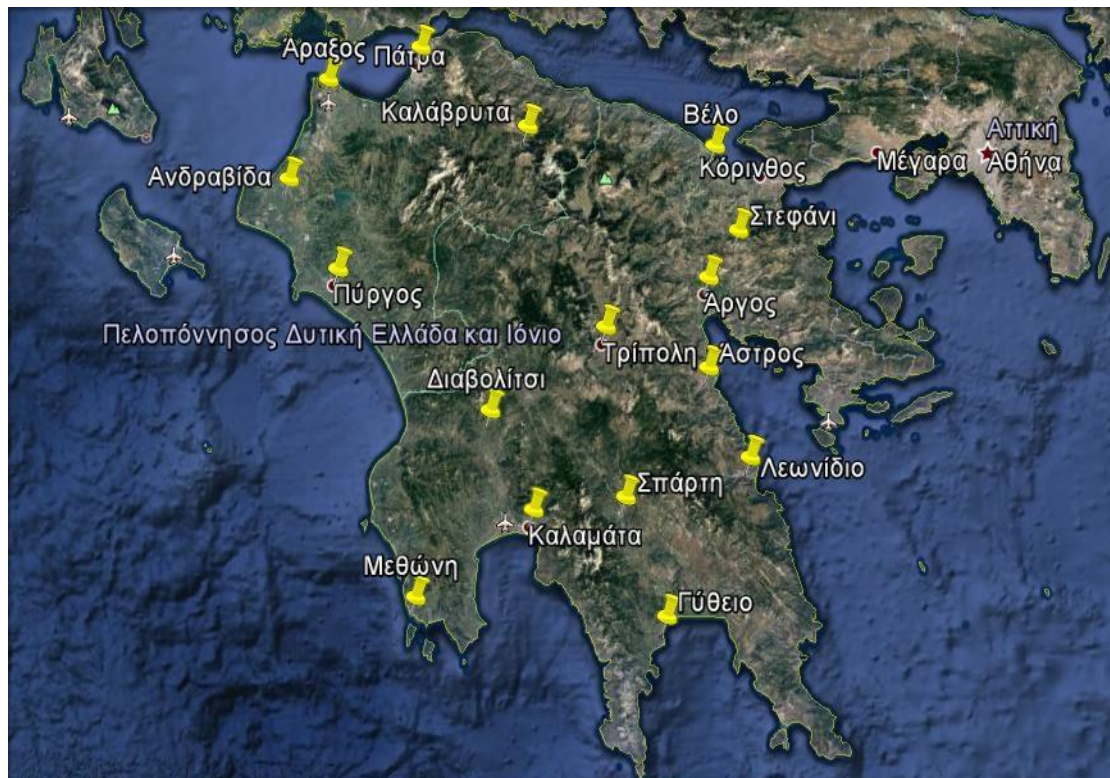




ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ-ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟ



ΤΣΟΥΡΑΚΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

A.M.: 1114200600120

Επιβλέπων καθηγητής: **ΝΑΣΤΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

ΑΘΗΝΑ 2017

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την διπλωματική εργασία της φοιτήτριας Τσουράκη Κωνσταντίνας, για την ολοκλήρωση των σπουδών της στο τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος. Η εργασία εκπονήθηκε υπό την επίβλεψη του καθηγητή του τομέα Γεωγραφίας και Κλιματολογίας, Παναγιώτη Νάστου, στον οποίο οφείλει ιδιαίτερες ευχαριστίες για την εμπιστοσύνη που της έδειξε με την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας αλλά και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση τόσο κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας όσο και κατά την φοίτηση της.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της χωροχρονικής μεταβολής των βροχοπτώσεων της Πελοποννήσου καθώς και η διερεύνηση της κλιματικής μεταβλητότητας της περιοχής αυτής, στη διάρκεια της κλιματικής περιόδου 1955-2010. Για τον λόγο αυτό μελετήθηκε η παράμετρος του μηνιαίου ύψους υετού, με την βοήθεια του προγράμματος Microsoft Office Excel 2016.

