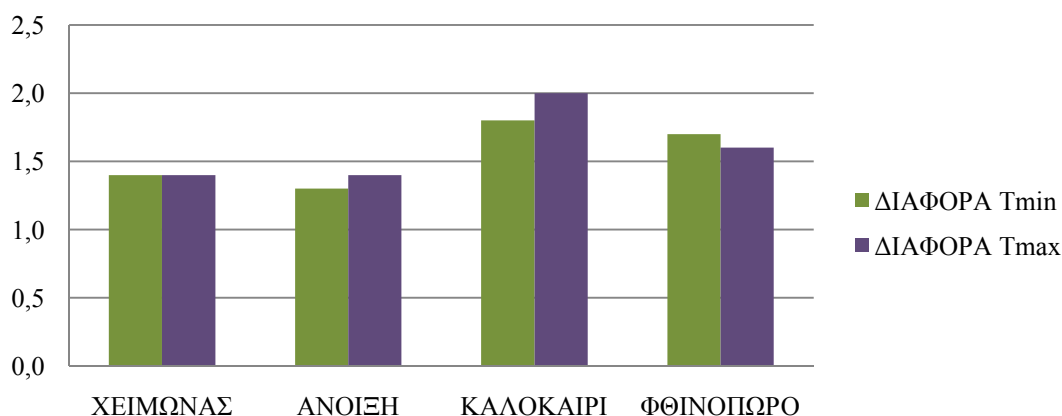
Πίνακας 3.8: Μέσοι όροι των T_{min} και T_{max} κάθε εποχής του σημείου πλέγματος Θεσσαλονίκης για την μελλοντική περίοδο 2021-2050 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και οι διαφορές αυτών.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	0,1	7,5	18,6	9,4
M.O. 2021-2050	1,5	8,7	20,7	11,3
ΔΙΑΦΟΡΑ T _{min}	1,4	1,2	2,1	1,9
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	8,9	19,1	32,6	20,2
M.O. 2021-2050	10,3	20,4	34,6	22,0
ΔΙΑΦΟΡΑ T _{max}	1,4	1,3	2,0	1,8

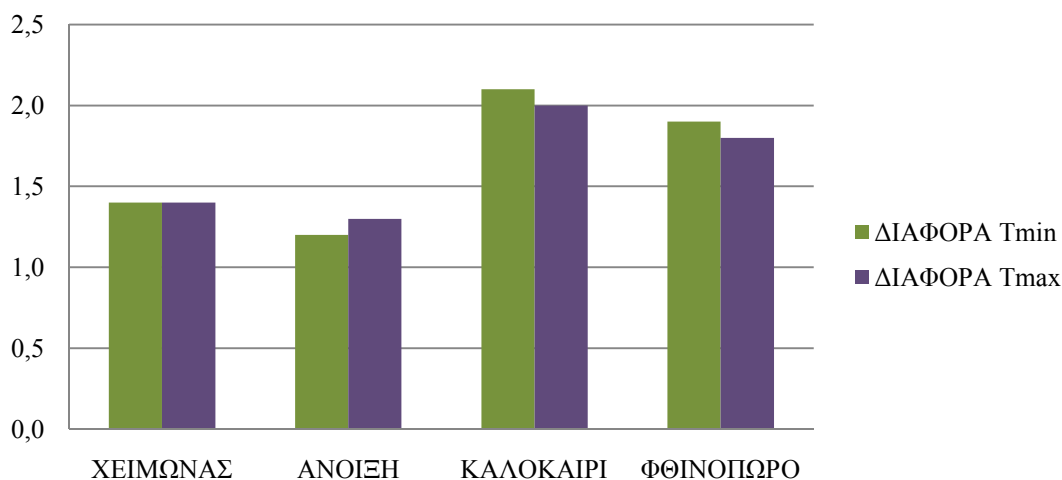
Πίνακας 3.9: Μέσοι όροι των T_{min} και T_{max} κάθε εποχής του σημείου πλέγματος Κοζάνης για την μελλοντική περίοδο 2021-2050 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και οι διαφορές αυτών.

ΚΟΖΑΝΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	-1,8	4,2	14,0	6,0
M.O. 2021-2050	-0,5	5,4	16,0	7,7
ΔΙΑΦΟΡΑ T _{min}	1,3	1,2	2,0	1,7
ΚΟΖΑΝΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	5,2	14,5	27,4	16,0
M.O. 2021-2050	6,8	15,8	29,5	17,8
ΔΙΑΦΟΡΑ T _{max}	1,6	1,3	2,1	1,8

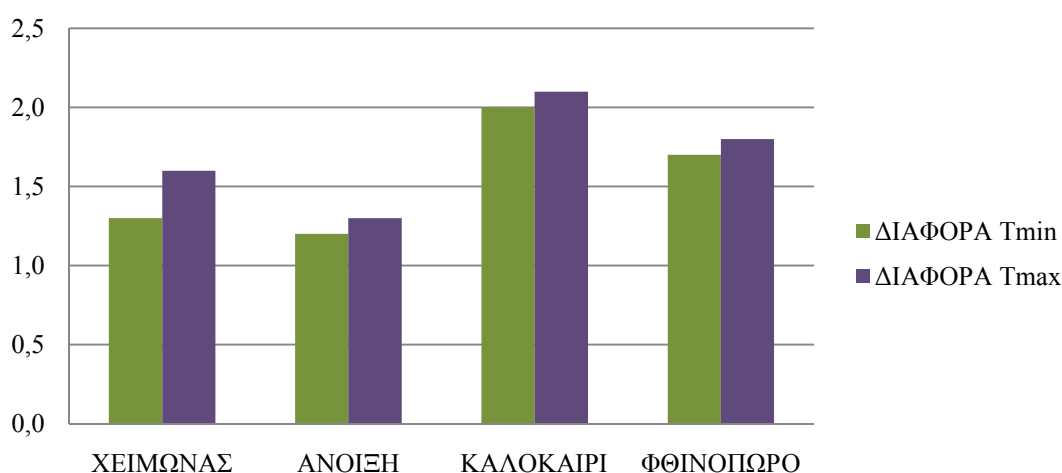
α) ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ (2021-2050) - (1961-1990)



β) ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ (2021-2050) - (1961-1990)



γ) ΚΟΖΑΝΗ (2021-2050) - (1961-1990)



Σχήμα 3.1: Διαγράμματα διαφορών των Tmin και Tmax των σημείων πλέγματος Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης για την μελλοντική περίοδο 2021-2050 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990.

(2071-2100) - (1961-1990)

Στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Κοζάνης η μέση ελάχιστη θερμοκρασία θα αυξηθεί κατά μέσο όρο $3,4^{\circ}\text{C}$ τον χειμώνα της περιόδου 2071-2100 σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (Σχήμα 3.2α και 3.2γ), ενώ στην περιοχή Θεσσαλονίκης η μέση ελάχιστη θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $3,5^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.2β).

Όσον αφορά την μέση μέγιστη θερμοκρασία, προβλέπεται επίσης αύξηση της τάξεως των $3,3^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 3.2α), $3,5^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή της Θεσσαλονίκης (Σχήμα 3.2β) και $3,8^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή της Κοζάνης (Σχήμα 3.2γ).

Άνοιξη

Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία την άνοιξη της περιόδου 2071-2100 στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Κοζάνης προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $3,2^{\circ}\text{C}$ σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (Σχήμα 3.2α και 3.2γ), ενώ στην περιοχή Θεσσαλονίκης η αύξηση θα φτάσει κατά μέσο όρο τους $3,4^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.2β).

Και για την μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται αύξηση της τάξεως των $3,7^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 3.2α), $3,9^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Θεσσαλονίκης (Σχήμα 3.2β) και $4,1^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Κοζάνης (Σχήμα 3.2γ).

Καλοκαίρι

Όσον αφορά τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία, αυτή, προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $4,5^{\circ}\text{C}$, $5,0^{\circ}\text{C}$ και $5,1^{\circ}\text{C}$ (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη και Κοζάνη αντίστοιχα) (Σχήμα 3.2).

Στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Θεσσαλονίκης η μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο $5,1^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.2α και 3.2β), ενώ στην περιοχή Κοζάνης κατά $5,4^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.2γ).

Φθινόπωρο

Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία στις περιοχές Αλεξανδρούπολης και Κοζάνης προβλέπεται να αυξηθεί κατά $4,0^{\circ}\text{C}$ το φθινόπωρο της περιόδου 2071-2100 σε σχέση

με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (Σχήμα 3.2α και 3.2γ). Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης η αύξηση της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας είναι της τάξεως των $4,2^{\circ}\text{C}$ (Σχήμα 3.2β)

Και για την μέση μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται αύξηση της τάξεως των $3,8^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Αλεξανδρούπολης (Σχήμα 3.2α), $4,0^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Θεσσαλονίκης (Σχήμα 3.2β) και $4,2^{\circ}\text{C}$ για την περιοχή Κοζάνης (Σχήμα 3.2γ).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Και οι τρεις περιοχές μελέτης (Αλεξανδρούπολη, Θεσσαλονίκη, Κοζάνη), βάσει του δυναμικού μοντέλου KNMI-RACMO2, αναμένεται αύξηση τόσο της μέγιστης όσο και της ελάχιστης θερμοκρασίας. Η αύξηση αυτή είναι παρόμοια και στις τρεις περιοχές. Η μεγαλύτερη θέρμανση εντοπίζεται το καλοκαίρι και στη συγκεκριμένη περίπτωση οι μέγιστες θερμοκρασίες αυξάνουν περισσότερο σε σχέση με τις ελάχιστες. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι οι μεγαλύτερες αυξήσεις προβλέπονται για την περίοδο 2071-2100 με μέγιστη αύξηση τους καλοκαιρινούς μήνες και ιδιαίτερα στην περιοχή της Κοζάνης ($5,4^{\circ}\text{C}$ για τις τιμές της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας).

Πίνακας 3.10: Μέσοι όροι των Tmin και Tmax κάθε εποχής του σημείου πλέγματος Αλεξανδρούπολης για την μελλοντική περίοδο 2071-2100 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και οι διαφορές αυτών.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmin				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	1,3	7,3	18,0	10,2
M.O. 2071-2100	4,7	10,5	22,5	14,2
ΔΙΑΦΟΡΑ Tmin	3,4	3,2	4,5	4,0
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ Tmax				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	7,5	16,4	29,8	18,5
M.O. 2071-2100	10,8	20,1	34,9	22,3
ΔΙΑΦΟΡΑ Tmax	3,3	3,7	5,1	3,8

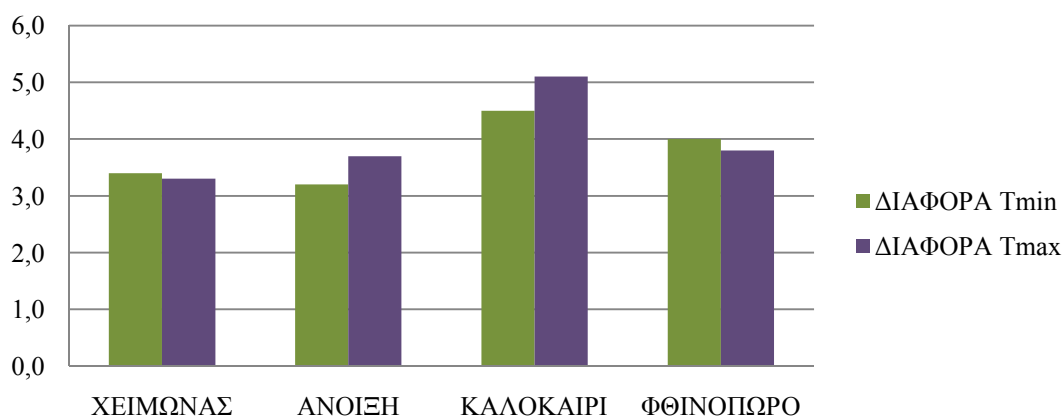
Πίνακας 3.11: Μέσοι όροι των Tmin και Tmax κάθε εποχής του σημείου πλέγματος Θεσσαλονίκης για την μελλοντική περίοδο 2071-2100 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και οι διαφορές αυτών.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmin				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	0,1	7,5	18,6	9,4
M.O. 2071-2100	3,6	10,9	23,6	13,6
ΔΙΑΦΟΡΑ Tmin	3,5	3,4	5,0	4,2
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmax				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	8,9	19,1	32,6	20,2
M.O. 2071-2100	12,4	23,0	37,7	24,2
ΔΙΑΦΟΡΑ Tmax	3,5	3,9	5,1	4,0

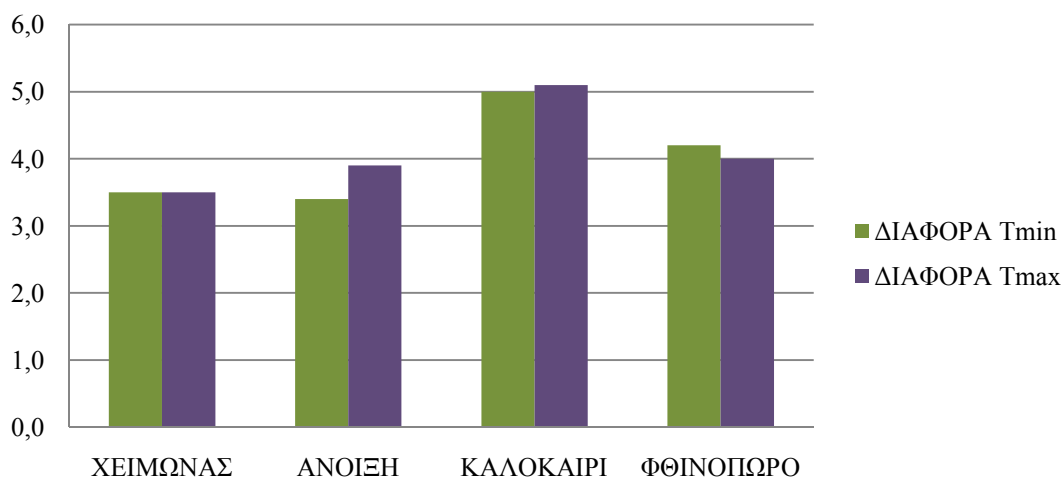
Πίνακας 3.12: Μέσοι όροι των Tmin και Tmax κάθε εποχής του σημείου πλέγματος Κοζάνης για την μελλοντική περίοδο 2071-2100 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και οι διαφορές αυτών.

ΚΟΖΑΝΗ Tmin				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	-1,8	4,2	14,0	6,0
M.O. 2071-2100	1,6	7,4	19,1	10,0
ΔΙΑΦΟΡΑ Tmin	3,4	3,2	5,1	4,0
ΚΟΖΑΝΗ Tmax				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
M.O. 1961-1990	5,2	14,5	27,4	16,0
M.O. 2071-2100	9,0	18,6	32,8	20,2
ΔΙΑΦΟΡΑ Tmax	3,8	4,1	5,4	4,2

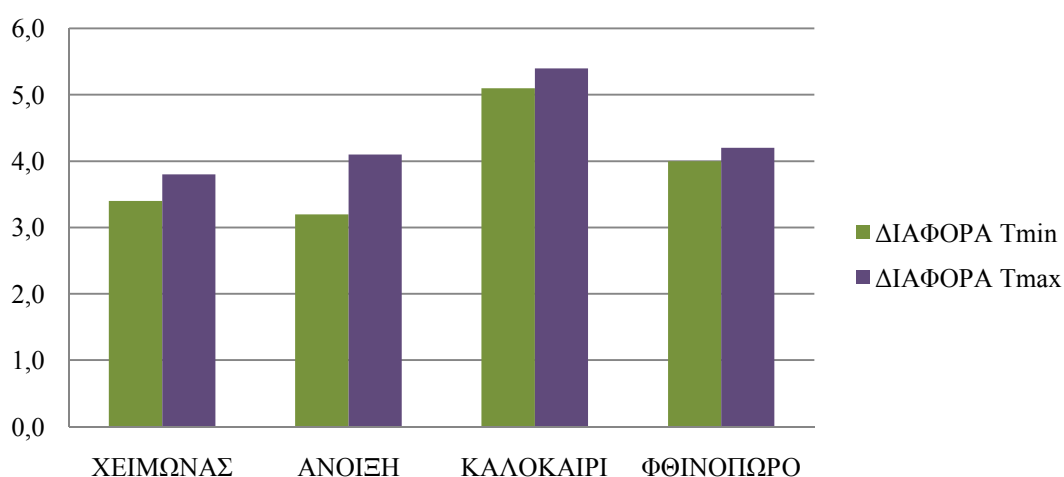
α) ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ (2071-2100) - (1961-1990)



β) ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ (2071-2100) - (1961-1990)



γ) ΚΟΖΑΝΗ (2071-2100) - (1961-1990)



Σχήμα 3.2: Διαγράμματα διαφορών των Tmin και Tmax των σημείων πλέγματος Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης για την μελλοντική περίοδο 2071-2100 και την περίοδο αναφοράς 1961-1990.

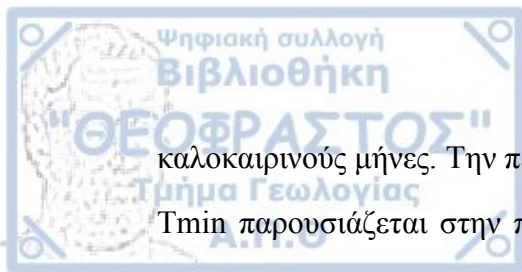
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη εξετάσθηκαν και συγκρίθηκαν τα δεδομένα των σταθμών Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης με τα αντίστοιχα δεδομένα των πλησιέστερων σε αυτούς τους σταθμούς σημείων πλέγματος του μοντέλου KNMI-RACMO2, ώστε να γίνει εκτίμηση των πιθανών μελλοντικών αλλαγών στις ελάχιστες και μέγιστες τιμές της θερμοκρασίας στις περιοχές αυτές (μελλοντικά σενάρια). Η μελέτη αυτή οδήγησε στην εξαγωγή των ακόλουθων συμπερασμάτων:

Σύμφωνα με τα πραγματικά δεδομένα των σταθμών Αλεξανδρούπολης, Θεσσαλονίκης και Κοζάνης, την περίοδο αναφοράς 1961-1990 ο σταθμός της Κοζάνης εμφανίζει τις μικρότερες θερμοκρασίες και στις τιμές των T_{min} και στις τιμές των T_{max} , ενώ ο σταθμός της Θεσσαλονίκης εμφανίζει τις μεγαλύτερες θερμοκρασίες. Επομένως, μεταξύ των τριών περιοχών, η περίοδος 1961-1990 θεωρείται θερμότερη για την περιοχή της Θεσσαλονίκης και ψυχρότερη για την περιοχή της Κοζάνης.

Σε ό,τι αφορά το μοντέλο KNMI-RACMO2, αυτό λειτουργεί καλύτερα και για τις δύο παραμέτρους (T_{min} και T_{max}) την άνοιξη στον σταθμό της Αλεξανδρούπολης όπου το μοντέλο προσεγγίζει ικανοποιητικά τα πραγματικά δεδομένα του σταθμού. Υποεκτίμηση των πραγματικών δεδομένων του σταθμού παρουσιάζεται στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης για τις τιμές των T_{min} τον χειμώνα, την άνοιξη και το φθινόπωρο και στο σημείο πλέγματος της Κοζάνης για τις τιμές των T_{max} τις ίδιες εποχές. Τέλος, υπερεκτίμηση των πραγματικών δεδομένων του σταθμού παρουσιάζεται το καλοκαίρι στο σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης για τις τιμές των T_{min} και στο σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης για τις τιμές των T_{max} .