Η εργασία εκπονήθηκε σε τρία στάδια. Αρχικά, έχουμε το θεωρητικό μέρος, όπου περιγράφονται η γεωγραφία, γεωλογία, γεωμορφολογία και κλιματολογία της περιοχής μελέτης, οι κλιματικές παράμετροι και πιο αναλυτικά ο υετός που μελετήθηκαν και τέλος οι μετεωρολογικοί σταθμοί και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Έστερα, έχουμε το πρακτικό μέρος, στο οποίο έγινε επεξεργασία των δεδομένων μέσω Microsoft Office Excel 2016, δημιουργία διαγραμμάτων διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, μελέτη της γραμμικής και πολυωνμικής τάσης καθώς και εξαγωγή των αποτελεσμάτων όλων αυτών. Σε αυτό το στάδιο έγινε και η επεξεργασία των δεδομένων μέσω Surfer 8 για τη δημιουργία χαρτών χωροχρονικής μεταβολής του υετού. Τέλος, έχουμε το κομμάτι των συμπερασμάτων, όπου συνδυάστηκαν τα αποτελέσματα και σχόλια του κεφαλαίου 4 για την εξαγωγή ενός τελικού συμπεράσματος, όσο αφορά στην επικρατούσα τάση στην ευρύτερη περιοχή της Πελοποννήσου.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Άρτεμης Παπαέτρου, επιβλέπουσα κατά την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης στην Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, καθώς και τον κύριο Αθανάσιο Σαραντόπουλο για την πολύτιμη βοήθεια τους στην εξασφάλιση όλων των κλιματικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία αλλά και για την καθοδήγησή τους κατά την διάρκεια της πρακτικής μου. Και τέλος τον κύριο Νικόλαο Καραταράκη, διευθυντή του τμήματος Κλιματολογίας της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	5
Περίληψη (ελληνική και αγγλική).....	5
<u>Θεωρητικό Μέρος</u>	
Κεφάλαιο 1. Γενικά Χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης.....	8
1.1 Γεωγραφία Πελοποννήσου.....	8
1.2 Γεωμορφολογία Πελοποννήσου.....	9
1.3 Γεωλογία Πελοποννήσου.....	11
1.4 Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά Πελοποννήσου.....	22
Κεφάλαιο 2. Υετός, Κλίμα Ελλάδας και Βροχομετρικά συστήματα.....	25
2.1 Υετός.....	25
2.2 Το Κλίμα της Ελλάδας.....	27
2.3 Βροχομετρικά συστήματα.....	28
Κεφάλαιο 3. Μετεωρολογικοί σταθμοί και Μεθοδολογία.....	31
<u>Πρακτικό Μέρος</u>	
Κεφάλαιο 4. Διαγράμματα-σχολιασμοί-αποτελέσματα.....	37
4.1 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΒΔ Πελοποννήσου.....	38
4.1.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος).....	38
4.1.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος).....	43
4.1.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου.....	48
4.1.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής.....	53
4.2 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΒΑ Πελοποννήσου.....	55
4.2.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος).....	55
4.2.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος).....	58
4.2.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου.....	61
4.2.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής.....	64
4.3 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής κεντρικής Πελοποννήσου.....	65
4.3.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος).....	65
4.3.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος).....	68
4.3.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου.....	71
4.3.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής.....	74
4.4 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΝΔ Πελοποννήσου.....	75
4.4.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος).....	75
4.4.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος).....	78
4.4.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου.....	81

4.4.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής.....	84
4.5 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΝΑ Πελοποννήσου	86
4.5.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος).....	86
4.5.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος).....	88
4.5.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου.....	90
4.5.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής.....	92
4.6 Αποτελέσματα.....	93
4.7 Surfer.....	102
Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα.....	108
<u>Βιβλιογραφία.....</u>	113

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Χωροχρονική Μεταβολή των Βροχοπτώσεων στην Πελοπόννησο», πραγματοποιήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017 στο τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επικρατούσα διαχρονική γραμμική τάση με βάση την μελέτη της κλιματικής παραμέτρου του ύψους υετού στο υπολογιστικό φύλλο Microsoft Office Excel 2016.

Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως μέσες μηνιαίες τιμές που πάρθηκαν από την διεύθυνση Κλιματολογίας, της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (Ε.Μ.Υ) για την κλιματική περίοδο 1955-2010 (για κάποιους μετεωρολογικούς σταθμούς για την περίοδο 1970-2010 και για κάποιους άλλους για την περίοδο 1955-1996). Η μελέτη αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την γενικότερη εκτίμηση της μεταβολής του κλίματος στην παραπάνω περίοδο για την περιοχή της Πελοποννήσου αλλά και την ευρύτερη περιοχή.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της χωροχρονικής μεταβολής των βροχοπτώσεων στην Πελοπόννησο για την κλιματική περίοδο 1955-2010. Μια περίοδος πρέπει να υπερβαίνει τα 30 έτη για να θεωρείται κλιματική και αυτό συμβαίνει στην παρούσα περίπτωση και για τους δεκαέξι μετεωρολογικούς σταθμούς που επιλέχθηκαν για τη μελέτη αυτή. Γενικώς, οι χρονοσειρές θεωρούνται πλήρεις με εξαίρεση τους σταθμούς Καλάβρυτα, Άστρος, Μεθώνη, Διαβολίτσι, Γύθειο και Σπάρτη, όπου παρουσιάζονται αρκετά κενά στις χρονοσειρές στην παράμετρο του μηνιαίου ύψους υετού.

Για την μελέτη λοιπόν της χωροχρονικής μεταβολής των βροχοπτώσεων μελετήθηκαν οι μέσες τιμές ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος), οι μέσες τιμές υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) και οι μέσες ετήσιες τιμές του ύψους υετού στους μετεωρολογικούς σταθμούς της ΒΔ Πελοποννήσου (Αραξος, Πάτρα, Καλάβρυτα, Ανδραβίδα, Πύργος), της ΒΑ Πελοποννήσου [Άργος (Πυργέλα), Στεφάνι, Βέλο], της Κεντρικής Πελοποννήσου (Τρίπολη, Άστρος, Λεωνίδιο), της ΝΔ Πελοποννήσου (Μεθώνη, Καλαμάτα, Διαβολίτσι) και της ΝΑ Πελοποννήσου (Γύθειο, Σπάρτη).

Η επεξεργασία των κλιματικών δεδομένων έγινε μέσω του προγράμματος Microsoft Office Excel 2016. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων των μηνιαίων τιμών της παραμέτρου του υετού, ανά μετεωρολογικό σταθμό για την περίοδο μελέτης του κάθε σταθμού. Επίσης, εκπονήθηκαν πίνακες με μέσες τιμές της παραμέτρου του υετού για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) και την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) και στην συνέχεια έγιναν διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για κάθε περίοδο,

ανά μετεωρολογικό σταθμό για την περίοδο μελέτης του σταθμού. Έπειτα, υπολογίστηκαν, οι μέσες ετήσιες τιμές της παραμέτρου αυτής ανά μετεωρολογικό σταθμό και δημιουργήθηκαν διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής. Στη συνέχεια, υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010, για κάθε έναν μετεωρολογικό σταθμό και δημιουργήθηκαν τα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής. Για την μελέτη των διαγραμμάτων και την εκπόνηση κάποιων αρχικών σχολίων και συμπερασμάτων χρησιμοποιήθηκαν η γραμμική τάση, η πολυωνυμική γραμμή τάσης και ο συντελεστής συσχέτισης (R^2). Τέλος, έγινε και η επεξεργασία των δεδομένων μέσω Surfer 8 για τη δημιουργία χαρτών χωροχρονικής μεταβολής του υετού.

Τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη είναι πως το μηνιαίο ύψος υετού ακολουθεί πτωτική τάση στην Δυτική Πελοπόννησο (Βορειοδυτική και Νοτιοδυτική) από το 1962 και μετά, στην Κεντρική Πελοπόννησο από το 1962 και 1980 και μετά, και στην Ανατολική Πελοπόννησο (Βορειοανατολική και Νοτιοανατολική) από το 1982 και 1987 και μετά, με ελάχιστες εξαιρέσεις σταθμών, στους οποίους παρατηρούμε να εμφανίζεται αυξητική τάση των τιμών. Οι μέσες τιμές μειώνονται από την Δυτική και Νοτιοανατολική προς την Κεντρική Πελοπόννησο και από την Κεντρική προς την Βορειοανατολική Πελοπόννησο. Αυτό συμβαίνει, γιατί οι μέσες τιμές στην Δυτική Πελοπόννησο είναι υψηλότερες (λόγω του ηπειρωτικού, πιο υγρού κλίματος στο εσωτερικό) παρόλο που ακολουθούν πτωτική πορεία όπως και οι μέσες τιμές της Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου (λόγω μεγαλύτερου υψομέτρου και ηπειρωτικού κλίματος). Στην Κεντρική Πελοπόννησο οι μέσες τιμές είναι λίγο χαμηλότερες από της Δυτικής και Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου, εξαιτίας ενός εκτεταμένου οροπέδιου που περιτριγυρίζεται από βουνά (λόγω της ηπειρωτικής της τοποθεσίας και του υψηλού υψομέτρου της, το κλίμα είναι μεταβαλλόμενο μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού, με ζεστά ξηρά καλοκαίρια και κρύους χειμώνες) και ιδίως στην κεντροανατολική Πελοπόννησο οι μέσες τιμές είναι ακόμα πιο χαμηλές γιατί υπάρχουν πεδιάδες κοντά στη θάλασσα και το κλίμα εκεί είναι μεσογειακό με θερμά και ξηρά καλοκαίρια, καθώς και ήπιους χειμώνες. Οι μέσες τιμές στην Βορειοανατολική Πελοπόννησο είναι ακόμα πιο χαμηλότερες από της Κεντρικής Πελοποννήσου, οι μικρότερες σε όλη την Πελοπόννησο, και αυτό οφείλεται στα χαμηλότερα υψόμετρα και στο ότι το κλίμα της είναι μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to investigate the spatio-temporal change of rainfall in the Peloponnese during the climate period 1955-2010. When a time period consists of 30 years, is considered as a climate period and this is also the case for the sixteen meteorological stations selected for this study. At the station of Kalavryta, Astros, Methoni, Diavolitsi, Gythio and Sparta, are identified gaps in the time period of study and the time series of all the other stations are continuous.