Τέλος, και στις τρεις περιοχές μελέτης αναμένεται αύξηση τόσο της μέγιστης όσο και της ελάχιστης θερμοκρασίας. Η αύξηση αυτή είναι παρόμοια για τις τρεις περιοχές και στις δύο περιόδους μελέτης. Μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται την περίοδο 2071-2100 όπου η αύξηση της θερμοκρασίας φτάνει και τους $5,4^{\circ}\text{C}$ τους



καλοκαιρινούς μήνες. Την περίοδο 2021-2050 η μεγαλύτερη αύξηση για τις τιμές των T_{min} παρουσιάζεται στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, ενώ για τις τιμές των T_{max} στην περιοχή της Κοζάνης. Αντίστοιχα, την περίοδο 2071-2100 η μεγαλύτερη αύξηση για τις τιμές των T_{min} παρουσιάζεται και πάλι στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, ενώ για τις τιμές των T_{max} στην περιοχή της Κοζάνης. Η μεγαλύτερη αύξηση εντοπίζεται και στις τρεις περιοχές το καλοκαίρι, και για τις τιμές των T_{min} και για τις τιμές των T_{max} , τις περιόδους μελέτης 2021-2050 και 2071-2100.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακες

Πίνακας 1.8: Θερμοκρασίες Tmin και Tmax για τον σταθμό της Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmin				
Έτος	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
1958	3,8	9,5	20,1	12,6
1959	2,6	10,4	20,2	10,9
1960	4,7	10,2	19,5	13,7
1961	3,1	11,2	20,2	13,5
1962	2,3	10,1	20,5	14,4
1963	2,7	9,6	20,6	14,0
1964	2,1	9,9	19,8	12,7
1965	2,4	9,2	19,4	12,2
1966	3,8	10,4	20,3	14,2
1967	1,5	10,0	19,9	13,2
1968	3,0	10,5	19,4	13,2
1969	3,6	9,8	19,3	13,1
1970	3,9	9,7	19,4	11,7
1971	4,6	9,6	19,0	10,7
1972	4,0	10,5	19,9	10,8
1973	3,4	9,4	19,4	11,7
1974	4,0	9,5	19,2	12,2
1975	2,6	10,6	19,2	12,7
1976	2,9	9,6	17,9	12,5
1977	3,8	10,1	19,5	11,9
1978	4,4	10,1	18,9	10,1
1979	3,7	10,5	19,8	12,5
1980	2,6	8,6	18,9	12,8
1981	2,4	9,6	19,2	11,9
1982	2,5	8,8	19,4	12,2
1983	2,9	10,6	18,9	11,2
1984	4,8	9,8	18,7	14,3
1985	3,4	11,6	20,7	12,5
1986	3,1	10,6	19,6	11,6
1987	3,4	7,1	19,7	12,7
1988	3,7	9,6	20,9	10,4
1989	2,6	10,7	19,1	11,3
1990	3,3	10,3	19,2	12,4
1991	0,9	9,6	19,6	12,1
1992	1,6	9,3	19,6	12,5
1993	2,4	9,5	19,4	12,4
1994	4,3	10,6	20,1	13,7
1995	5,2	9,7	20,9	10,9
1996	4,0	9,3	19,8	11,8
1997	4,3	8,7	19,8	11,2
1998	3,7	9,1	21,0	12,9
1999	3,5	10,7	21,1	13,3
2000	3,2	10,4	19,6	13,6

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmax				
Έτος	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
1958	3,8	9,5	20,1	12,6
1959	2,6	10,4	20,2	10,9
1960	4,7	10,2	19,5	13,7
1961	3,1	11,2	20,2	13,5
1962	2,3	10,1	20,5	14,4
1963	2,7	9,6	20,6	14,0
1964	2,1	9,9	19,8	12,7
1965	2,4	9,2	19,4	12,2
1966	3,8	10,4	20,3	14,2
1967	1,5	10,0	19,9	13,2
1968	3,0	10,5	19,4	13,2
1969	3,6	9,8	19,3	13,1
1970	3,9	9,7	19,4	11,7
1971	4,6	9,6	19,0	10,7
1972	4,0	10,5	19,9	10,8
1973	3,4	9,4	19,4	11,7
1974	4,0	9,5	19,2	12,2
1975	2,6	10,6	19,2	12,7
1976	2,9	9,6	17,9	12,5
1977	3,8	10,1	19,5	11,9
1978	4,4	10,1	18,9	10,1
1979	3,7	10,5	19,8	12,5
1980	2,6	8,6	18,9	12,8
1981	2,4	9,6	19,2	11,9
1982	2,5	8,8	19,4	12,2
1983	2,9	10,6	18,9	11,2
1984	4,8	9,8	18,7	14,3
1985	3,4	11,6	20,7	12,5
1986	3,1	10,6	19,6	11,6
1987	3,4	7,1	19,7	12,7
1988	3,7	9,6	20,9	10,4
1989	2,6	10,7	19,1	11,3
1990	3,3	10,3	19,2	12,4
1991	0,9	9,6	19,6	12,1
1992	1,6	9,3	19,6	12,5
1993	2,4	9,5	19,4	12,4
1994	4,3	10,6	20,1	13,7
1995	5,2	9,7	20,9	10,9
1996	4,0	9,3	19,8	11,8
1997	4,3	8,7	19,8	11,2
1998	3,7	9,1	21,0	12,9
1999	3,5	10,7	21,1	13,3
2000	3,2	10,4	19,6	13,6

Πίνακας 1.9: Θερμοκρασίες Tmin και Tmax για τον σταθμό της Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.

ΚΟΖΑΝΗ Tmin				
Έτος	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
1958	0,7	5,9	16,6	8,8
1959	-1,1	6,3	15,3	6,4
1960	0,7	5,8	15,3	9,1
1961	-1,4	6,0	14,9	9,1
1962	-2,1	6,8	16,6	10,3
1963	-0,7	5,0	16,2	10,0
1964	-1,5	5,9	16,2	9,8
1965	-0,4	5,4	15,2	8,6
1966	0,4	5,8	16,5	11,0
1967	-1,5	5,9	15,5	8,8
1968	-1,4	6,2	14,6	8,1
1969	-1,4	4,9	14,3	7,7
1970	-0,5	4,0	14,4	7,2
1971	-1,5	3,4	13,2	4,7
1972	-0,8	4,3	14,2	5,5
1973	-1,9	4,7	16,7	8,5
1974	0,2	4,7	15,3	9,1
1975	-1,1	6,1	16,2	9,5
1976	-0,6	5,7	14,5	9,3
1977	0,3	5,3	15,9	8,9
1978	0,4	6,2	15,0	6,8
1979	0,4	5,7	15,0	8,3
1980	-1,0	4,1	14,8	9,9
1981	-1,2	6,6	15,8	8,6
1982	-0,2	5,1	15,9	9,0
1983	-1,5	6,1	15,3	7,5
1984	-0,2	5,2	14,5	9,8
1985	-0,8	7,4	15,8	8,3
1986	-0,8	6,7	15,4	8,2
1987	0,6	3,9	15,8	9,8
1988	0,1	5,4	16,7	7,1
1989	-0,7	6,6	14,7	7,9
1990	-0,4	6,8	15,6	9,0
1991	-2,5	5,8	15,2	8,8
1992	-1,6	5,5	15,4	9,4
1993	-0,9	5,8	16,6	9,5
1994	0,5	7,1	16,2	10,8
1995	1,5	5,2	15,9	6,7
1996	0,3	5,2	16,0	7,7
1997	0,2	3,9	15,8	7,6
1998	0,3	5,5	17,3	8,9
1999	-0,1	6,5	17,5	10,4
2000	-0,7	7,3	17,3	10,2

ΚΟΖΑΝΗ Tmax				
Έτος	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
1958	10,2	16,3	29,6	17,3
1959	7,8	16,5	26,4	15,6
1960	9,4	14,9	28,7	19,5
1961	7,6	19,2	28,9	20,8
1962	5,8	18,1	30,0	19,3
1963	6,6	15,2	29,3	20,4
1964	6,7	16,7	27,7	18,6
1965	6,6	15,7	28,1	20,3
1966	8,2	16,3	28,4	20,0
1967	6,7	16,7	27,0	20,4
1968	6,9	19,2	27,4	19,0
1969	6,7	17,1	27,4	19,9
1970	8,4	16,6	27,9	19,4
1971	7,7	16,2	27,8	17,8
1972	5,2	17,6	28,0	17,2
1973	5,2	15,6	28,5	18,3
1974	6,9	14,4	28,5	19,4
1975	6,6	17,7	27,9	19,2
1976	7,7	15,9	25,9	18,6
1977	8,6	18,9	29,1	18,8
1978	7,2	16,6	28,9	15,9
1979	7,1	15,7	27,3	17,4
1980	5,7	13,4	28,0	19,6
1981	5,2	17,3	27,9	18,4
1982	7,2	15,2	28,7	18,4
1983	6,6	18,8	26,2	17,2
1984	6,3	14,7	27,2	20,0
1985	6,8	17,0	29,3	18,9
1986	6,5	16,6	28,2	18,4
1987	7,5	14,0	29,6	18,7
1988	6,9	16,2	30,9	17,2
1989	8,1	18,2	27,1	18,1
1990	7,7	18,7	28,8	19,7
1991	4,9	14,7	27,5	19,0
1992	6,8	16,2	28,1	20,0
1993	8,0	16,8	30,0	18,9
1994	8,3	18,6	29,2	20,2
1995	8,2	16,3	27,9	17,3
1996	6,1	14,9	29,1	17,4
1997	9,0	15,4	28,8	17,1
1998	7,8	16,3	30,3	17,5
1999	7,7	17,6	29,4	19,2
2000	6,4	18,3	30,2	19,8

Πίνακας 2.8: Θερμοκρασίες T_{min} για τον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{min}								
Έτος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	
	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος
1958	3,8	0,1	9,5	7,0	20,1	17,8	12,6	10,5
1959	2,6	0,5	10,4	7,1	20,2	18,4	10,9	10,1
1960	4,7	-1,3	10,2	6,4	19,5	18,8	13,7	10,1
1961	3,1	0,7	11,2	8,6	20,2	18,1	13,5	10,3
1962	2,3	0,0	10,1	7,6	20,5	19,2	14,4	9,3
1963	2,7	2,5	9,6	7,4	20,6	19,3	14,0	10,6
1964	2,1	-0,1	9,9	7,9	19,8	19,4	12,7	11,0
1965	2,4	0,1	9,2	6,5	19,4	18,7	12,2	10,0
1966	3,8	-0,5	10,4	7,0	20,3	19,2	14,2	9,3
1967	1,5	1,8	10,0	8,8	19,9	18,2	13,2	10,6
1968	3,0	0,2	10,5	8,3	19,4	18,9	13,2	8,8
1969	3,6	1,9	9,8	7,9	19,3	17,4	13,1	9,2
1970	3,9	0,0	9,7	7,4	19,4	18,0	11,7	7,4
1971	4,6	-1,1	9,6	6,4	19,0	17,3	10,7	7,7
1972	4,0	-0,5	10,5	7,5	19,9	17,9	10,8	8,7
1973	3,4	-1,1	9,4	7,7	19,4	19,2	11,7	10,4
1974	4,0	-1,3	9,5	7,4	19,2	18,7	12,2	8,9
1975	2,6	-0,9	10,6	8,2	19,2	18,5	12,7	10,6
1976	2,9	0,9	9,6	7,0	17,9	18,5	12,5	9,4
1977	3,8	0,3	10,1	6,4	19,5	18,8	11,9	9,8
1978	4,4	0,3	10,1	8,1	18,9	19,8	10,1	11,2
1979	3,7	0,6	10,5	7,5	19,8	18,7	12,5	9,7
1980	2,6	2,4	8,6	8,9	18,9	19,3	12,8	9,9
1981	2,4	0,7	9,6	6,9	19,2	18,0	11,9	8,5
1982	2,5	0,1	8,8	6,3	19,4	16,6	12,2	8,5
1983	2,9	-0,9	10,6	6,8	18,9	18,1	11,2	10,0
1984	4,8	-0,2	9,8	7,5	18,7	16,8	14,3	7,9
1985	3,4	0,0	11,6	7,1	20,7	18,8	12,5	8,9
1986	3,1	0,5	10,6	7,3	19,6	19,2	11,6	9,7
1987	3,4	0,4	7,1	7,8	19,7	19,1	12,7	9,1
1988	3,7	-0,2	9,6	7,1	20,9	18,5	10,4	9,1
1989	2,6	-2,9	10,7	7,6	19,1	19,7	11,3	9,5
1990	3,3	0,5	10,3	7,3	19,2	19,4	12,4	8,0
1991	0,9	1,0	9,6	7,6	19,6	18,4	12,1	10,0
1992	1,6	1,9	9,3	8,6	19,6	20,3	12,5	10,3
1993	2,4	-0,1	9,5	8,5	19,4	20,4	12,4	11,2
1994	4,3	1,2	10,6	6,5	20,1	18,3	13,7	8,5
1995	5,2	-1,5	9,7	8,5	20,9	19,5	10,9	10,4
1996	4,0	0,9	9,3	7,2	19,8	18,5	11,8	10,1
1997	4,3	-1,6	8,7	8,1	19,8	19,4	11,2	9,4
1998	3,7	2,4	9,1	8,3	21,0	19,7	12,9	11,1
1999	3,5	4,2	10,7	8,8	21,1	18,5	13,3	10,5
2000	3,2	2,1	10,4	9,4	19,6	18,2	13,6	9,5

Πίνακας 2.9: Θερμοκρασίες Tmax για τον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmax								
Έτος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	
	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος
1958	12,7	9,1	19,4	19,7	30,6	31,7	20,7	22,0
1959	11,0	10,2	18,6	18,9	29,7	32,4	19,3	21,8
1960	12,7	7,4	17,8	18,5	30,1	32,9	21,8	21,1
1961	10,4	9,7	20,6	20,8	30,2	31,5	22,4	20,7
1962	9,6	8,1	20,0	19,2	30,6	33,9	22,2	20,1
1963	9,8	10,6	18,1	18,7	31,3	33,1	22,4	20,8
1964	10,0	8,4	18,5	20,1	29,9	33,6	21,2	22,2
1965	9,9	9,6	18,2	17,8	29,9	33,3	21,9	19,8
1966	11,8	8,7	19,8	18,5	30,5	33,2	23,2	19,0
1967	10,6	11,1	19,4	21,0	30,2	32,2	22,9	23,0
1968	10,4	9,5	21,2	19,9	30,2	33,2	21,7	19,3
1969	10,3	10,5	18,9	20,0	29,6	30,0	22,6	19,4
1970	11,8	8,7	19,5	19,7	30,2	32,6	21,9	18,6
1971	11,7	6,8	19,0	16,6	30,1	30,1	20,9	19,3
1972	9,6	7,6	19,9	16,8	30,6	31,5	19,5	18,9
1973	9,6	8,1	18,9	19,4	29,9	33,3	20,9	23,3
1974	11,4	7,9	18,1	18,6	30,3	33,4	22,1	18,9
1975	10,7	8,4	20,9	20,2	30,0	32,9	22,0	20,5
1976	11,3	9,6	19,0	18,3	28,8	32,1	21,8	21,4
1977	12,3	8,9	20,7	18,0	31,2	33,3	22,0	20,9
1978	11,4	9,2	19,5	20,8	30,5	34,8	20,1	22,9
1979	10,8	9,2	19,4	19,2	30,1	32,1	20,4	20,7
1980	10,2	10,2	18,0	20,8	29,9	33,9	22,1	19,7
1981	9,6	8,5	19,7	19,1	30,7	31,3	21,9	18,6
1982	9,5	8,7	17,5	16,6	30,1	29,4	21,7	18,3
1983	10,4	7,5	21,3	19,2	29,3	31,6	20,3	21,6
1984	9,7	9,2	17,4	18,3	29,0	30,4	22,5	17,9
1985	9,7	8,0	19,7	17,7	31,3	33,5	21,1	19,3
1986	10,0	9,9	19,1	18,6	29,9	33,2	20,8	21,2
1987	11,3	9,0	17,1	20,0	31,1	33,9	21,6	21,2
1988	10,9	9,2	18,9	19,1	32,2	33,2	20,4	19,0
1989	11,1	5,4	20,2	18,6	29,6	35,0	21,3	19,3
1990	12,0	8,9	21,9	20,2	31,0	33,6	22,0	19,8
1991	8,9	10,4	17,9	19,1	30,3	32,6	21,6	22,1
1992	11,1	10,0	19,1	21,4	30,6	35,0	22,0	19,9
1993	11,7	8,2	19,0	20,6	30,9	34,8	21,6	23,5
1994	11,6	11,0	20,3	18,0	31,4	30,8	23,0	19,4
1995	11,6	7,9	19,2	21,3	30,7	34,4	20,2	22,0
1996	9,9	9,5	17,6	19,8	30,1	32,5	20,8	20,4
1997	11,9	7,2	18,8	20,2	30,9	33,4	20,2	20,2
1998	11,3	11,3	19,1	18,2	32,2	33,0	21,2	21,0
1999	11,5	12,0	20,4	19,6	31,6	32,1	22,3	21,2
2000	11,1	10,4	20,7	20,6	32,3	31,7	23,0	19,8

Πίνακας 2.10: Θερμοκρασίες T_{min} για τον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.

ΚΟΖΑΝΗ T _{min}								
Έτος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	
	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος
1958	0,7	-1,7	5,9	3,7	16,6	13,1	8,8	7,2
1959	-1,1	-1,5	6,3	3,2	15,3	14,0	6,4	6,5
1960	0,7	-4,0	5,8	2,8	15,3	13,9	9,1	6,7
1961	-1,4	-0,8	6,0	5,2	14,9	12,9	9,1	7,2
1962	-2,1	-1,6	6,8	4,4	16,6	14,9	10,3	6,1
1963	-0,7	0,3	5,0	4,1	16,2	14,9	10,0	6,9
1964	-1,5	-3,0	5,9	4,7	16,2	14,7	9,8	7,4
1965	-0,4	-1,4	5,4	3,2	15,2	14,2	8,6	6,7
1966	0,4	-2,3	5,8	3,5	16,5	14,3	11,0	6,1
1967	-1,5	0,5	5,9	5,4	15,5	13,6	8,8	7,3
1968	-1,4	-1,1	6,2	4,3	14,6	14,3	8,1	5,5
1969	-1,4	-0,2	4,9	4,9	14,3	12,3	7,7	6,2
1970	-0,5	-2,3	4,0	4,6	14,4	13,6	7,2	4,1
1971	-1,5	-2,6	3,4	2,7	13,2	12,8	4,7	4,7
1972	-0,8	-2,9	4,3	4,4	14,2	13,3	5,5	5,5
1973	-1,9	-2,6	4,7	4,6	16,7	14,5	8,5	6,7
1974	0,2	-3,8	4,7	4,0	15,3	13,9	9,1	5,1
1975	-1,1	-2,4	6,1	5,4	16,2	13,8	9,5	6,6
1976	-0,6	-1,4	5,7	3,8	14,5	14,0	9,3	5,5
1977	0,3	-1,7	5,3	3,4	15,9	14,5	8,9	6,5
1978	0,4	-1,8	6,2	5,0	15,0	14,9	6,8	7,7
1979	0,4	-1,4	5,7	4,1	15,0	14,3	8,3	6,0
1980	-1,0	0,5	4,1	5,6	14,8	14,7	9,9	6,7
1981	-1,2	-1,8	6,6	3,9	15,8	13,5	8,6	5,2
1982	-0,2	-1,7	5,1	3,3	15,9	11,8	9,0	5,3
1983	-1,5	-3,1	6,1	3,6	15,3	13,6	7,5	6,5
1984	-0,2	-2,4	5,2	4,4	14,5	12,2	9,8	4,3
1985	-0,8	-2,7	7,4	3,3	15,8	14,2	8,3	5,4
1986	-0,8	-0,7	6,7	4,3	15,4	14,4	8,2	6,3
1987	0,6	-1,6	3,9	4,7	15,8	14,8	9,8	6,0
1988	0,1	-1,9	5,4	3,8	16,7	13,8	7,1	5,5
1989	-0,7	-4,9	6,6	4,2	14,7	15,5	7,9	6,1
1990	-0,4	-2,5	6,8	4,3	15,6	14,7	9,0	4,6
1991	-2,5	-0,6	5,8	4,7	15,2	13,9	8,8	6,2
1992	-1,6	0,0	5,5	4,8	15,4	15,8	9,4	6,3
1993	-0,9	-2,6	5,8	4,7	16,6	15,8	9,5	8,1
1994	0,5	-1,1	7,1	2,8	16,2	13,6	10,8	4,6
1995	1,5	-3,2	5,2	4,9	15,9	15,0	6,7	6,7
1996	0,3	-1,6	5,2	4,2	16,0	13,8	7,7	6,7
1997	0,2	-2,7	3,9	5,0	15,8	15,3	7,6	5,8
1998	0,3	0,4	5,5	4,8	17,3	14,7	8,9	7,5
1999	-0,1	2,2	6,5	5,2	17,5	13,8	10,4	7,0
2000	-0,7	0,4	7,3	6,2	17,3	13,4	10,2	6,3

Πίνακας 2.11: Θερμοκρασίες T_{max} για τον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.