The study of spatio-temporal change of rainfall requires the examination and analysis of the average values of the dry season (September-April), the average values of the wet season (October-March) and the annual average values of the height of precipitation. These climatic data were taken from the meteorological stations of North-west Peloponnese (Araxos, Patra, Kalavryta, Andravida, Pyrgos), North-east Peloponnese [Argos (Pyrgella), Stefani, Velo], Central Peloponnese (Tripoli, Astros, Leonidio), South-west Peloponnese (Methoni, Kalamata, Diavolitsi) and South-east Peloponnese (Gythio, Sparta).

The data analysis was performed by the accounting program of Microsoft Office Excel 2016. The methodology includes the production of a database, which, contains the monthly values of the precipitation parameter, per meteorological station for the study period of each station. Also, tables were produced with mean values of height of precipitation for the wet period (October-March) and the dry season (April-September), followed by diagrams of timeless rainfall for each period, per meteorological station for the study period of each station. Then, the average annual values of this parameter were calculated per meteorological station and diagrams of timeless change of rainfall were created. Subsequently, the average values of the height of precipitation was calculated per month for the years 1955-2010, for each meteorological station and diagrams of intra-annual change of rainfall were created. Afterwards, the linear trend line, the polynomial trend line and the factor of correlation (R^2), are used to interpret the results of the scatter plots. Finally, data was processed through Surfer 8 to create maps of spatio-temporal change of precipitation.

The main conclusions of this study indicate that the monthly height of precipitation followed by a downward trend line all along the Western Peloponnese (the North-west and the South-west) from 1962, all along the Central Peloponnese from 1962 and 1980, and all along the Eastern Peloponnese from 1982 and 1987, with few exceptions to stations, where we see an upward trend line in values. The average values decrease from the Western and the South-east Peloponnese to the Central Peloponnese and from the Central Peloponnese to North-east Peloponnese. This happens because the average values of the Western Peloponnese are higher (due to the continental, wetter climate in the interior), although they follow a downward trend line as the average values of the Southeastern Peloponnese (due to higher altitude and continental climate). In the Central Peloponnese, the average values are slightly lower than the Western and South-eastern Peloponnese, apart from an extensive plateau surrounded by mountains (due to its continental location and high altitude, the climate is changing between the mediterranean and the continental, with hot summers and cold winters) and especially in the Central-eastern Peloponnese the average values are even lower because there are plains near the sea and the climate there, is mediterranean with hot and dry summers, as well as mild winters. The average values of the North-eastern Peloponnese are even lower than the Central Peloponnese, the lowest in the whole Peloponnese, due to the lower altitudes and because the climate is mediterranean with mild winters and dry, hot summer.

Θεωρητικό Μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την Πελοπόννησο δηλαδή με την περιοχή μελέτης, η οποία επιλέχθηκε για τη εργασία αυτή. Συγκεκριμένα, θα αναφερθούμε στα γενικά χαρακτηριστικά της περιοχής αυτής μελέτης.

1.1 Γεωγραφία Πελοποννήσου



Σχήμα 1: Πολιτικός χάρτης Πελοποννήσου

Η Πελοπόννησος αποτελεί το γεωγραφικό διαμέρισμα της Νότιας Ελλάδας, που πήρε το όνομά του από το μυθικό βασιλιά της Ήλιδας Πέλοπα. Στη μεσαιωνική εποχή ονομάστηκε Μοριάς και οι κάτοικοι λέγονται Πελοποννήσιοι ή Μοραΐτες. Η περιοχή μελέτης μας τοποθετείτε στο νοτιότερο γεωγραφικό διαμέρισμα της ηπειρωτικής Ελλάδας, καθώς και ολόκληρης της ηπειρωτικής Ευρώπης, είναι η μεγαλύτερη χερσόνησος της χώρας και συνδέεται με τη Στερεά Ελλάδα στα Γεράνεια όρη, μέσω μιας στενής λωρίδας γης, του ισθμού της Κορίνθου (Σχήμα 1). Η Διώρυγα της Κορίνθου, που τέμνει τον ομώνυμο ισθμό, συνδέει τον Κορινθιακό με το Σαρωνικό κόλπο. Το έργο άρχισε το 1882, και μάλιστα με τη χάραξη μήκους 6346m που είχε προτείνει ο Νέρωνας, και ολοκληρώθηκε το 1893.

Η Πελοπόννησος, με έκταση περίπου 21439km², είναι το τρίτο σε έκταση γεωγραφικό διαμέρισμα της χώρας. Βρέχεται, ανατολικά, από το Αιγαίο Πέλαγος, το Σαρωνικό Κόλπο και το Μυρτώο Πέλαγος, δυτικά, από το Ιόνιο, βόρεια, από τον Κορινθιακό και τον Πατραϊκό Κόλπο και, νότια, από τη Μεσόγειο Θάλασσα, το Μεσσηνιακό, Λακωνικό και Αργολικό Κόλπο.

1.2 Γεωμορφολογία Πελοποννήσου

Η Πελοπόννησος είναι μια κατεξοχήν ορεινή περιοχή, με δέκα από τα βουνά της να ξεπερνούν τα 2000m, και πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο. Ένα μεγάλο ορεινό συγκρότημα καλύπτει τα 2/3 της επιφάνειάς της, σχηματίζοντας μεγάλες οροσειρές με διεύθυνση από το βορά προς το νότο σαν συνέχεια της οροσειράς της Πίνδου.

Τα όρη, καθώς πλησιάζουν στη θάλασσα ή στις πεδιάδες, σχηματίζουν λόφους και αποτελούν τις ημιορεινές περιοχές. Οι λόφοι και τα όρη, ανάλογα με τη σύσταση του εδάφους και το ύψος, καλύπτονται από καλλιεργημένες εκτάσεις, λόγκους, δάση από πεύκα, βελανιδιές έλατα, καστανιές κ.α. Οι ψηλές όμως κορυφές είναι γυμνές και το χειμώνα σκεπάζονται από χιόνια.