ΚΟΖΑΝΗ T _{max}								
Έτος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	
	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος	Σταθμός	Σημείο Πλέγματος
1958	10,2	5,2	16,3	15,6	29,6	26,4	17,3	17,5
1959	7,8	6,5	16,5	13,9	26,4	27,4	15,6	17,9
1960	9,4	3,0	14,9	13,3	28,7	27,7	19,5	16,9
1961	7,6	6,6	19,2	15,9	28,9	25,9	20,8	16,7
1962	5,8	4,6	18,1	14,7	30,0	29,1	19,3	15,6
1963	6,6	6,8	15,2	14,0	29,3	28,3	20,4	16,0
1964	6,7	3,3	16,7	15,6	27,7	28,3	18,6	18,4
1965	6,6	6,2	15,7	12,8	28,1	28,1	20,3	16,0
1966	8,2	4,9	16,3	13,9	28,4	27,4	20,0	14,4
1967	6,7	7,6	16,7	16,2	27,0	27,1	20,4	19,2
1968	6,9	6,5	19,2	15,2	27,4	27,8	19,0	14,5
1969	6,7	7,1	17,1	14,9	27,4	25,0	19,9	15,6
1970	8,4	4,8	16,6	15,2	27,9	28,0	19,4	14,2
1971	7,7	3,5	16,2	11,9	27,8	25,0	17,8	15,1
1972	5,2	3,5	17,6	12,7	28,0	26,7	17,2	14,8
1973	5,2	4,5	15,6	14,4	28,5	27,6	18,3	19,5
1974	6,9	4,4	14,4	13,8	28,5	27,8	19,4	14,3
1975	6,6	5,1	17,7	15,6	27,9	27,5	19,2	16,0
1976	7,7	5,7	15,9	14,0	25,9	26,6	18,6	17,5
1977	8,6	5,3	18,9	13,7	29,1	28,4	18,8	17,0
1978	7,2	5,5	16,6	17,1	28,9	29,4	15,9	18,8
1979	7,1	5,4	15,7	14,1	27,3	26,7	17,4	16,7
1980	5,7	7,0	13,4	16,7	28,0	28,9	19,6	16,1
1981	5,2	4,8	17,3	14,4	27,9	26,4	18,4	14,5
1982	7,2	5,0	15,2	12,1	28,7	23,9	18,4	14,1
1983	6,6	3,6	18,8	14,5	26,2	26,6	17,2	17,7
1984	6,3	5,4	14,7	13,5	27,2	25,1	20,0	14,0
1985	6,8	3,6	17,0	13,2	29,3	28,5	18,9	14,6
1986	6,5	6,7	16,6	14,3	28,2	28,1	18,4	17,1
1987	7,5	5,2	14,0	15,8	29,6	29,2	18,7	16,9
1988	6,9	5,7	16,2	14,0	30,9	27,7	17,2	14,4
1989	8,1	2,2	18,2	14,3	27,1	30,2	18,1	15,3
1990	7,7	4,5	18,7	15,5	28,8	28,3	19,7	16,1
1991	4,9	7,1	14,7	15,0	27,5	28,1	19,0	18,1
1992	6,8	6,6	16,2	16,6	28,1	29,5	20,0	15,2
1993	8,0	3,9	16,8	16,3	30,0	29,7	18,9	19,4
1994	8,3	7,6	18,6	13,2	29,2	25,4	20,2	14,9
1995	8,2	4,7	16,3	16,6	27,9	29,2	17,3	17,3
1996	6,1	5,5	14,9	15,5	29,1	26,9	17,4	16,0
1997	9,0	4,1	15,4	16,3	28,8	28,6	17,1	16,0
1998	7,8	8,3	16,3	13,3	30,3	27,2	17,5	16,6
1999	7,7	8,6	17,6	14,5	29,4	26,4	19,2	16,4
2000	6,4	6,3	18,3	15,9	30,2	26,2	19,8	15,3

Πίνακας 2.12: Διαφορές δεδομένων Tmin σημείου πλέγματος και σταθμού Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmin (ΔΙΑΦΟΡΕΣ)				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός
1958	-3,8	-2,6	-2,3	-2,1
1959	-2,1	-3,3	-1,8	-0,8
1960	-6,1	-3,8	-0,8	-3,6
1961	-2,5	-2,5	-2,1	-3,2
1962	-2,4	-2,5	-1,3	-5,1
1963	-0,2	-2,1	-1,3	-3,5
1964	-2,3	-2,0	-0,4	-1,7
1965	-2,4	-2,7	-0,7	-2,2
1966	-4,3	-3,5	-1,1	-5,0
1967	0,3	-1,2	-1,7	-2,6
1968	-2,7	-2,2	-0,5	-4,4
1969	-1,8	-1,9	-1,9	-3,8
1970	-4,0	-2,3	-1,5	-4,3
1971	-5,7	-3,2	-1,6	-3,0
1972	-4,5	-3,0	-2,1	-2,1
1973	-4,5	-1,7	-0,1	-1,3
1974	-5,4	-2,1	-0,5	-3,3
1975	-3,5	-2,5	-0,7	-2,1
1976	-2,0	-2,6	0,7	-3,1
1977	-3,5	-3,8	-0,7	-2,1
1978	-4,1	-2,0	0,9	1,2
1979	-3,1	-3,0	-1,2	-2,8
1980	-0,1	0,3	0,4	-3,0
1981	-1,7	-2,7	-1,2	-3,4
1982	-2,4	-2,4	-2,8	-3,7
1983	-3,8	-3,8	-0,8	-1,2
1984	-4,9	-2,2	-1,9	-6,4
1985	-3,4	-4,5	-1,9	-3,6
1986	-2,7	-3,4	-0,4	-1,9
1987	-3,0	0,7	-0,6	-3,6
1988	-4,0	-2,5	-2,4	-1,3
1989	-5,6	-3,2	0,7	-1,8
1990	-2,8	-3,0	0,2	-4,4
1991	0,0	-2,1	-1,2	-2,1
1992	0,3	-0,7	0,7	-2,2
1993	-2,5	-1,0	1,0	-1,2
1994	-3,1	-4,2	-1,8	-5,2
1995	-6,7	-1,2	-1,4	-0,5
1996	-3,1	-2,1	-1,3	-1,6
1997	-5,9	-0,6	-0,4	-1,9
1998	-1,3	-0,9	-1,2	-1,8
1999	0,8	-1,9	-2,6	-2,8
2000	-1,1	-0,9	-1,4	-4,1

Πίνακας 2.13: Διαφορές δεδομένων Tmax σημείου πλέγματος και σταθμού Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ Tmax (ΔΙΑΦΟΡΕΣ)				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός
1958	-3,6	0,3	1,1	1,3
1959	-0,8	0,3	2,7	2,5
1960	-5,3	0,6	2,8	-0,7
1961	-0,7	0,3	1,4	-1,8
1962	-1,5	-0,8	3,3	-2,1
1963	0,8	0,6	1,7	-1,7
1964	-1,6	1,6	3,8	1,0
1965	-0,3	-0,4	3,5	-2,1
1966	-3,1	-1,3	2,7	-4,2
1967	0,5	1,6	2,0	0,2
1968	-0,8	-1,3	3,0	-2,4
1969	0,2	1,1	0,4	-3,2
1970	-3,1	0,2	2,3	-3,3
1971	-4,9	-2,4	0,0	-1,6
1972	-1,9	-3,1	1,0	-0,6
1973	-1,5	0,5	3,4	2,3
1974	-3,4	0,5	3,2	-3,2
1975	-2,2	-0,7	2,9	-1,5
1976	-1,7	-0,8	3,3	-0,4
1977	-3,4	-2,7	2,1	-1,1
1978	-2,2	1,2	4,3	2,9
1979	-1,6	-0,1	2,0	0,3
1980	0,0	2,8	4,0	-2,4
1981	-1,2	-0,6	0,7	-3,3
1982	-0,8	-0,8	-0,8	-3,4
1983	-2,9	-2,2	2,4	1,3
1984	-0,5	0,9	1,4	-4,6
1985	-1,7	-2,0	2,1	-1,7
1986	-0,1	-0,5	3,3	0,4
1987	-2,4	2,9	2,8	-0,4
1988	-1,8	0,2	1,0	-1,4
1989	-5,7	-1,6	5,4	-2,0
1990	-3,0	-1,7	2,6	-2,2
1991	1,4	1,2	2,4	0,6
1992	-1,0	2,4	4,4	-2,1
1993	-3,5	1,6	4,0	1,9
1994	-0,7	-2,3	-0,7	-3,6
1995	-3,7	2,1	3,7	1,7
1996	-0,4	2,2	2,5	-0,4
1997	-4,6	1,4	2,5	0,0
1998	0,0	-0,9	0,8	-0,3
1999	0,5	-0,8	0,4	-1,0
2000	-0,8	-0,1	-0,6	-3,2

Πίνακας 2.14: Διαφορές δεδομένων T_{min} σημείου πλέγματος και σταθμού Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.

ΚΟΖΑΝΗ T _{min} (ΔΙΑΦΟΡΕΣ)				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός
1958	-2,5	-2,1	-3,6	-1,6
1959	-0,4	-3,1	-1,4	0,1
1960	-4,7	-3,0	-1,4	-2,4
1961	0,6	-0,8	-1,9	-1,9
1962	0,5	-2,4	-1,6	-4,3
1963	1,0	-1,0	-1,3	-3,1
1964	-1,5	-1,2	-1,5	-2,5
1965	-1,0	-2,2	-1,0	-1,9
1966	-2,7	-2,2	-2,2	-4,9
1967	2,1	-0,5	-1,8	-1,5
1968	0,2	-1,9	-0,3	-2,6
1969	1,2	0,0	-2,0	-1,4
1970	-1,8	0,6	-0,8	-3,1
1971	-1,0	-0,7	-0,5	0,0
1972	-2,1	0,0	-0,9	0,0
1973	-0,7	-0,1	-2,1	-1,8
1974	-4,0	-0,8	-1,5	-4,1
1975	-1,3	-0,7	-2,4	-2,9
1976	-0,9	-2,0	-0,4	-3,8
1977	-2,0	-1,9	-1,4	-2,3
1978	-2,2	-1,3	-0,1	0,9
1979	-1,8	-1,6	-0,7	-2,3
1980	1,4	1,6	-0,1	-3,3
1981	-0,7	-2,7	-2,3	-3,4
1982	-1,5	-1,8	-4,1	-3,7
1983	-1,6	-2,5	-1,7	-1,0
1984	-2,2	-0,8	-2,3	-5,5
1985	-1,9	-4,1	-1,6	-3,0
1986	0,1	-2,4	-1,0	-1,9
1987	-2,2	0,8	-1,1	-3,8
1988	-2,0	-1,7	-2,9	-1,6
1989	-4,3	-2,4	0,8	-1,8
1990	-2,1	-2,5	-1,0	-4,4
1991	1,9	-1,0	-1,3	-2,7
1992	1,5	-0,8	0,3	-3,2
1993	-1,7	-1,1	-0,8	-1,4
1994	-1,6	-4,4	-2,6	-6,2
1995	-4,7	-0,3	-0,9	0,0
1996	-2,0	-1,0	-2,2	-1,0
1997	-2,9	1,1	-0,5	-1,8
1998	0,1	-0,7	-2,5	-1,4
1999	2,3	-1,3	-3,7	-3,3
2000	1,0	-1,2	-3,9	-4,0

Πίνακας 2.15: Διαφορές δεδομένων Tmax σημείου πλέγματος και σταθμού Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.

ΚΟΖΑΝΗ Tmax (ΔΙΑΦΟΡΕΣ)				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός	Σημείο Πλέγματος - Σταθμός
1958	-5,0	-0,7	-3,3	0,2
1959	-1,3	-2,6	0,9	2,4
1960	-6,4	-1,5	-1,0	-2,6
1961	-1,0	-3,2	-3,0	-4,2
1962	-1,1	-3,4	-0,9	-3,6
1963	0,2	-1,3	-1,0	-4,5
1964	-3,3	-1,1	0,6	-0,2
1965	-0,4	-2,9	0,1	-4,2
1966	-3,3	-2,5	-1,1	-5,6
1967	0,9	-0,5	0,1	-1,2
1968	-0,5	-3,9	0,4	-4,4
1969	0,4	-2,2	-2,4	-4,3
1970	-3,6	-1,4	0,0	-5,2
1971	-4,2	-4,3	-2,8	-2,7
1972	-1,7	-4,9	-1,3	-2,4
1973	-0,7	-1,2	-1,0	1,2
1974	-2,5	-0,7	-0,7	-5,1
1975	-1,5	-2,1	-0,5	-3,2
1976	-2,0	-2,0	0,8	-1,1
1977	-3,4	-5,2	-0,7	-1,8
1978	-1,7	0,5	0,5	2,9
1979	-1,7	-1,6	-0,7	-0,7
1980	1,4	3,4	0,9	-3,6
1981	-0,5	-2,9	-1,5	-3,9
1982	-2,2	-3,2	-4,8	-4,2
1983	-2,9	-4,3	0,4	0,5
1984	-1,0	-1,2	-2,1	-6,1
1985	-3,2	-3,8	-0,9	-4,3
1986	0,2	-2,4	-0,1	-1,4
1987	-2,3	1,7	-0,4	-1,8
1988	-1,2	-2,2	-3,2	-2,8
1989	-5,9	-3,9	3,1	-2,8
1990	-3,2	-3,2	-0,5	-3,6
1991	2,2	0,3	0,6	-1,0
1992	-0,2	0,4	1,5	-4,8
1993	-4,2	-0,5	-0,3	0,4
1994	-0,6	-5,5	-3,8	-5,4
1995	-3,5	0,3	1,3	0,0
1996	-0,6	0,6	-2,2	-1,4
1997	-5,0	0,9	-0,2	-1,1
1998	0,5	-3,0	-3,2	-0,9
1999	0,9	-3,1	-3,0	-2,8
2000	-0,1	-2,3	-4,1	-4,5

Πίνακας 3.13: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης την περίοδο 1961-1990 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
1961	0,7	8,6	18,1	10,3
1962	0,0	7,6	19,2	9,3
1963	2,5	7,4	19,3	10,6
1964	-0,1	7,9	19,4	11,0
1965	0,1	6,5	18,7	10,0
1966	-0,5	7,0	19,2	9,3
1967	1,8	8,8	18,2	10,6
1968	0,2	8,3	18,9	8,8
1969	1,9	7,9	17,4	9,2
1970	0,0	7,4	18,0	7,4
1971	-1,1	6,4	17,3	7,7
1972	-0,5	7,5	17,9	8,7
1973	-1,1	7,7	19,2	10,4
1974	-1,3	7,4	18,7	8,9
1975	-0,9	8,2	18,5	10,6
1976	0,9	7,0	18,5	9,4
1977	0,3	6,4	18,8	9,8
1978	0,3	8,1	19,8	11,2
1979	0,6	7,5	18,7	9,7
1980	2,4	8,9	19,3	9,9
1981	0,7	6,9	18,0	8,5
1982	0,1	6,3	16,6	8,5
1983	-0,9	6,8	18,1	10,0
1984	-0,2	7,5	16,8	7,9
1985	0,0	7,1	18,8	8,9
1986	0,5	7,3	19,2	9,7
1987	0,4	7,8	19,1	9,1
1988	-0,2	7,1	18,5	9,1
1989	-2,9	7,6	19,7	9,5
1990	0,5	7,3	19,4	8,0
M.O.	0,1	7,5	18,6	9,4

Πίνακας 3.14: Θερμοκρασίες T_{max} για το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης την περίοδο 1961-1990 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
1961	9,7	20,8	31,5	20,7
1962	8,1	19,2	33,9	20,1
1963	10,6	18,7	33,1	20,8
1964	8,4	20,1	33,6	22,2
1965	9,6	17,8	33,3	19,8
1966	8,7	18,5	33,2	19,0
1967	11,1	21,0	32,2	23,0
1968	9,5	19,9	33,2	19,3
1969	10,5	20,0	30,0	19,4
1970	8,7	19,7	32,6	18,6
1971	6,8	16,6	30,1	19,3
1972	7,6	16,8	31,5	18,9
1973	8,1	19,4	33,3	23,3
1974	7,9	18,6	33,4	18,9
1975	8,4	20,2	32,9	20,5
1976	9,6	18,3	32,1	21,4
1977	8,9	18,0	33,3	20,9
1978	9,2	20,8	34,8	22,9
1979	9,2	19,2	32,1	20,7
1980	10,2	20,8	33,9	19,7
1981	8,5	19,1	31,3	18,6
1982	8,7	16,6	29,4	18,3
1983	7,5	19,2	31,6	21,6
1984	9,2	18,3	30,4	17,9
1985	8,0	17,7	33,5	19,3
1986	9,9	18,6	33,2	21,2
1987	9,0	20,0	33,9	21,2
1988	9,2	19,1	33,2	19,0
1989	5,4	18,6	35,0	19,3
1990	8,9	20,2	33,6	19,8
M.O.	8,9	19,1	32,6	20,2

Πίνακας 3.15: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης την περίοδο 1961-1990 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΚΟΖΑΝΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
1961	-0,8	5,2	12,9	7,2
1962	-1,6	4,4	14,9	6,1
1963	0,3	4,1	14,9	6,9
1964	-3,0	4,7	14,7	7,4
1965	-1,4	3,2	14,2	6,7
1966	-2,3	3,5	14,3	6,1
1967	0,5	5,4	13,6	7,3
1968	-1,1	4,3	14,3	5,5
1969	-0,2	4,9	12,3	6,2
1970	-2,3	4,6	13,6	4,1
1971	-2,6	2,7	12,8	4,7
1972	-2,9	4,4	13,3	5,5
1973	-2,6	4,6	14,5	6,7
1974	-3,8	4,0	13,9	5,1
1975	-2,4	5,4	13,8	6,6
1976	-1,4	3,8	14,0	5,5
1977	-1,7	3,4	14,5	6,5
1978	-1,8	5,0	14,9	7,7
1979	-1,4	4,1	14,3	6,0
1980	0,5	5,6	14,7	6,7
1981	-1,8	3,9	13,5	5,2
1982	-1,7	3,3	11,8	5,3
1983	-3,1	3,6	13,6	6,5
1984	-2,4	4,4	12,2	4,3
1985	-2,7	3,3	14,2	5,4
1986	-0,7	4,3	14,4	6,3
1987	-1,6	4,7	14,8	6,0
1988	-1,9	3,8	13,8	5,5
1989	-4,9	4,2	15,5	6,1
1990	-2,5	4,3	14,7	4,6
M.O.	-1,8	4,2	14,0	6,0

Πίνακας 3.16: Θερμοκρασίες Tmax για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης την περίοδο 1961-1990 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΚΟΖΑΝΗ Tmax				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
1961	6,6	15,9	25,9	16,7
1962	4,6	14,7	29,1	15,6
1963	6,8	14,0	28,3	16,0
1964	3,3	15,6	28,3	18,4
1965	6,2	12,8	28,1	16,0
1966	4,9	13,9	27,4	14,4
1967	7,6	16,2	27,1	19,2
1968	6,5	15,2	27,8	14,5
1969	7,1	14,9	25,0	15,6
1970	4,8	15,2	28,0	14,2
1971	3,5	11,9	25,0	15,1
1972	3,5	12,7	26,7	14,8
1973	4,5	14,4	27,6	19,5
1974	4,4	13,8	27,8	14,3
1975	5,1	15,6	27,5	16,0
1976	5,7	14,0	26,6	17,5
1977	5,3	13,7	28,4	17,0
1978	5,5	17,1	29,4	18,8
1979	5,4	14,1	26,7	16,7
1980	7,0	16,7	28,9	16,1
1981	4,8	14,4	26,4	14,5
1982	5,0	12,1	23,9	14,1
1983	3,6	14,5	26,6	17,7
1984	5,4	13,5	25,1	14,0
1985	3,6	13,2	28,5	14,6
1986	6,7	14,3	28,1	17,1
1987	5,2	15,8	29,2	16,9
1988	5,7	14,0	27,7	14,4
1989	2,2	14,3	30,2	15,3
1990	4,5	15,5	28,3	16,1
M.O.	5,2	14,5	27,4	16,0

Πίνακας 3.17: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης την περίοδο 2021-2050 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2021	0,2	6,4	17,8	11,3
2022	0,7	7,6	18,9	11,6
2023	1,8	8,7	18,8	11,3
2024	2,1	7,9	18,4	10,7
2025	3,3	9,0	19,9	10,7
2026	3,4	8,7	18,4	9,0
2027	1,7	7,5	19,9	11,5
2028	3,3	9,5	18,1	12,6
2029	1,9	8,9	18,8	12,4
2030	1,9	8,0	19,2	12,1
2031	2,7	8,7	21,1	13,0
2032	3,4	8,6	20,8	12,3
2033	3,2	7,9	20,0	13,0
2034	2,4	8,9	20,5	11,2
2035	2,5	9,1	20,8	11,1
2036	3,5	8,3	19,6	11,3
2037	3,1	8,7	21,0	13,2
2038	3,4	7,9	19,5	11,6
2039	2,0	8,4	20,8	14,3
2040	2,6	8,8	20,1	12,2
2041	2,5	8,2	20,1	11,6
2042	2,6	8,6	20,0	10,4
2043	3,7	9,5	21,0	11,8
2044	1,2	8,5	21,0	12,0
2045	3,1	7,5	20,1	11,0
2046	3,7	9,3	20,8	12,3
2047	2,8	9,4	20,5	12,3
2048	2,2	9,8	20,8	14,7
2049	5,0	10,3	19,4	11,5
2050	4,1	8,5	19,3	13,3
M.O.	2,7	8,6	19,8	11,9

Πίνακας 3.18: Θερμοκρασίες T_{max} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης την περίοδο 2021-2050 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2021	6,2	16,1	30,2	19,5
2022	7,0	16,7	30,8	18,7
2023	8,0	16,6	29,8	19,0
2024	8,5	17,1	30,2	18,8
2025	9,3	18,5	31,9	19,1
2026	9,2	18,2	30,5	16,7
2027	8,2	16,2	31,6	19,8
2028	9,1	19,4	29,6	20,2
2029	8,5	18,3	30,6	21,0
2030	8,0	16,7	30,9	21,1
2031	8,4	17,4	33,5	21,1
2032	10,1	18,6	33,0	21,0
2033	9,5	17,5	32,3	21,9
2034	8,8	18,3	32,6	19,6
2035	8,5	18,1	32,6	19,9
2036	9,5	17,7	32,3	19,7
2037	9,5	18,7	33,8	21,7
2038	10,1	16,7	30,8	19,2
2039	8,1	18,0	33,1	22,0
2040	8,5	17,7	31,6	18,9
2041	9,0	18,1	32,4	20,5
2042	8,4	17,7	32,6	18,6
2043	9,7	18,5	33,4	20,1
2044	7,4	17,3	33,2	20,2
2045	9,5	16,7	32,1	18,9
2046	10,5	18,5	32,9	19,5
2047	9,0	17,7	32,6	19,6
2048	8,8	19,5	32,9	24,1
2049	11,0	20,1	31,1	20,4
2050	10,0	17,0	30,2	22,2
M.O.	8,9	17,8	31,8	20,1

Πίνακας 3.19: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης την περίοδο 2021-2050 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2021	-0,2	6,7	19,1	11,1
2022	-0,2	8,4	19,8	10,9
2023	0,4	8,5	19,6	11,1
2024	0,2	8,2	19,3	10,5
2025	1,9	8,8	21,0	9,5
2026	1,9	8,5	19,6	8,6
2027	0,5	7,8	20,8	10,7
2028	1,5	9,8	19,5	12,1
2029	0,8	9,7	19,9	11,9
2030	1,2	8,1	20,3	12,1
2031	1,4	8,9	21,7	11,4
2032	2,0	8,3	21,0	11,1
2033	1,6	8,1	20,8	12,4
2034	1,1	9,5	21,8	9,8
2035	0,9	9,1	21,9	10,9
2036	2,0	8,4	20,3	11,3
2037	1,7	8,5	21,5	12,5
2038	2,0	7,7	20,2	10,5
2039	1,1	8,5	21,6	13,6
2040	1,7	8,6	20,8	10,9
2041	2,0	8,7	21,2	10,1
2042	1,4	9,1	21,0	9,7
2043	3,0	9,6	21,9	12,0
2044	-0,3	8,6	21,5	11,4
2045	1,7	7,4	20,6	10,4
2046	2,8	9,8	21,8	11,6
2047	1,7	9,6	21,6	12,0
2048	0,8	9,6	21,2	14,1
2049	4,4	10,0	20,0	10,8
2050	3,6	8,6	20,3	13,1
M.O.	1,5	8,7	20,7	11,3

Πίνακας 3.20: Θερμοκρασίες T_{max} για το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης την περίοδο 2021-2050 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2021	8,1	19,0	33,4	22,1
2022	8,7	20,1	33,7	20,8
2023	9,8	19,0	32,7	20,7
2024	9,1	20,0	32,9	20,9
2025	10,4	21,0	35,1	21,5
2026	10,5	20,6	33,3	19,2
2027	9,8	20,0	35,0	21,9
2028	10,4	22,0	32,9	22,3
2029	10,0	21,2	33,7	23,0
2030	10,3	19,1	33,9	23,0
2031	10,0	19,9	36,0	22,7
2032	11,3	20,6	34,9	22,4
2033	11,1	19,9	35,2	23,4
2034	10,7	20,5	35,3	21,1
2035	10,1	21,1	36,0	22,0
2036	10,5	19,9	35,1	21,9
2037	10,7	21,5	36,6	23,0
2038	11,5	19,5	33,7	20,8
2039	9,6	20,0	35,2	23,8
2040	10,1	20,1	34,4	20,8
2041	10,9	21,0	34,8	21,8
2042	10,1	20,8	35,9	20,8
2043	11,2	20,9	36,5	21,9
2044	7,9	19,6	35,7	22,0
2045	10,9	18,9	34,0	20,4
2046	11,9	21,0	35,1	21,0
2047	10,5	20,7	35,8	21,8
2048	10,3	22,3	35,3	25,8
2049	12,4	22,2	33,4	22,4
2050	11,9	19,5	33,2	24,8
M.O.	10,3	20,4	34,6	22,0

Πίνακας 3.21: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης την περίοδο 2071-2100 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2071	3,1	9,9	21,8	11,8
2072	6,4	11,0	22,3	11,0
2073	1,2	9,6	21,7	13,4
2074	1,6	8,5	21,7	14,6
2075	4,1	9,3	21,2	13,8
2076	5,0	9,8	21,2	13,0
2077	2,8	10,1	22,2	13,9
2078	5,3	11,3	21,9	15,9
2079	6,9	10,7	21,2	13,6
2080	4,4	12,2	22,8	15,2
2081	2,6	11,9	23,3	14,4
2082	3,6	10,1	22,5	12,7
2083	5,5	10,1	22,3	13,5
2084	3,1	10,0	23,1	14,4
2085	4,4	9,8	22,9	13,5
2086	5,9	9,6	23,9	14,3
2087	4,6	10,6	22,4	14,3
2088	5,8	10,3	23,5	15,6
2089	6,9	10,9	23,9	14,9
2090	6,8	11,2	23,7	16,0
2091	4,5	12,5	23,5	14,9
2092	5,6	10,2	22,2	14,3
2093	6,7	10,8	20,2	13,0
2094	4,1	10,2	22,0	15,1
2095	5,6	11,4	22,3	15,6
2096	3,9	11,4	21,6	16,0
2097	4,9	10,6	23,5	14,9
2098	5,1	10,3	21,9	12,3
2099	4,5	9,7	25,1	15,2
2100	6,0	11,9	23,3	14,9
M.O.	4,7	10,5	22,5	14,2

Πίνακας 3.22: Θερμοκρασίες T_{max} για το σημείο πλέγματος της Αλεξανδρούπολης την περίοδο 2071-2100 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ T _{max}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2071	9,5	18,6	33,2	20,0
2072	11,9	19,9	34,7	19,3
2073	7,5	19,8	34,1	21,4
2074	8,1	18,0	34,3	23,4
2075	10,1	18,3	32,7	21,4
2076	10,9	18,7	33,2	22,0
2077	8,9	19,6	35,7	22,0
2078	11,5	21,4	34,0	24,2
2079	12,8	20,1	32,7	22,5
2080	10,6	23,2	35,6	24,3
2081	8,8	21,8	36,5	23,2
2082	10,5	20,4	34,5	21,5
2083	11,5	19,6	34,2	22,0
2084	10,1	20,7	35,9	22,1
2085	11,0	18,4	35,5	21,4
2086	11,3	19,9	36,7	23,2
2087	10,5	19,7	34,3	22,7
2088	12,6	20,5	36,5	22,8
2089	12,2	20,5	37,3	21,9
2090	13,1	20,3	36,5	25,0
2091	10,6	22,7	36,3	23,0
2092	11,7	18,3	33,3	21,7
2093	12,7	19,6	31,7	20,4
2094	10,3	19,5	34,3	23,2
2095	11,6	21,7	35,4	24,0
2096	9,9	21,2	33,9	23,8
2097	10,9	20,3	35,7	21,9
2098	11,3	19,2	33,9	19,5
2099	11,1	19,7	38,2	23,3
2100	12,0	21,7	35,3	22,4
M.O.	10,8	20,1	34,9	22,3

Πίνακας 3.23: Θερμοκρασίες T_{min} για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης την περίοδο 2071-2100 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΚΟΖΑΝΗ T _{min}				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2071	0,2	6,6	17,4	7,6
2072	3,6	7,7	18,5	7,8
2073	-2,6	6,3	17,3	9,4
2074	-0,9	5,4	18,3	10,3
2075	1,0	6,5	17,5	9,8
2076	1,6	7,2	18,0	8,8
2077	-0,6	6,9	19,2	9,4
2078	2,3	7,8	18,2	11,3
2079	3,0	7,6	17,8	9,0
2080	1,4	9,6	19,4	11,2
2081	0,4	8,4	20,3	10,5
2082	1,7	7,4	19,0	8,6
2083	2,5	7,2	18,8	8,9
2084	0,5	6,4	19,8	9,4
2085	1,5	6,5	18,9	8,7
2086	2,9	6,7	19,8	10,2
2087	0,6	7,3	18,5	10,0
2088	2,5	6,8	20,3	11,7
2089	2,8	7,4	21,1	10,1
2090	3,6	8,0	20,0	11,6
2091	1,6	9,5	20,1	10,6
2092	2,7	7,0	18,0	10,3
2093	3,6	7,9	17,4	9,2
2094	1,5	7,2	19,2	10,9
2095	2,6	8,3	19,7	10,5
2096	0,8	8,1	18,9	11,9
2097	1,5	8,2	20,3	10,6
2098	2,6	6,7	18,9	9,1
2099	2,0	5,8	22,1	10,5
2100	2,2	9,0	19,5	10,8
M.O.	1,6	7,4	19,1	10,0

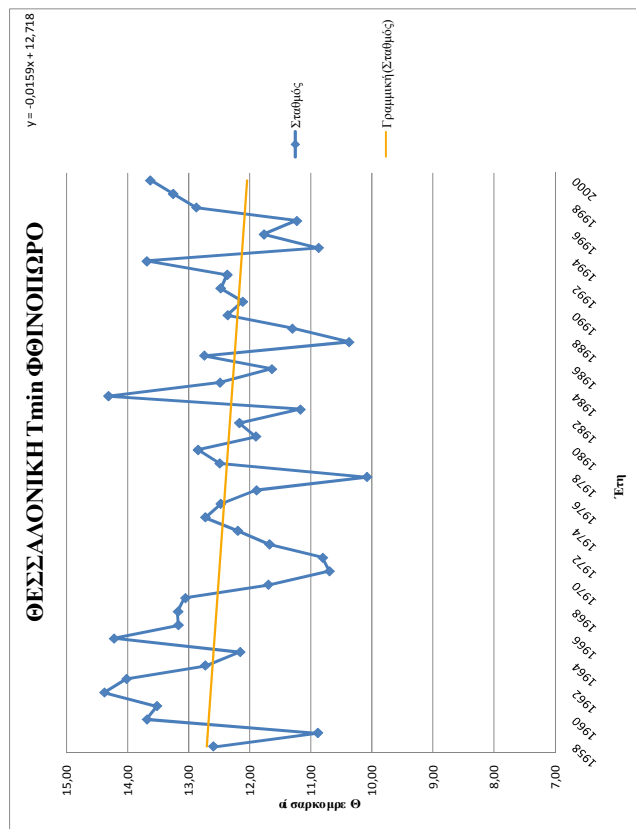
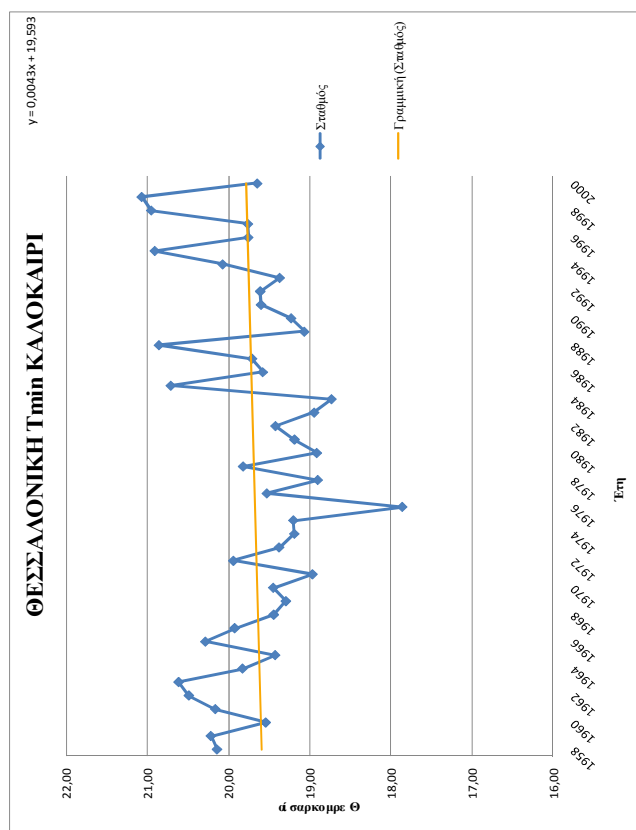
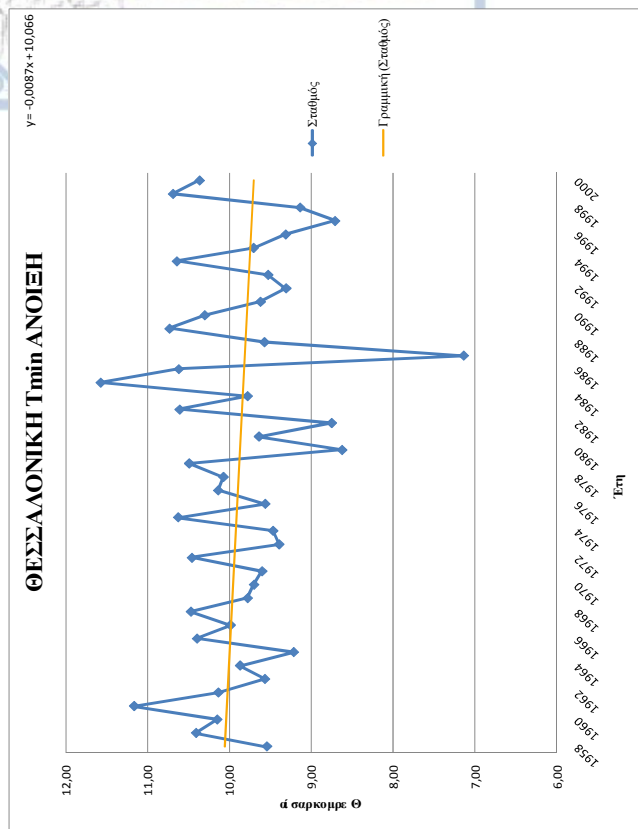
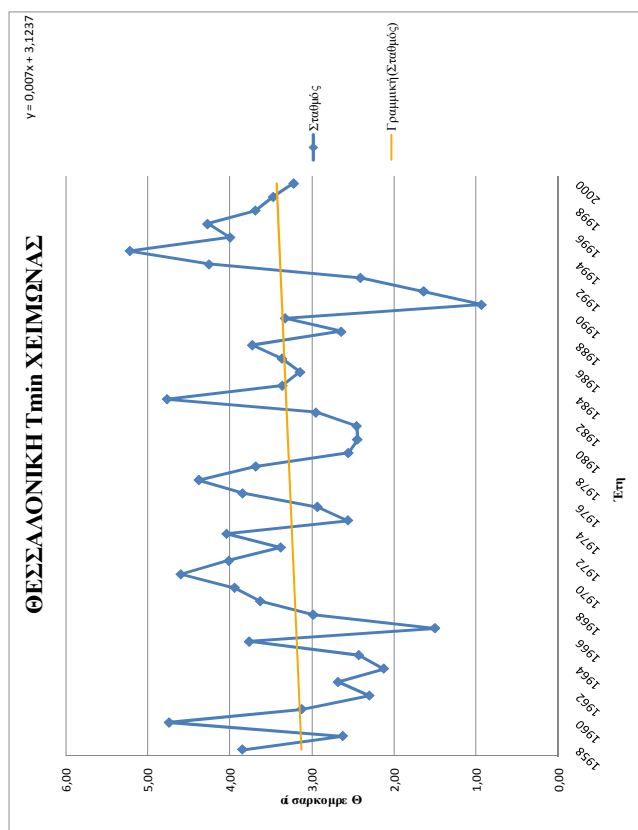
Πίνακας 3.24: Θερμοκρασίες Tmax για το σημείο πλέγματος της Κοζάνης την περίοδο 2071-2100 και μέσοι όροι κάθε εποχής.