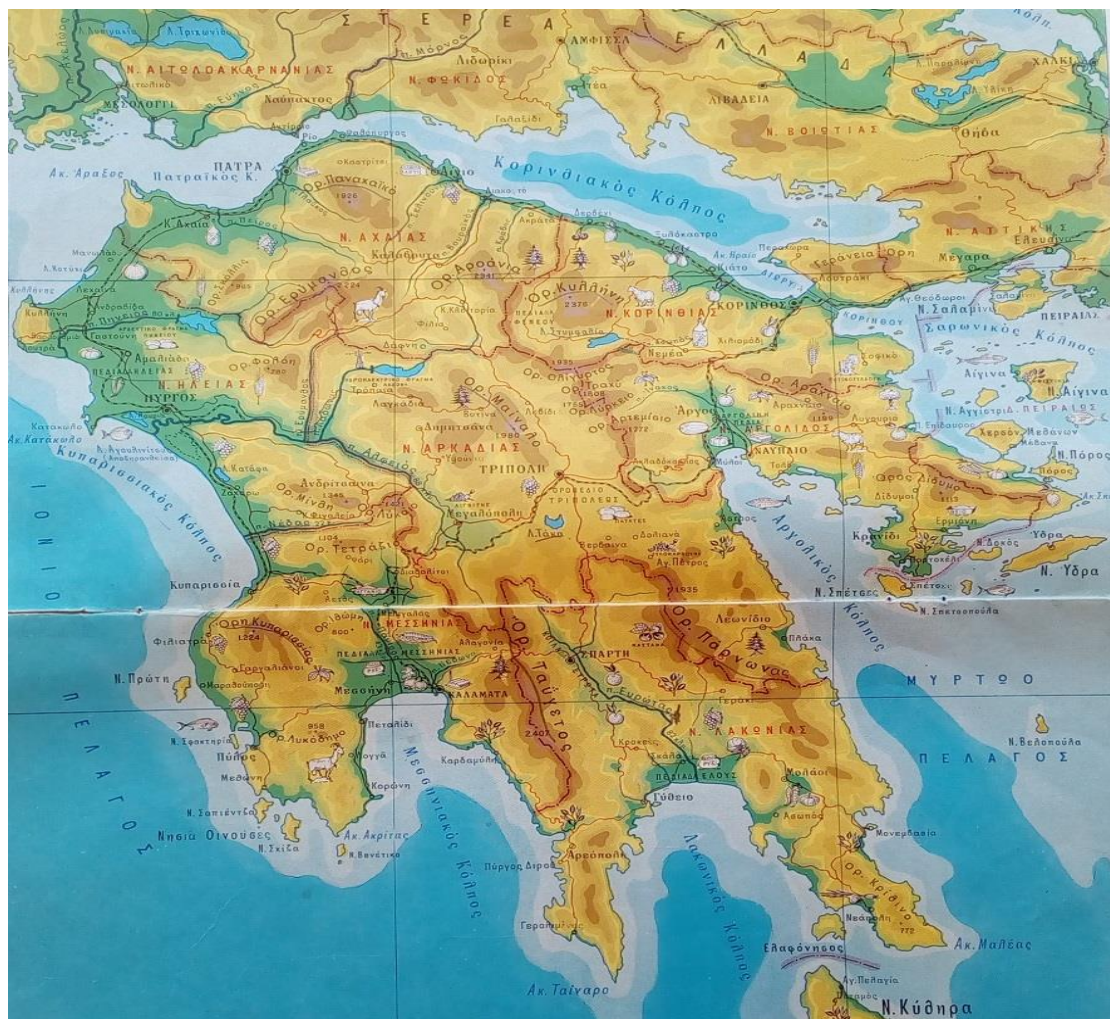
Τα ψηλότερα βουνά της Πελοποννήσου είναι ο Ταΰγετος (2407m), η Κυλλήνη ή Ζήρια (2376m) και τα Αροάνια ή Χελμός (2340m). Οι ορεινοί της όγκοι αφήνουν μικρά πεδινά τμήματα (Αργολίδα, Αχαΐα, Ηλεία). Ο πιο χαρακτηριστικός σχηματισμός της Πελοποννήσου παρατηρείται στο κέντρο της και είναι το οροπέδιο της Τρίπολης. Το οροπέδιο περικλείεται από βουνά, γεγονός που δημιουργούσε συγκοινωνιακά προβλήματα στην ορεινή Αρκαδία επί πάρα πολλά χρόνια. Συνδέεται με το λεκανοπέδιο της Μεγαλόπολης νότια, και μέσω αυτού με τη μεσσηνιακή πεδιάδα (Σχήμα 2).

Τα παράλια της Πελοποννήσου είναι άνισα διαμελισμένα με κόλπους, που η δημιουργία τους οφείλεται σε μακραιώνη τεκτονική δραστηριότητα. Το μήκος των ακτών της Πελοποννήσου ανέρχεται σε 1379km με πλούσιο διαμελισμό και απότομες ακτές στα νότια και νοτιοανατολικά, ενώ τα βόρεια και τα δυτικά είναι ομαλά, με χαμηλές παραλίες και ωραίες ακρογιαλιές. Οι κυριότεροι κόλποι είναι ο Αργολικός Κόλπος, στα ανατολικά, ο Λακωνικός και Μεσσηνιακός, στα νότια, ο Κυπαρισσιακός, στα δυτικά, και ο Κορινθιακός, στα βόρεια. Μεταξύ των κόλπων δημιουργούνται χερσόνησοι, με σημαντικότερες της Αργολίδας και της Επιδαύρου, στα ανατολικά, της Μάνης και της Μεσσηνίας, στα νότια, και της Πυλίας, στα νοτιοδυτικά.