ΚΟΖΑΝΗ Tmax				
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΑΝΟΙΞΗ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Έτος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος	Σημείο Πλέγματος
2071	7,1	16,8	30,4	17,4
2072	10,6	17,6	32,1	17,7
2073	4,8	18,1	30,9	19,8
2074	6,8	16,1	31,5	21,4
2075	8,3	17,1	29,9	19,8
2076	9,0	17,8	31,7	20,4
2077	7,1	17,9	33,7	19,7
2078	9,9	19,1	32,1	21,9
2079	10,9	18,9	30,9	21,1
2080	9,2	23,4	33,9	22,4
2081	7,3	20,8	34,2	21,2
2082	9,1	20,6	32,6	20,6
2083	9,5	18,1	32,2	20,0
2084	8,7	17,7	34,0	19,7
2085	9,0	16,5	32,9	18,8
2086	9,6	17,7	34,1	20,8
2087	8,3	17,6	32,3	20,2
2088	11,0	18,6	34,7	20,0
2089	9,8	18,7	35,3	18,8
2090	11,5	18,4	34,1	22,2
2091	8,8	21,2	34,1	20,7
2092	9,8	15,7	30,5	19,6
2093	10,9	18,5	30,5	18,0
2094	8,3	18,3	33,4	20,7
2095	9,7	20,6	33,8	21,6
2096	7,7	19,9	32,4	21,5
2097	8,6	20,6	34,9	19,3
2098	9,6	16,4	31,7	18,4
2099	9,2	18,0	36,1	21,0
2100	9,9	20,5	33,4	19,8
M.O.	9,0	18,6	32,8	20,2

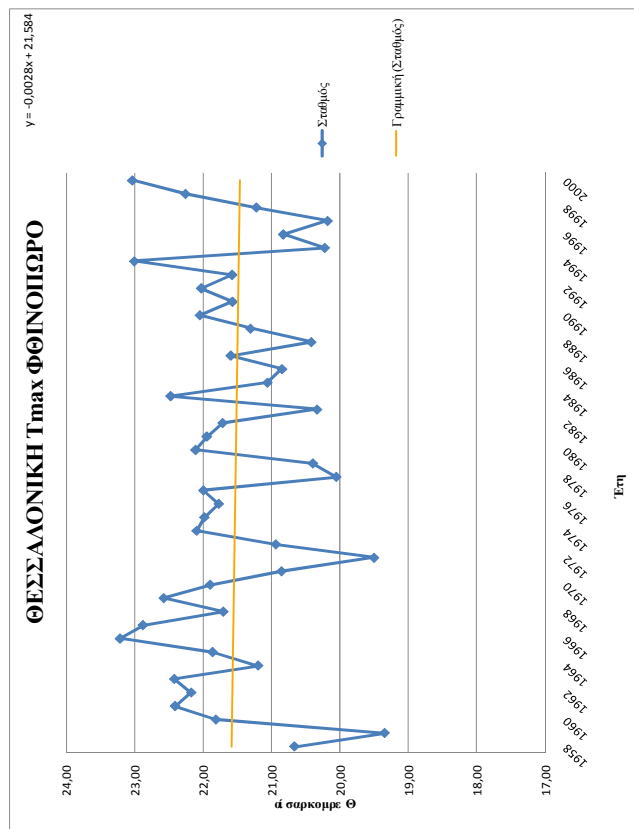
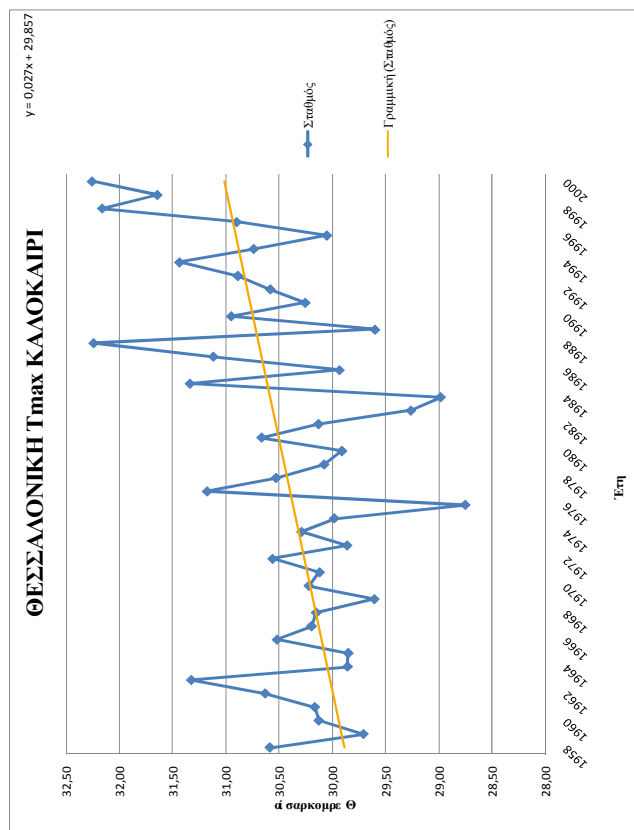
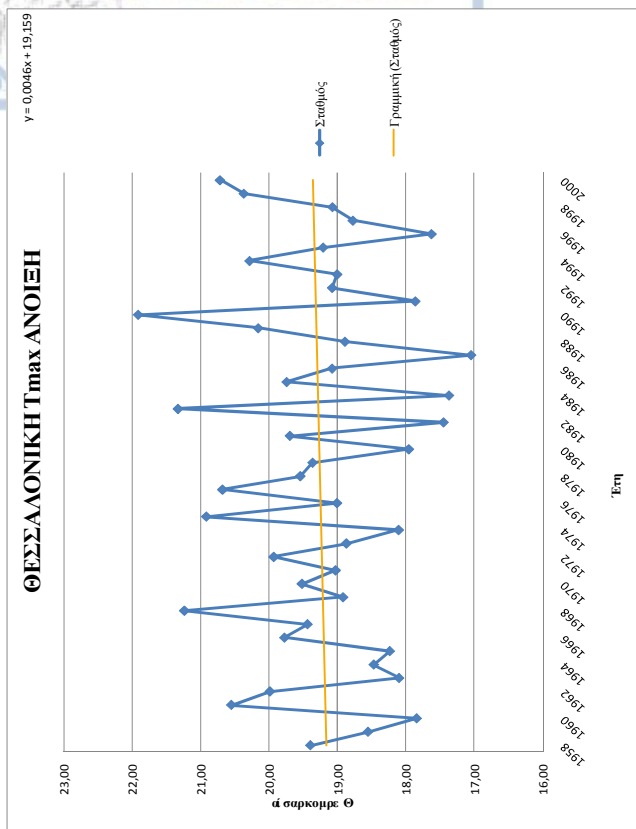
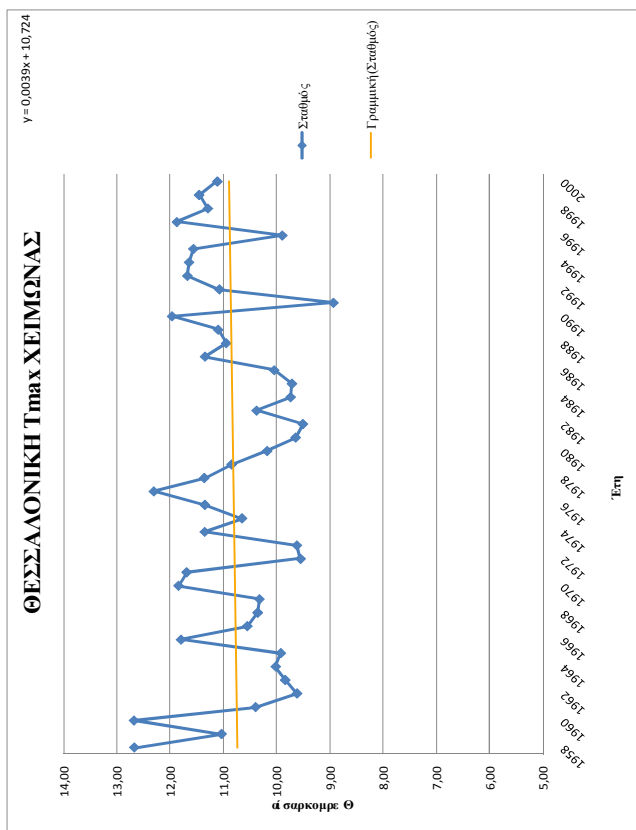


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

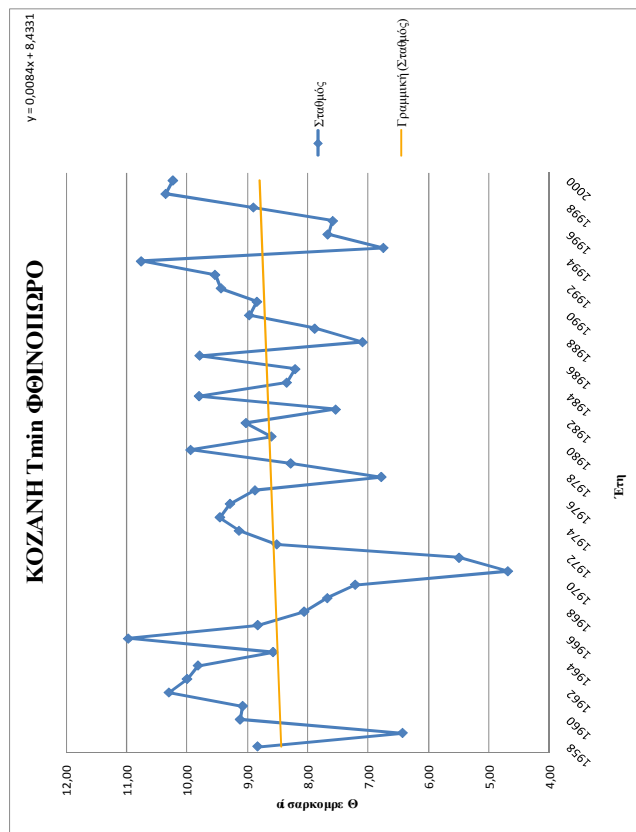
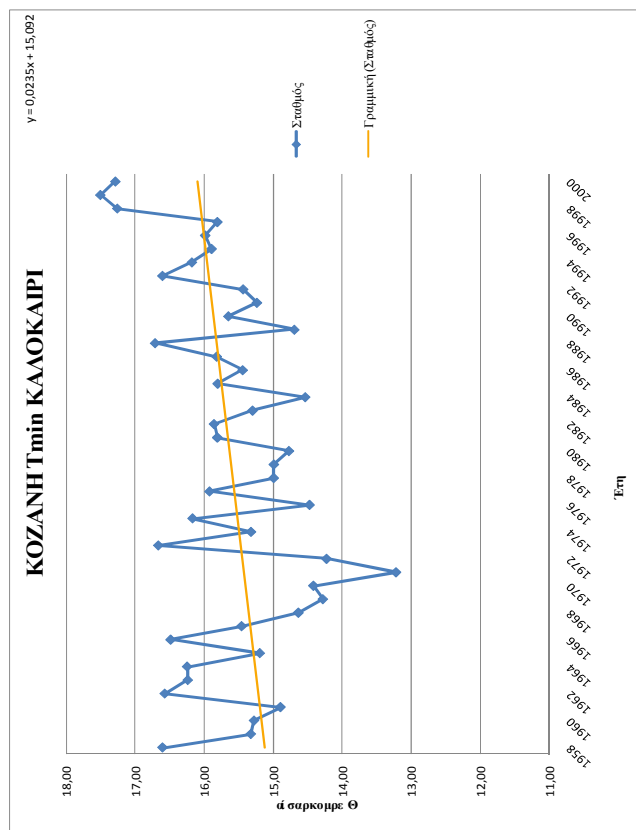
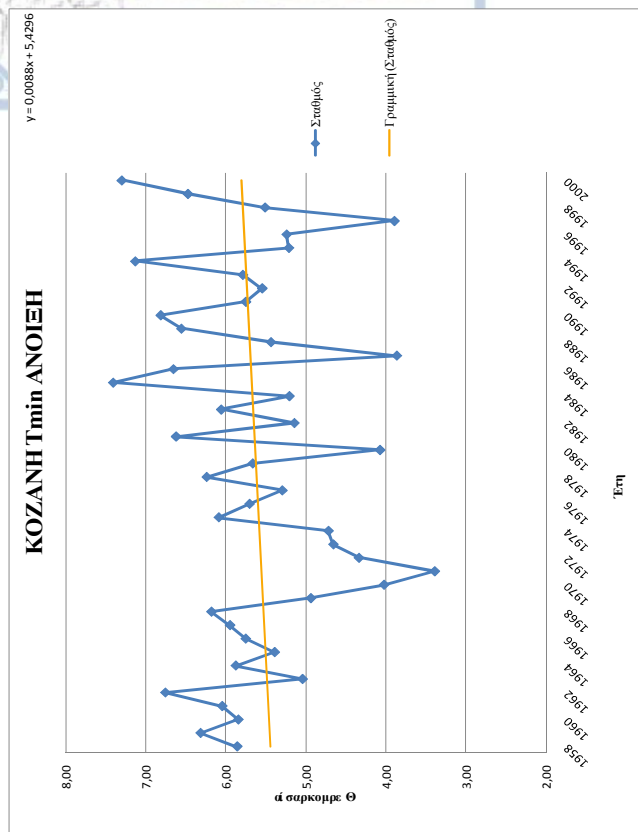
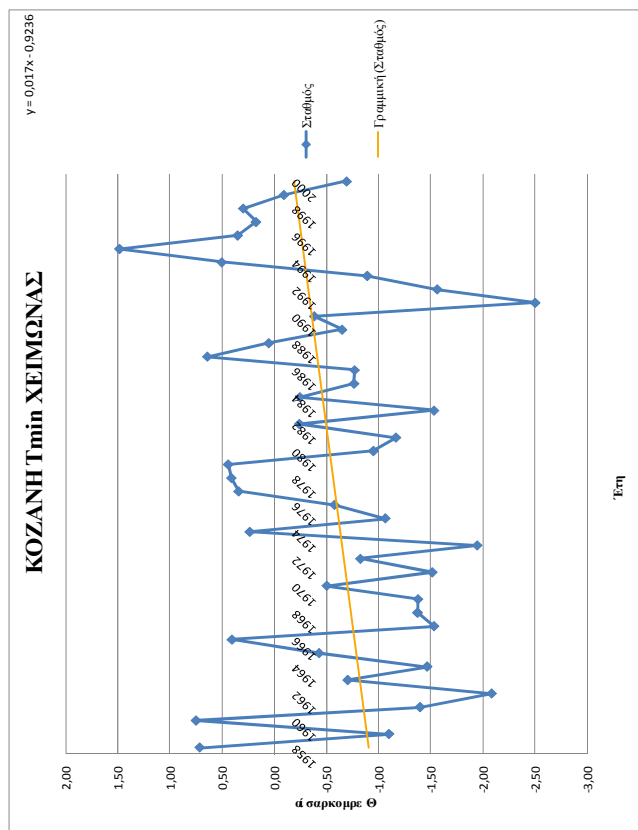
Σχήματα



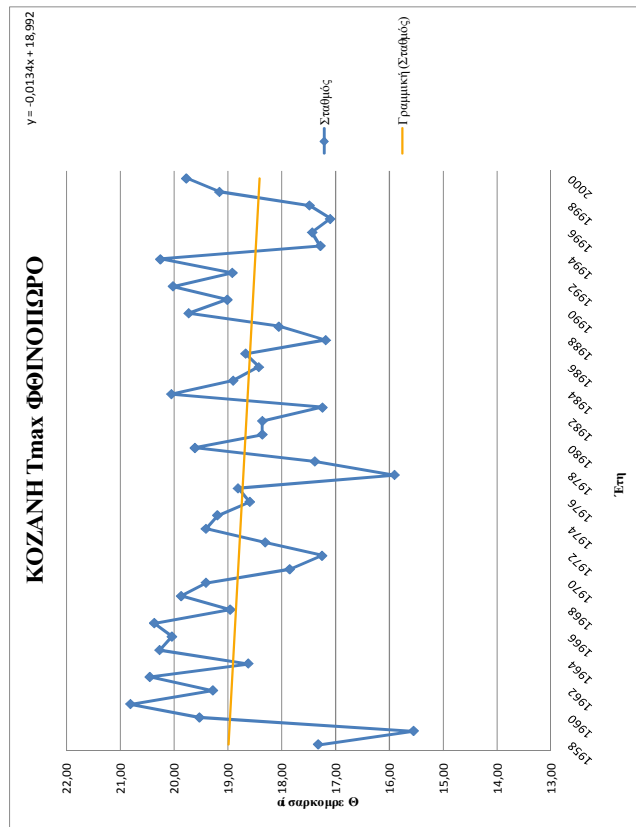
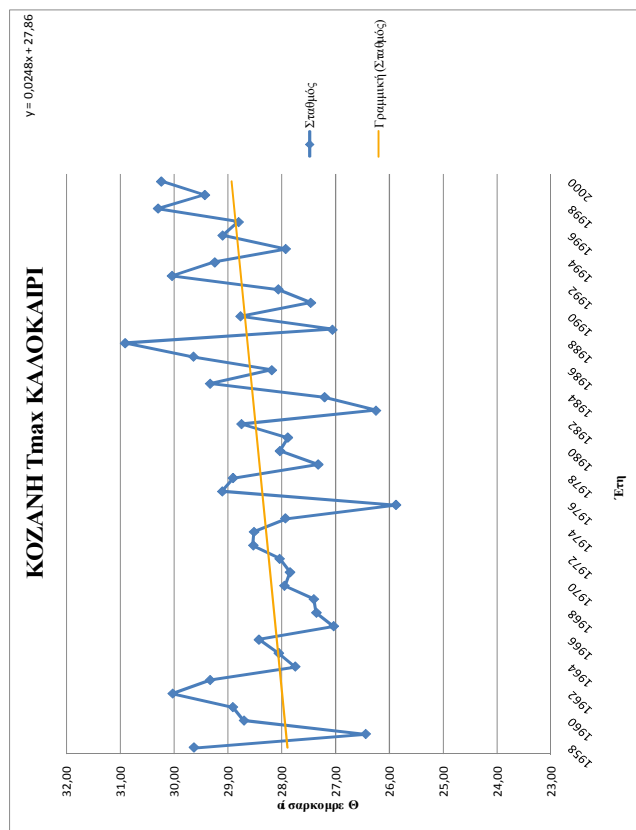
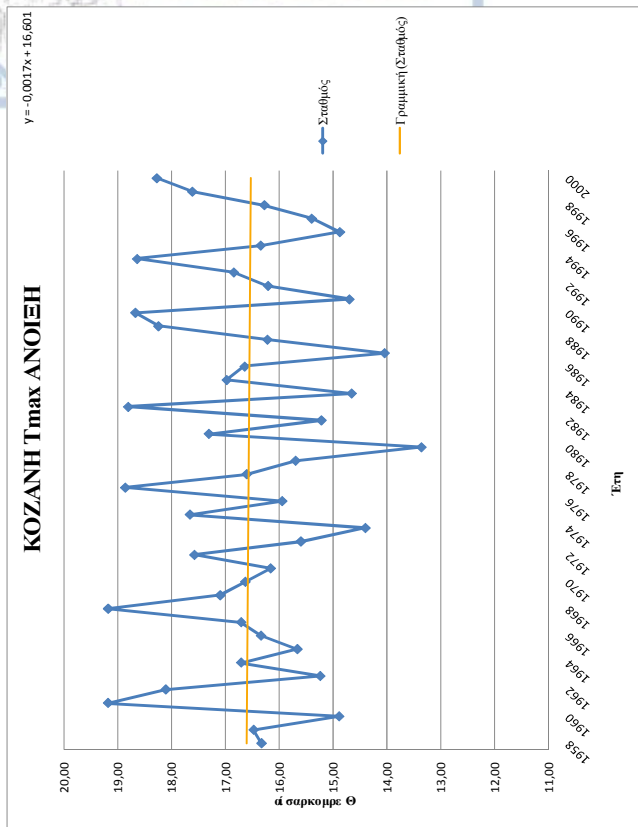
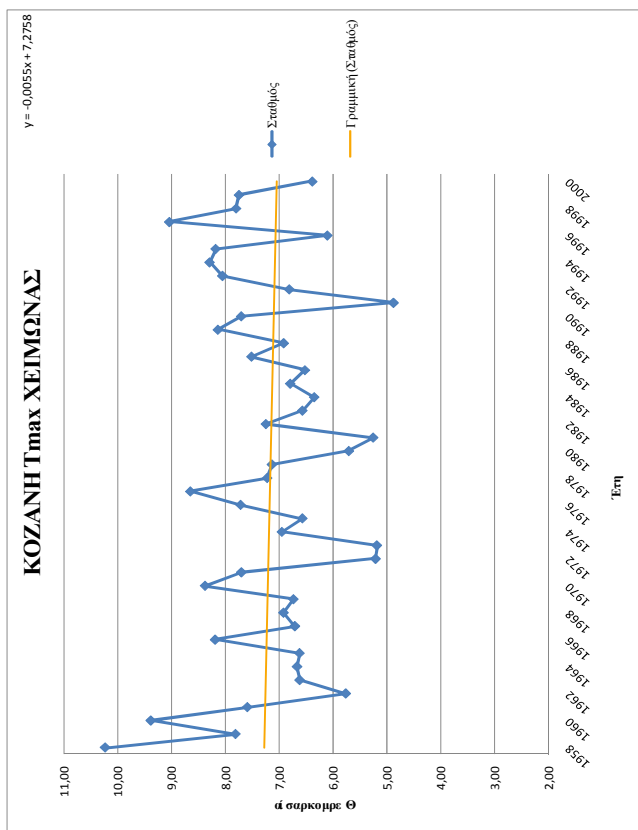
Σχήμα 1.4: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmin) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στη Θεσσαλονίκη κατά το διάστημα 1958-2000.



Σχήμα 1.5: Μέσες μέγιστες τιμές (Tmax) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινοπώρου και οι τάσεις τους στη Θεσσαλονίκη κατά το διάστημα 1958-2000.

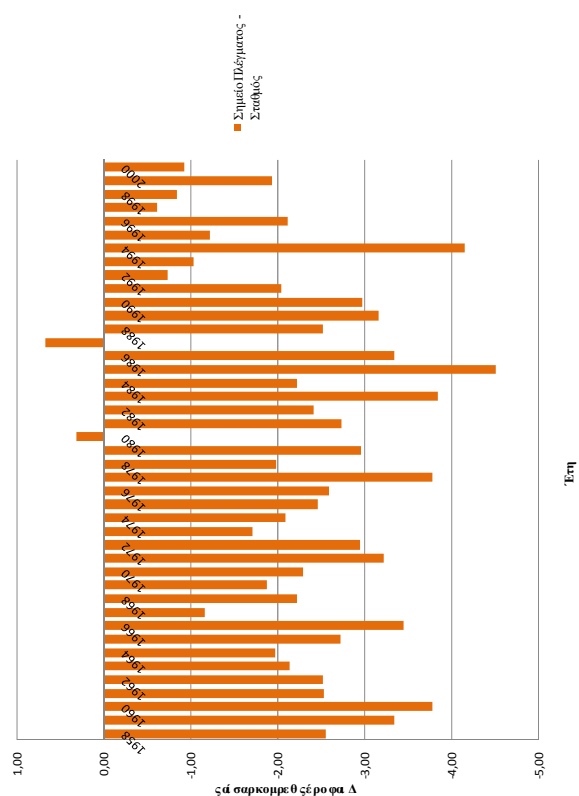


Σχήμα 1.6: Μέσες ελάχιστες τιμές (T_{min}) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινοπώρου και οι τάσεις τους στην Κοζάνη κατά το διάστημα 1958-2000.

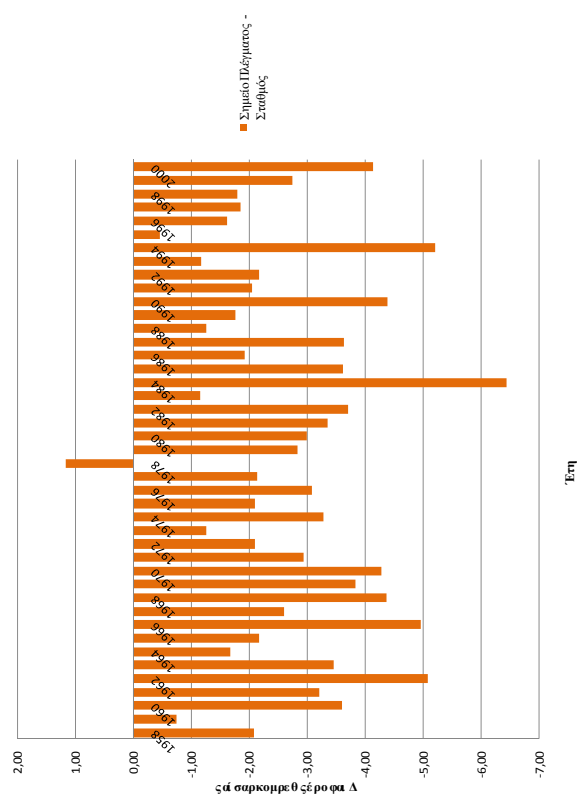


Σχήμα 1.7: Μέσες μέγιστες τιμές (Tmax) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στην Κοζάνη κατά το διάστημα 1958-2000.

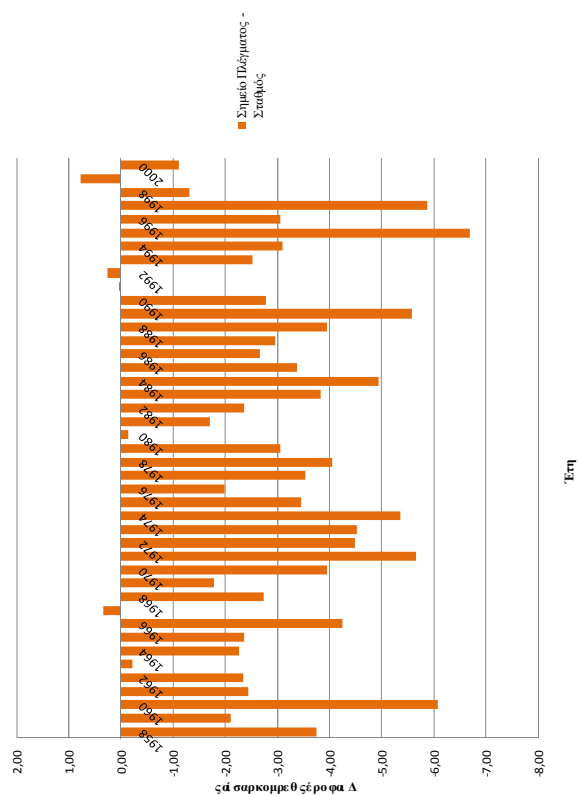
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ T_{min} ΑΝΟΙΞΗ



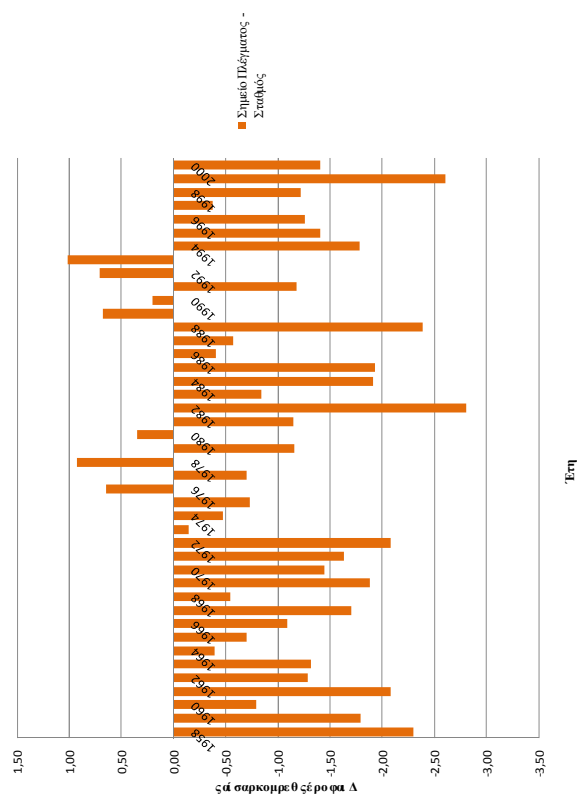
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ T_{min} ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ T_{min} ΧΕΙΜΩΝΑΣ

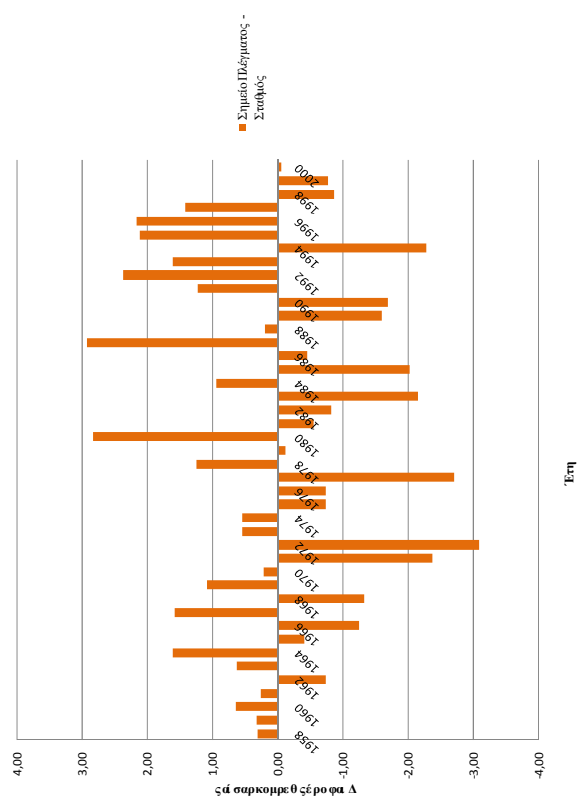


ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ T_{min} ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ

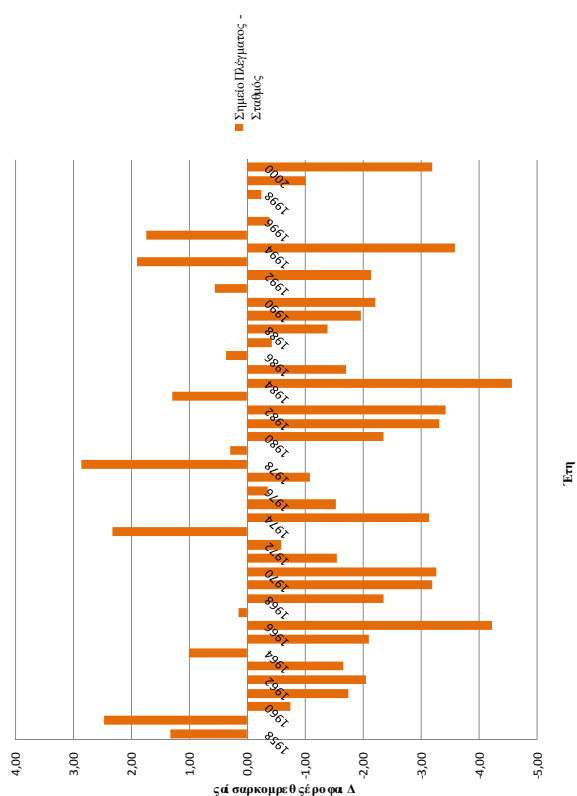


Σχήμα 2.5: Διαγράμματα των διαφορών των δεδομένων T_{min} χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και σταθμού Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.

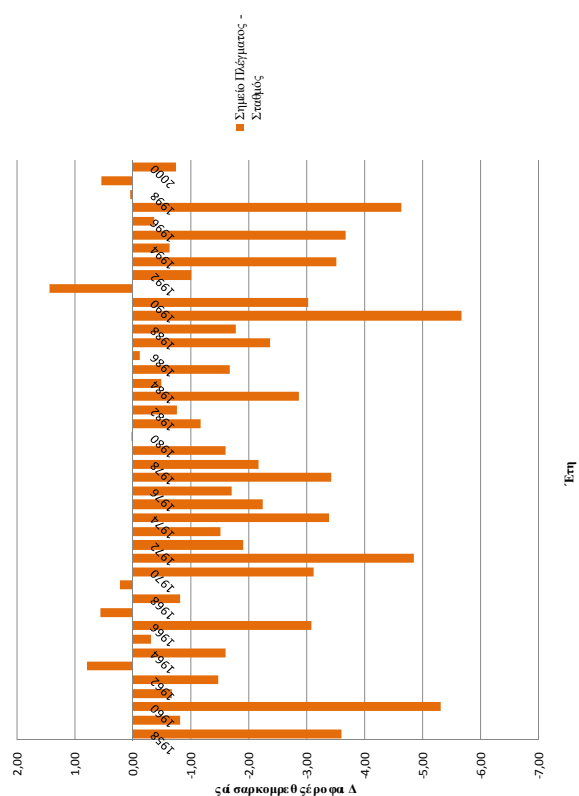
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΑΝΟΙΞΗ



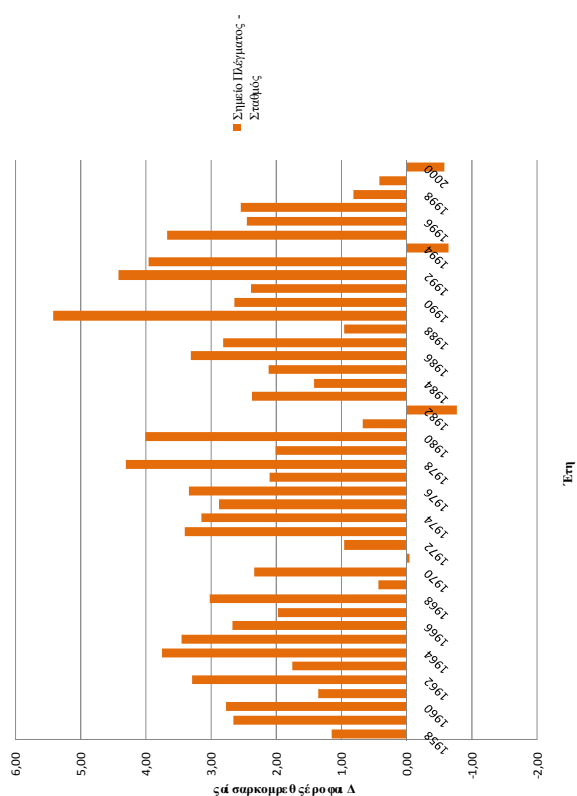
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ



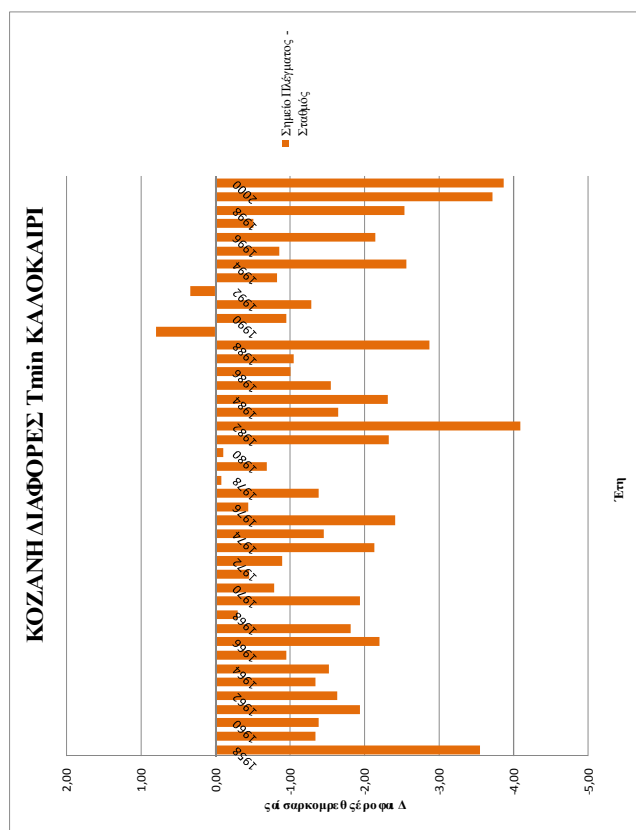
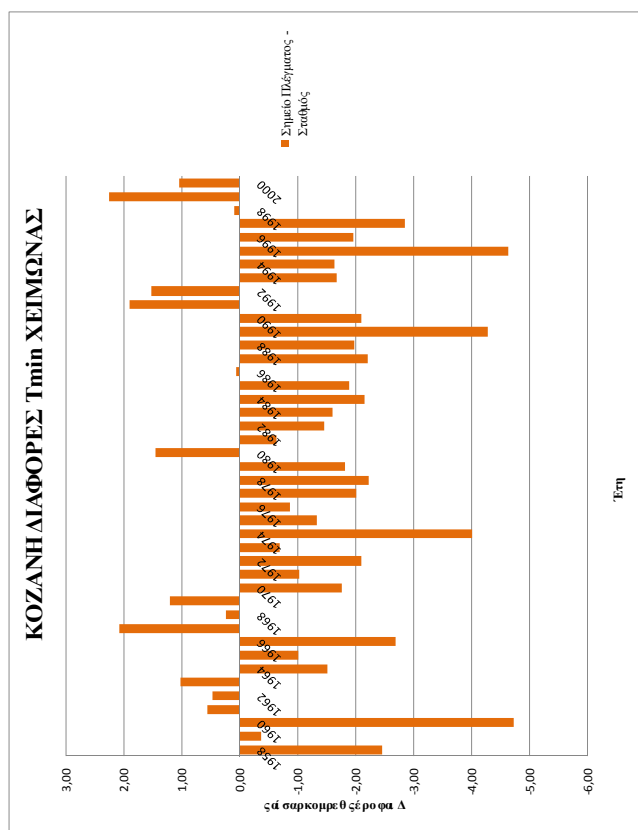
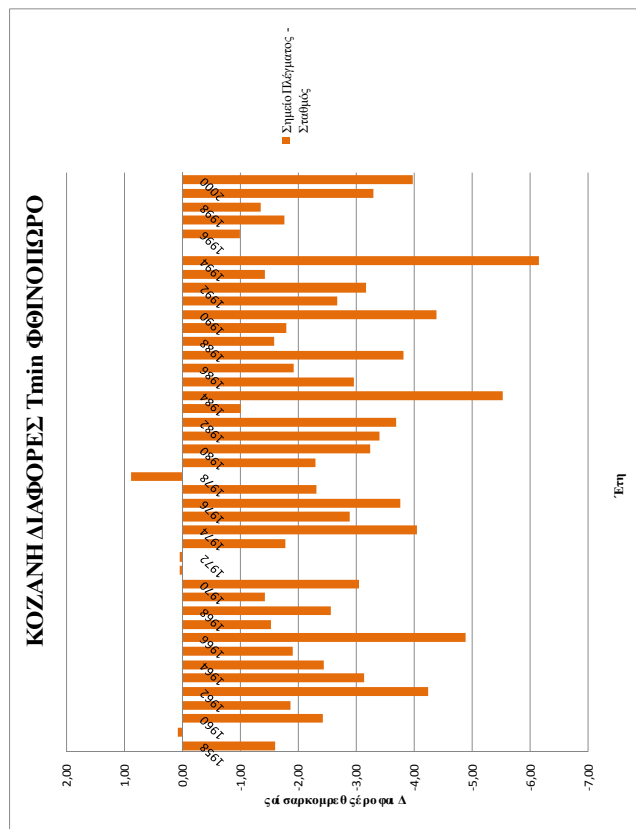
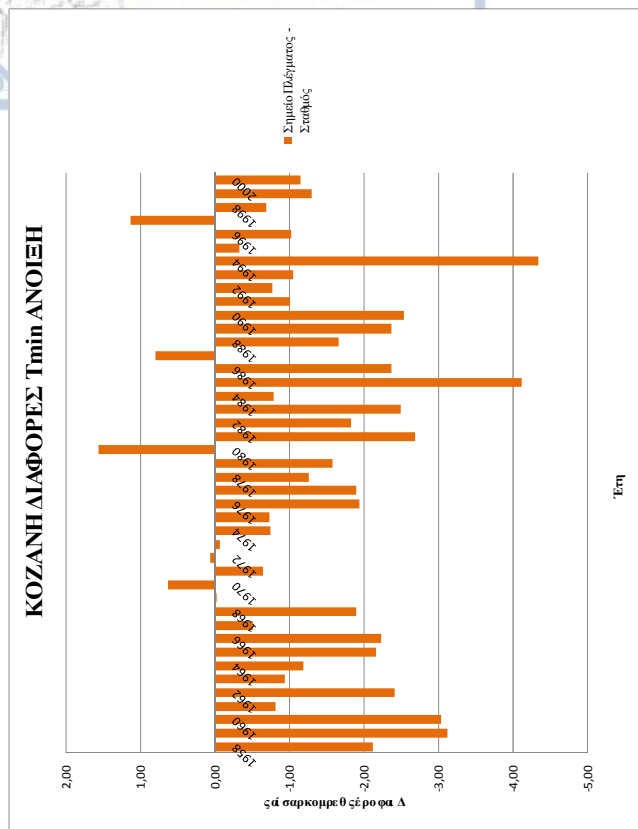
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΧΕΙΜΩΝΑΣ



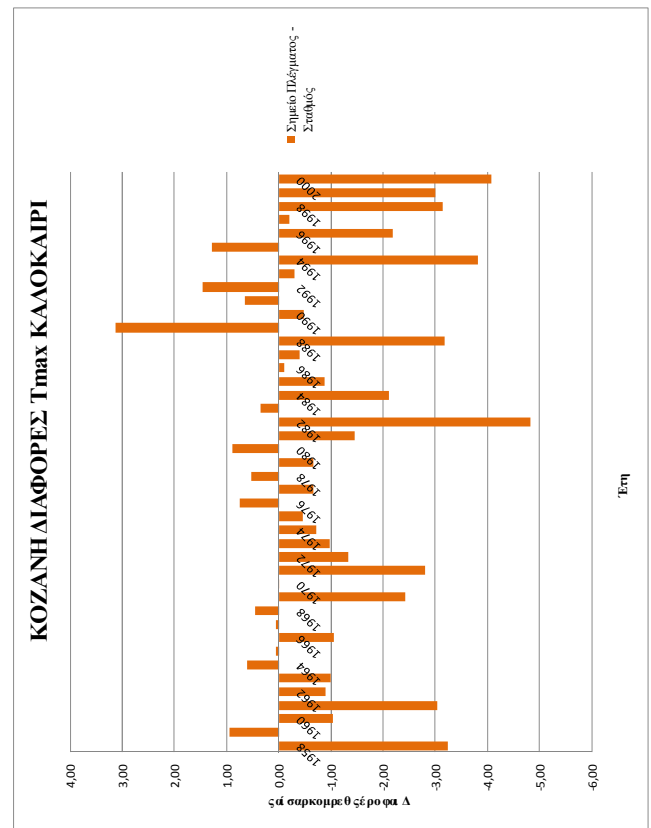
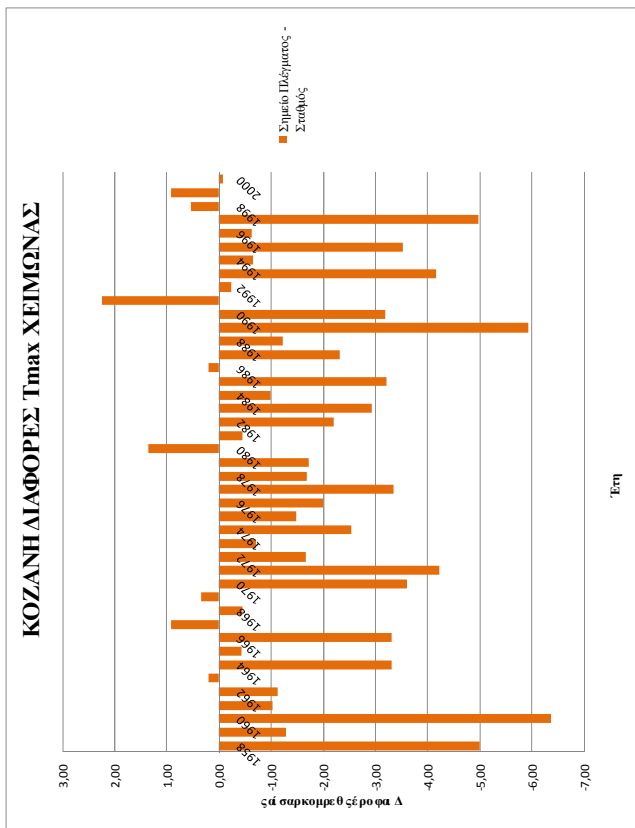
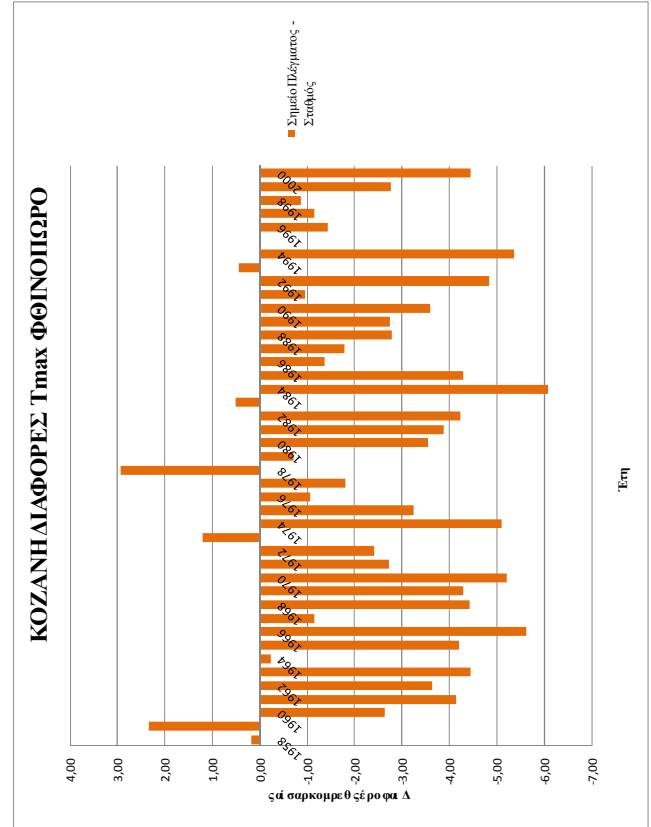
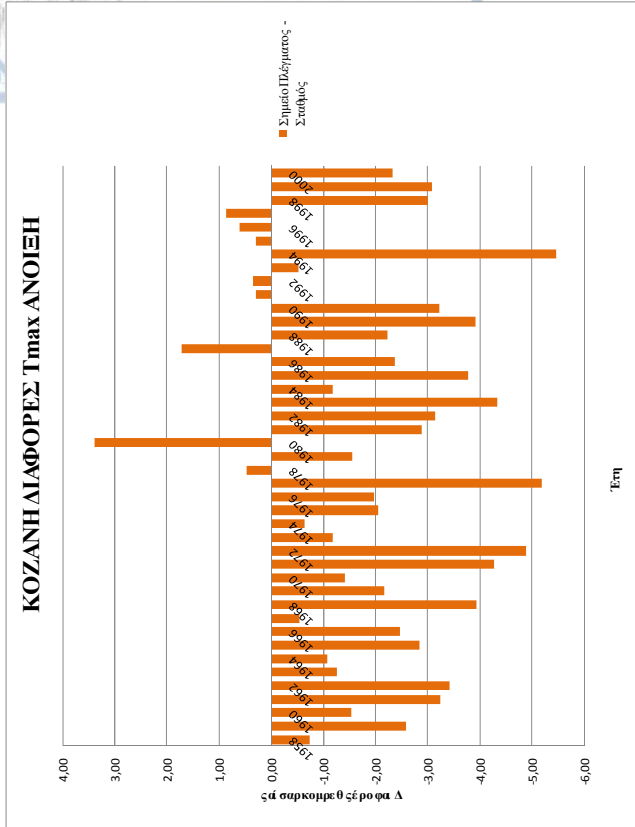
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΕΣ Tmax ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ



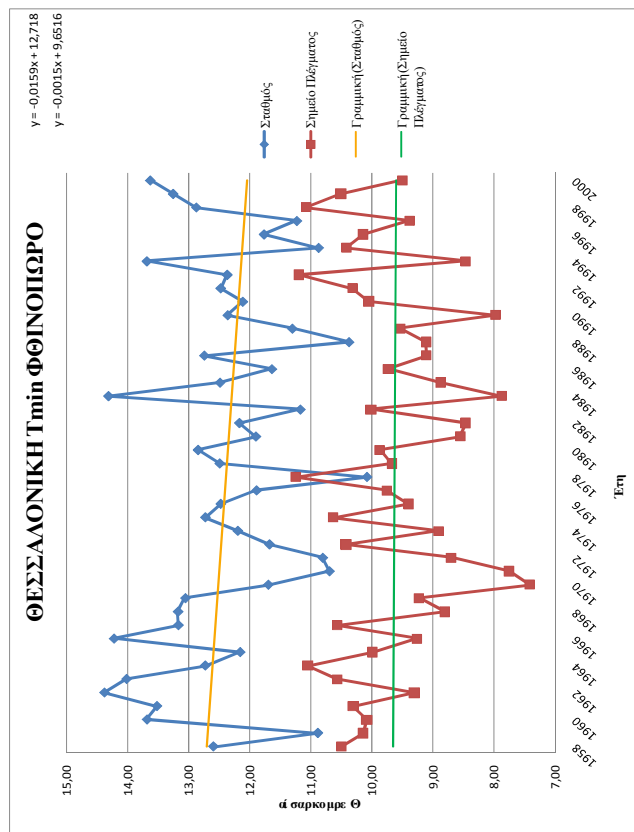
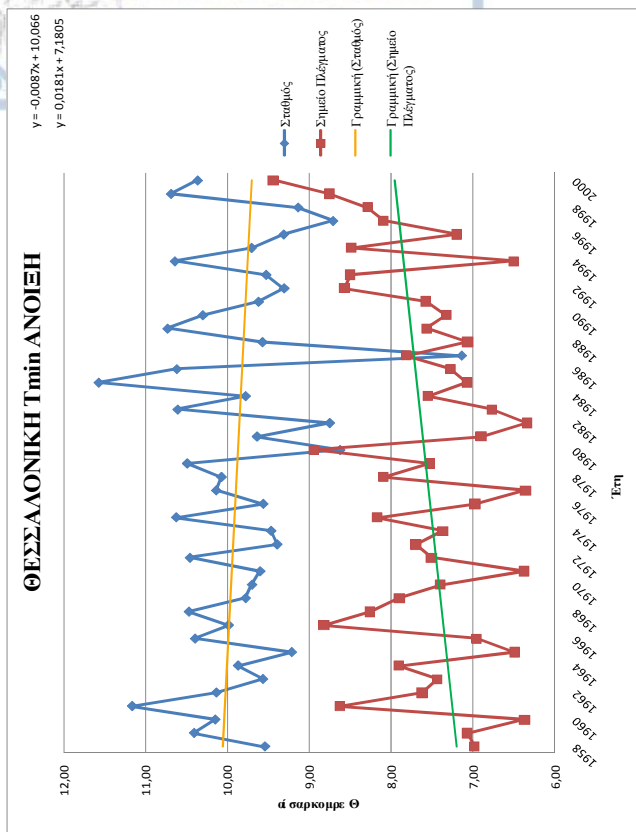
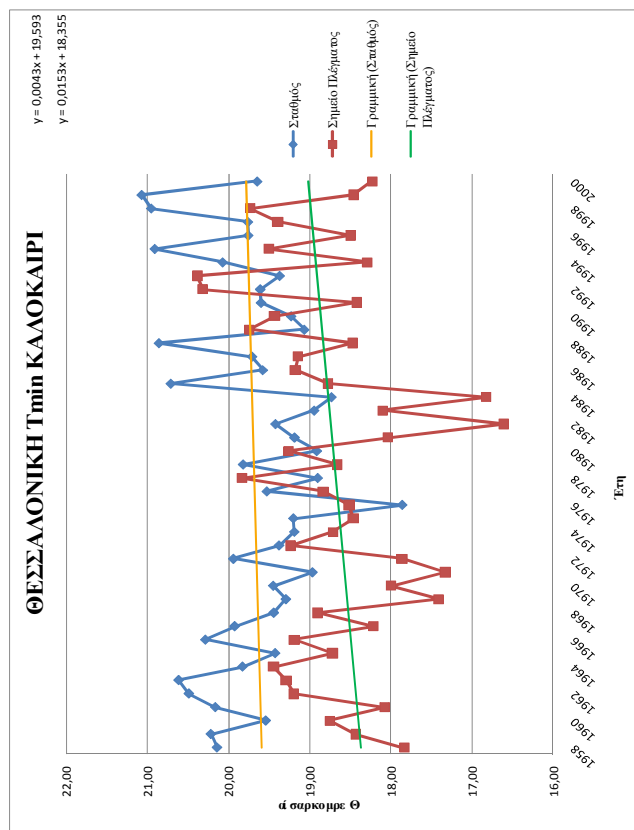
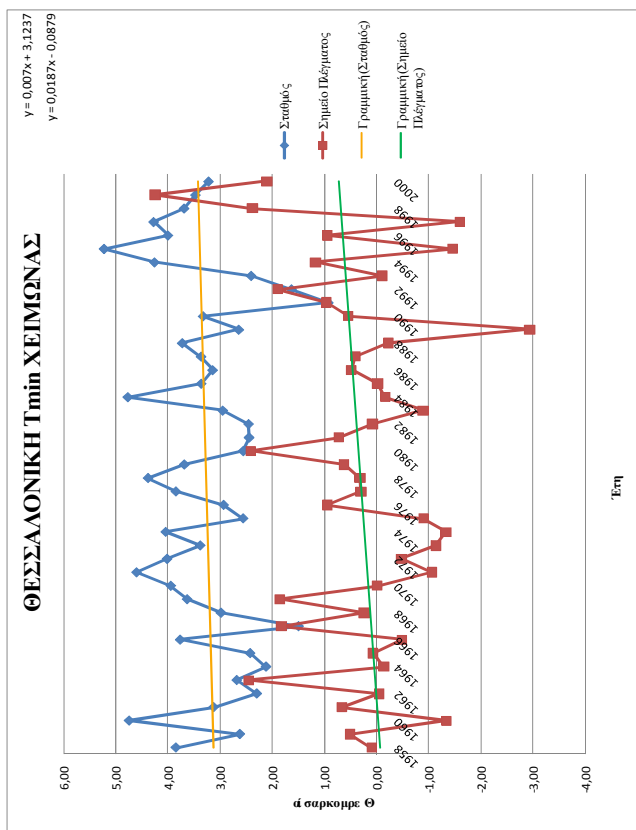
Σημία 2.6: Διαγράμματα των διαφορών των δεδομένων Tmax χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και σταθμού Θεσσαλονίκης για τα έτη 1958-2000.



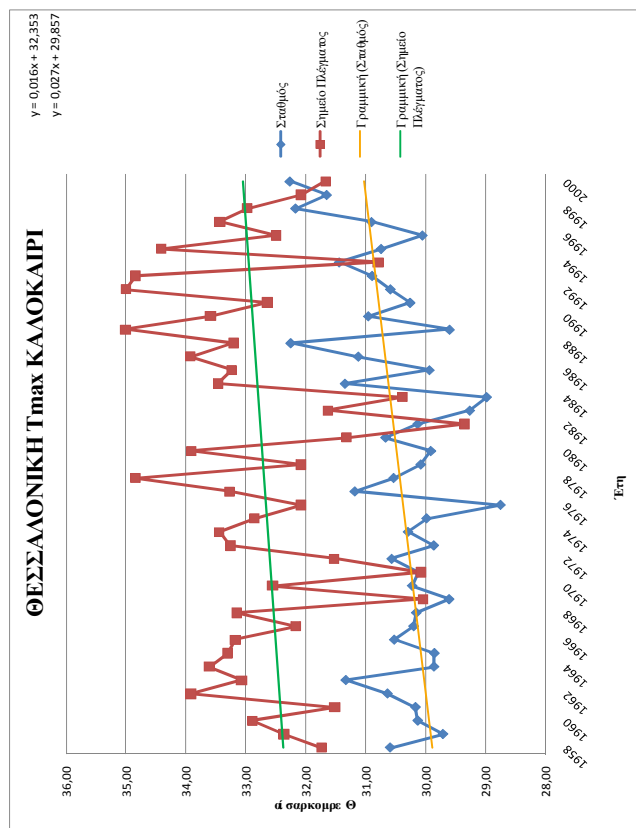
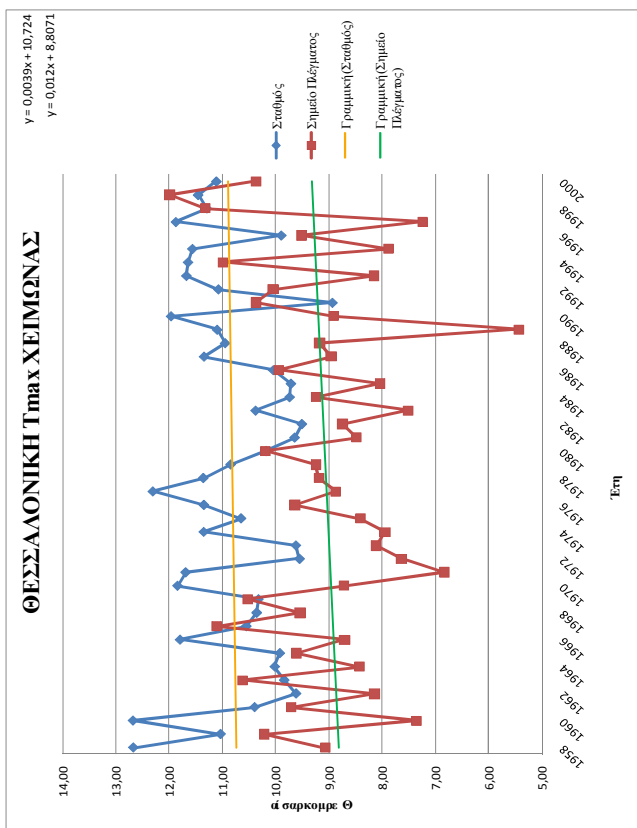
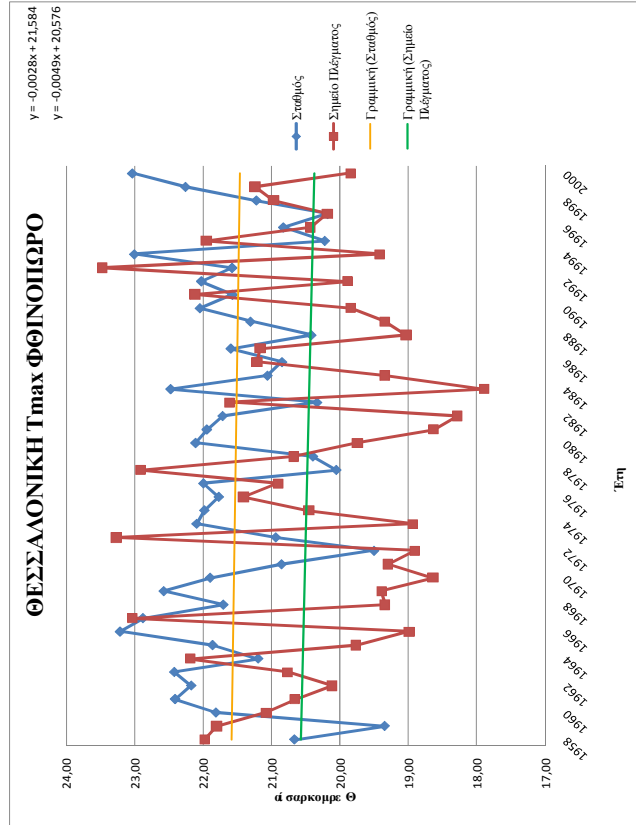
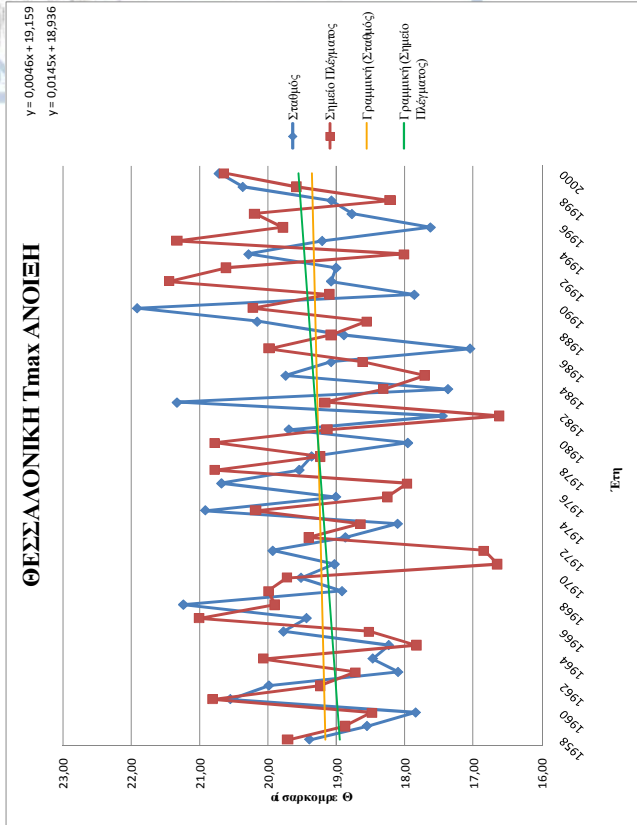
Σχήμα 2.7: Διαγράμματα των διαφορών των δεδομένων Tmin χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και σταθμού Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.