Το υδρογραφικό δίκτυο της Πελοποννησιακής γης είναι ιδιαίτερα πλούσιο, με πολλούς ποταμούς που ρέουν προς όλες τις κατευθύνσεις. Η Δυτική Πελοπόννησος δέχεται περισσότερες βροχές από την Ανατολική, γι' αυτό έχει πιο μεγάλους ποταμούς και με άφθονα νερά. Ο μεγαλύτερος είναι ο Αλφειός, ο οποίος έχει μήκος 110km και η λεκάνη απορροής του καλύπτει έκταση 3600km². Πηγάζει από το οροπέδιο της Ασέας

και δέχεται νερά από πολλούς παραπόταμους, όπως ο Λάδωνας και ο Ερύμανθος. Εκβάλλει στο Ιόνιο Πέλαγος, νότια του Πύργου στον Κυπαρισσιακό Κόλπο.

Η μόνη αξιόλογη λίμνη της Πελοποννήσου είναι η Στυμφαλία, με έκταση 18km². Βρίσκεται στην Κορινθία, ανάμεσα στα βουνά Ζήρια και Ολίγυρτος. Υπάρχουν ακόμη η λίμνη Φενεού, που όμως έχει αποξηραθεί, και η λίμνη Τάκα, νότια της Τρίπολης. Στην Πελοπόννησο υπάρχει και η λιμνοθάλασσα του Κοτυχίου με το δάσος της Στροφυλιάς, που είναι προστατευόμενος υγρότοπος σύμφωνα με τη συνθήκη Ραμσάρ. Επίσης, πολύτιμοι βιότοποι είναι ο Πάρνωνας, ο Ερύμανθος, ο Ταύγετος, το Μαίναλο και η Στυμφαλία.



Σχήμα 2: Γεωφυσικός χάρτης Πελοποννήσου

1.3 Γεωλογία Πελοποννήσου

Δίνοντας μια περιγραφή των λιθοστρωματογραφικών ενοτήτων των Ελληνίδων βλέπουμε ότι, οι Ελληνίδες διακρίνονται ως τμήμα του συστήματος της Τηθύος, μεταξύ της εγκάρσιας δομής του Scutari-Preč, η οποία τις οριοθετεί στα βορειοδυτικά από τις Δειναρίδες και της «κύρτωσης της Αττάλειας» (Antalya convex zone) η οποία τις διαχωρίζει από τις Ταυρίδες στα Ανατολικά. Η διάκριση των ισοπικών-γεωτεκτονικών ζωνών είχε γίνει κυρίως με βάση στρωματογραφικά δεδομένα από αμεταμόρφωτες ακολουθίες. Μετά την ανακάλυψη απολιθωμάτων σε μεταμορφωμένες ακολουθίες και με νέα ραδιοχρονολογικά στοιχεία από μεταμορφικά και μαγματικά γεγονότα, έγινε διαχωρισμός και των τεκτονικών ζωνών των μεταμορφωμένων Ελληνίδων, από τους υπόλοιπους μεταμορφωμένους σχηματισμούς που ανήκουν σε προ-αλπικές ενότητες υποβάθρου. Η συνολική δομή των Ελληνίδων (μεταμορφωμένων και μη) αναλύθηκε σε τρεις τεκτονο-μεταμορφικές ζώνες, οι οποίες σχηματίζουν τρεις ζώνες τεκτονικών παραθύρων που διαχωρίζονται από τα καλύμματα των αμεταμόρφωτων Ελληνίδων. **(Παπανικολάου και Κράνης, 2004)**