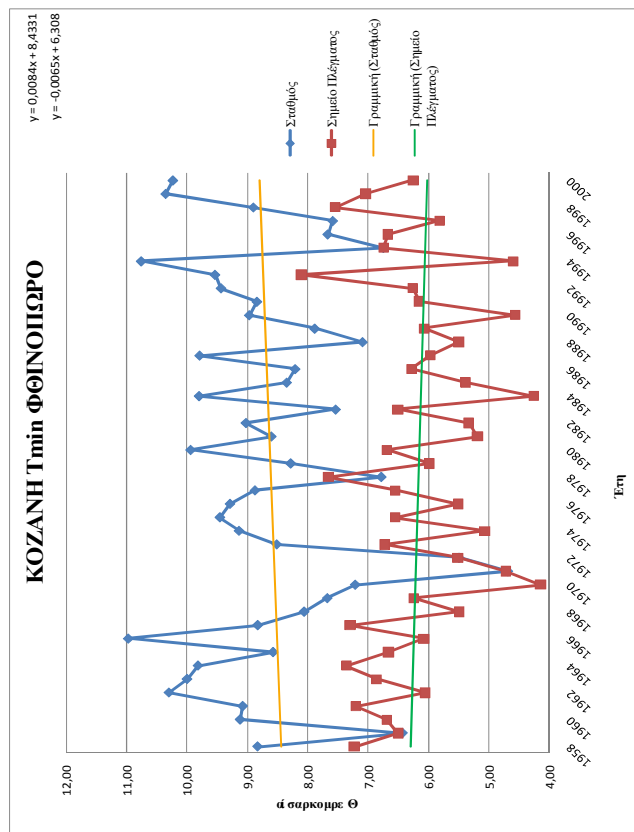
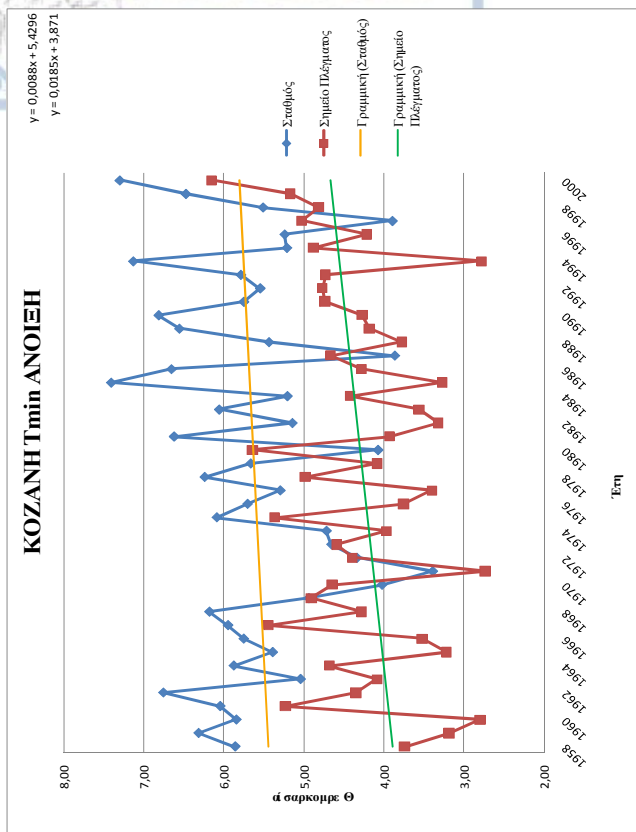
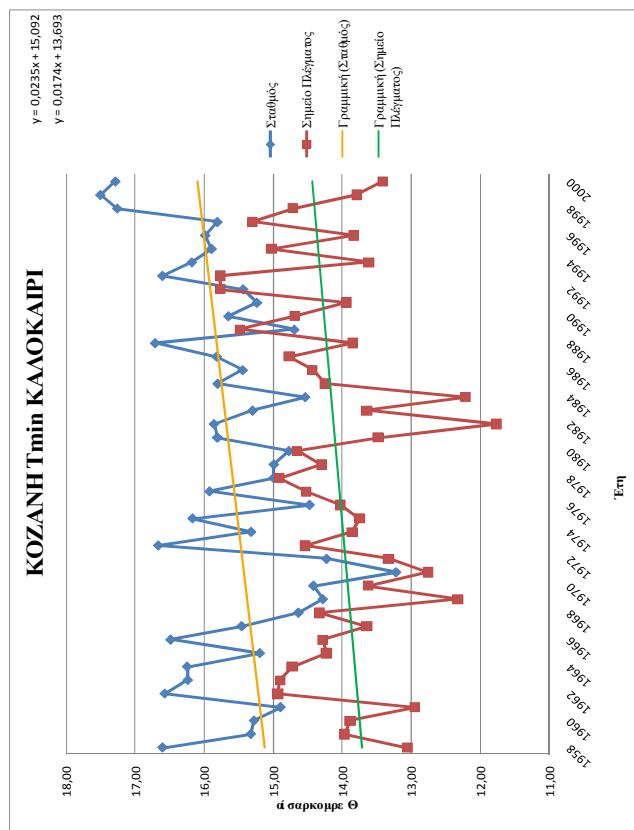
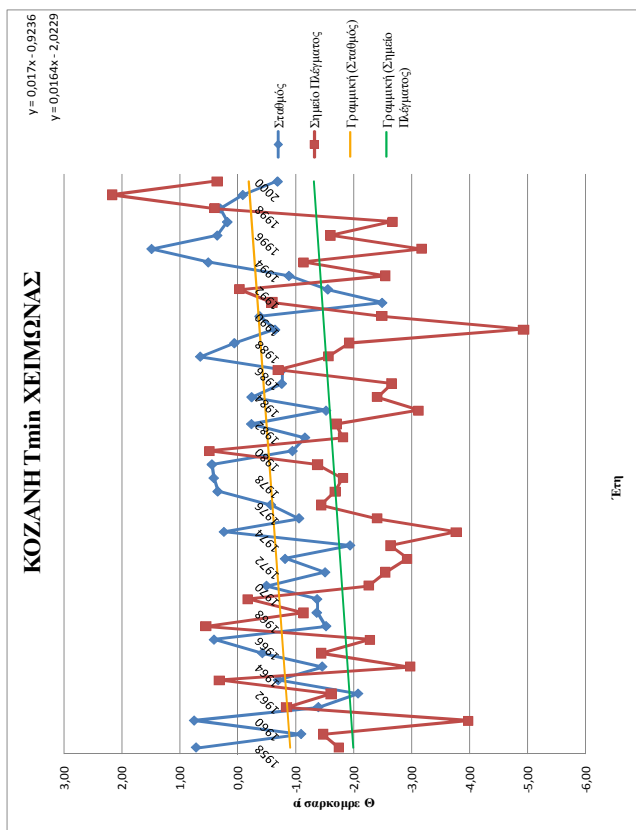
Σημία 2.8: Διαγράμματα των διαφορών των δεδομένων Tmax χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και σταθμού Κοζάνης για τα έτη 1958-2000.



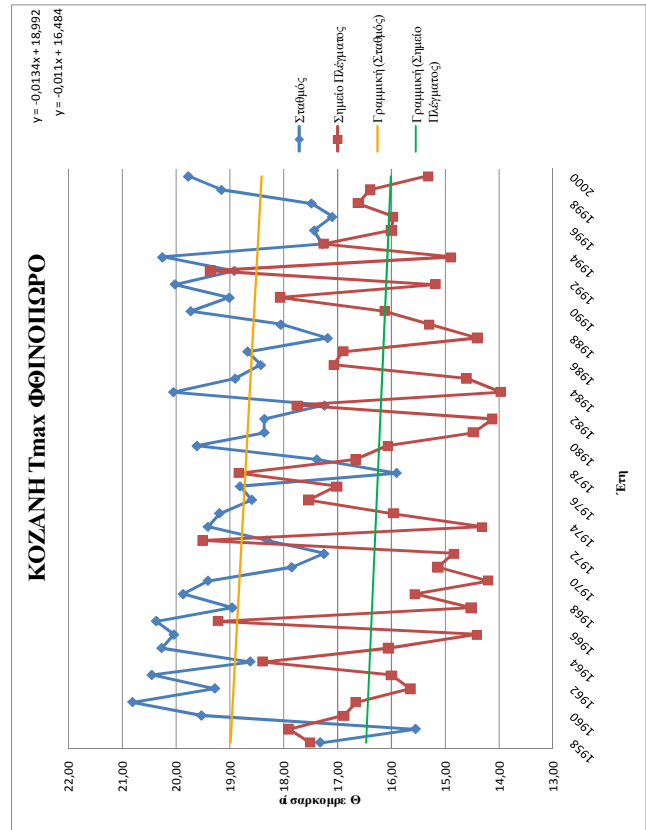
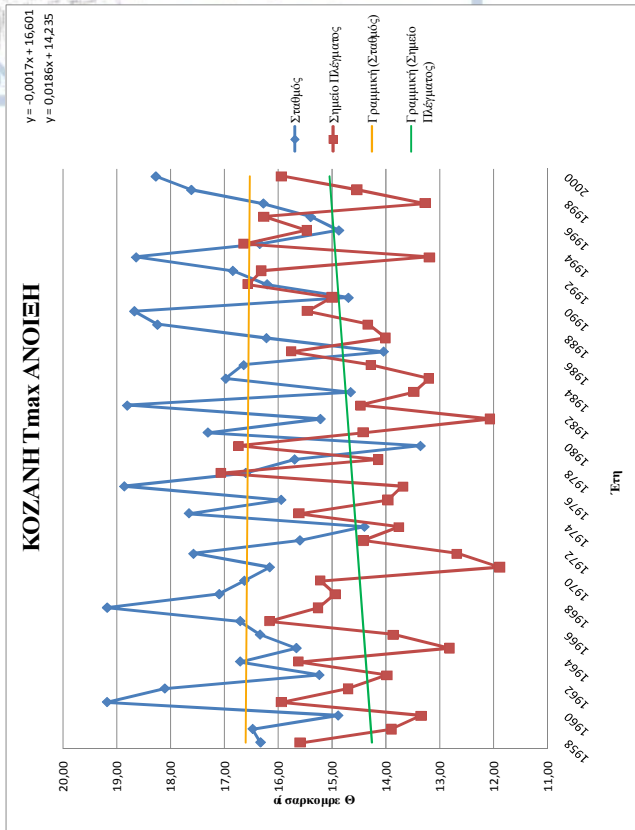
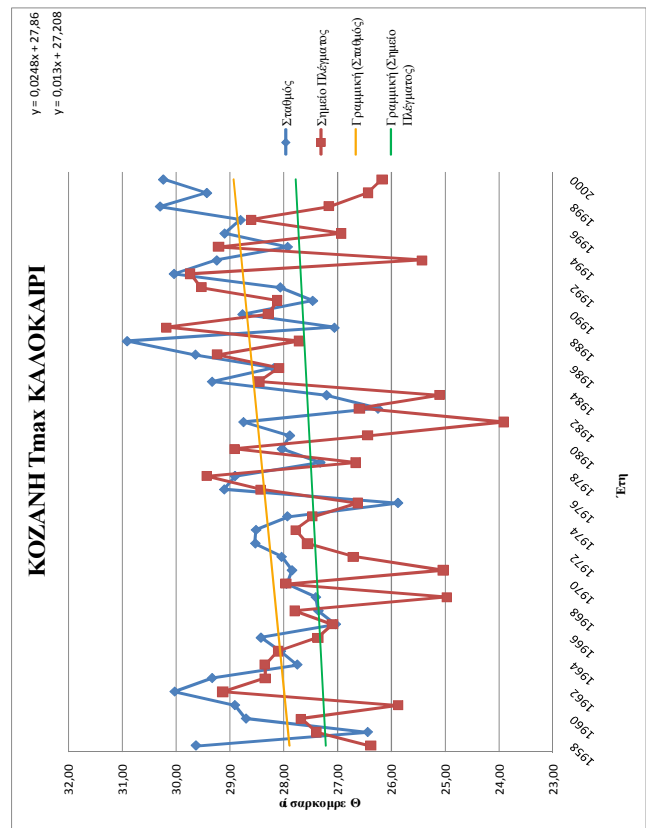
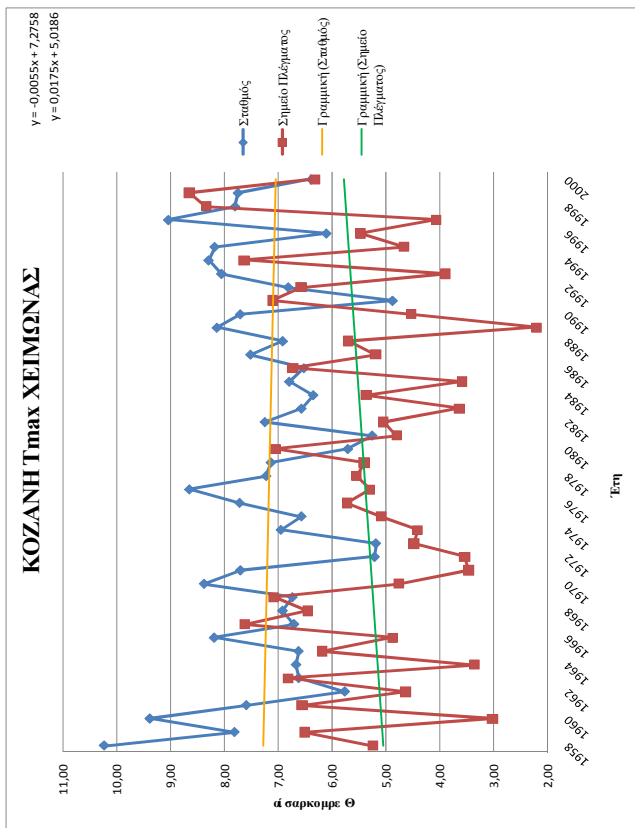
Σχήμα 2.9: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmin) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης κατά το διάστημα 1958-2000.



Σημία 2.10: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmax) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Θεσσαλονίκης κατά το διάστημα 1958-2000.



Σημία 2.11: Μέσες ελάχιστες τιμές (T_{min}) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Κοζάνης κατά το διάστημα 1958-2000.



Σημία 2.12: Μέσες ελάχιστες τιμές (Tmax) θερμοκρασίας χειμώνα, άνοιξης, καλοκαιριού και φθινόπωρου και οι τάσεις τους στον σταθμό και το σημείο πλέγματος της Κοζάνης κατά το διάστημα 1958-2000.

- Αθανασοπούλου Χ. και Μπαρτζώκας Α. (2008):** *Οι από μέρα σε μέρα μεταβολές της θερμοκρασίας στην περιοχή των Ιωαννίνων. Οι συνοπτικές καταστάσεις που ευνοούν τις ακραίες μεταβολές κατά το χειμώνα (1970-2005).* 9^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Θεσσαλονίκη 2008. Πρακτικά, 323-330
- Αναγνωστοπούλου Χ., Τολίκα Κ. και Μαχαίρας Π. (2004):** *Μελέτη των τάσεων των ακραίων καιρικών συνθηκών στον ευρύτερο Ελλαδικό χώρο για το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα (Μέρος II-Θερμοκρασία).* 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Λευκωσία 2004. Τόμος Β, 500-507
- Ανθής Α. και Βαφειάδης Ι. (2008):** *Ανάλυση της θερμοκρασίας της Θεσσαλονίκης κατά τη χρονική περίοδο 1959-2007.* 9^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Θεσσαλονίκη 2008. Πρακτικά, 339-344
- Βάρφη Μ., Τουρναβίτη Α. και Καρακώστας Θ. (2002):** *Μελέτη χαρακτηριστικών των επεισοδίων καύσωνα στη Θεσσαλονίκη.* 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Ιωάννινα 2002. Τόμος Α, 43-50
- Γκούβας Μ. και Σακελλαρίου Ν. (2002):** *Εκτίμηση των μηνιαίων και ετήσιων τιμών της μέσης μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας του αέρα στην Ελλάδα.* 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Ιωάννινα 2002. Τόμος Α, 66-71
- Ζιακόπουλος Δ., Βλάσση Α. και Μεθενίτη Κ. (2008):** *Εμφάνιση θερμών κυμάτων στην Ελλάδα κατά τη θερινή περίοδο και διαβάθμιση του κινδύνου που προέρχεται από τις υψηλές θερμοκρασίες.* 9^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Θεσσαλονίκη 2008. Πρακτικά, 361-368
- IPCC Policy Makers, 2007:** *Summary for Policy Makers. A report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, pp. 1-18
- Νάστος Π. και Φιλάνδρας Κ. (2006):** *Μεταβλητότητα και τάσεις της μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας του αέρα στην Ελλάδα.* 8^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Αθήνα 2006. Τόμος Β, 13-21

Πακαλίδου Ν., Καρακώστας Θ., Μακρογιάννης Τ. και Μαυρομάττης Θ. (2006): *Μελλοντική προβολή επεισοδίων καύσωνα στη Θεσσαλονίκη. 8^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Αθήνα 2006. Τόμος Β, 38-45*

Σαλβάνου Ι., Μαυρομάττης Θ., Πέννας Π. και Γκουντούβα Ε. (2004): *Μελέτη τάσεων και συχνότητας ακραίων εποχιακών θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων στην Ελλάδα. 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Λευκωσία 2004. Τόμος Β, 728-735*

Σαχσαμάνογλου Χ. και Μπλούτσος Α. (2002): *Οι πρόσφατες μεταβολές της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας πάνω από τον ευρύτερο Ελλαδικό χώρο. 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Ιωάννινα 2002. Τόμος Α, 379-384*

Τζανάκου Μ. και Δεληγιώργη Δ. (2004): *Μελέτη των υψηλών θερμοκρασιών σε μεγάλες πόλεις της Ελλάδος. 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Λευκωσία 2004. Τόμος Β, 1005-1012*

Τζουμάκη Σ., Παπαμανώλης Ν. και Τσαγκαλίδης Ε. (2004): *Η μεταβολή της επιφανειακής θερμοκρασίας στον Ελληνικό χώρο κατά τη μετάβαση από τον Απρίλιο στο Μάιο του 2003. 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Λευκωσία 2004. Τόμος Β, 686-694*

Τολίκα Κ., Κωστοπούλου Ε., Τεγούλιας Ι., Αναγνωστοπούλου Χ. και Μαχαίρας Π. (2008): *Μελλοντικές εκτιμήσεις ακραίων βροχοπτώσεων και θερμοκρασιών στη Μεσόγειο: Σενάρια τριών σύγχρονων δυναμικών μοντέλων. 9^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Θεσσαλονίκη 2008. Πρακτικά, 505-512*

Φεΐδας Χ., Μακρογιάννης Τ. και Bora-Senta E. (2002): *Ανάλυση των τάσεων των χρονοσειρών της θερμοκρασίας του αέρα στην Ελλάδα. 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Ιωάννινα 2002. Τόμος Α, 492-500*

Φιλάνδρας Κ., Νάστος Π., Καφομενάκης Ι. και Νικολάκης Δ. (2008): *Τάσεις της θερμοκρασίας του αέρα σε σχέση με τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής κυκλοφορίας στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας (1951-2007). 9^ο Συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας & Φυσικής της Ατμόσφαιρας. Θεσσαλονίκη 2008. Πρακτικά, 537-544*