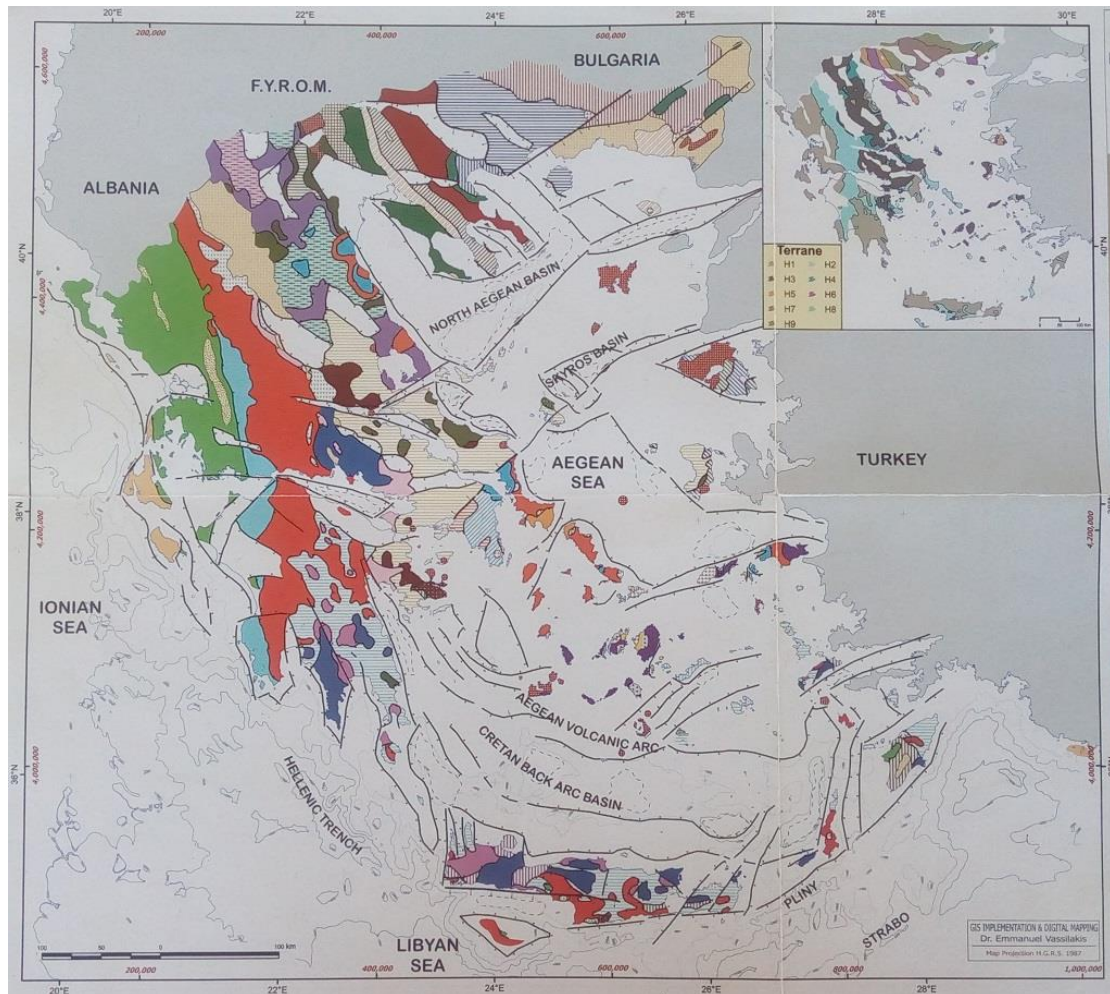
Η παλαιογεωγραφική οργάνωση των Ελληνίδων και η πιθανή σχέση μεταξύ του προαλπικού υποβάθρου και των αλπικών καλυμμάτων επέτρεψε την ανάλυση των Ελληνίδων σε τεκτονοστρωματογραφικά πεδία, τα οποία είναι τα ακόλουθα: H1: Πλατφόρμα Εξωτερικών Ελληνίδων, συμπεριλαμβανομένων προ-αλπικών πετρωμάτων υποβάθρου και αλπικών καλυμμάτων, H2: Ωκεανός Πίνδου - Κυκλάδων, H3: Πλατφόρμα Εσωτερικών Ελληνίδων, συμπεριλαμβανομένων προ-αλπικών πετρωμάτων υποβάθρου και αλπικών καλυμμάτων H4: Ωκεανός Vardar-Αξίου, H5: Πάικο και Αυτόχθονο Λέσβου, H6: Περιοδοπική ζώνη και αλλόχθονο Λέσβου, H7: Μάζα Ροδόπης (Ενότητα Παγγαίου – Αυτόχθονο Ροδόπης), H8: Οφιόλιθοι Βόλβης – Ανατολικής Ροδόπης και H9: Ενότητες Σιδηρόνερου, Κερδυλίων και Βερτίσκου (Αλλόχθονο Ροδόπης). **(Παπανικολάου και Κράνης, 2004)** Η γεωγραφική εξάπλωση των τεκτονο-στρωματογραφικών πεδίων της Ελλάδας δίνεται στην *Σχήμα 3* και στην *Σχήμα 4*. **(Παπανικολάου 2015)**

Τα πεδία H1, H3, H5, H7 και H9 αντιπροσωπεύουν ηπειρωτικά λιθοσφαιρικά θραύσματα Γκοντβανικής προέλευσης, εκτός πιθανόν από το H9, η προέλευση του οποίου παραμένει αβέβαιη. Τα τεκτονοστρωματογραφικά πεδία H2, H4, H6 και H8 αντιστοιχούν σε τμήματα του ωκεανού της Τηθύος (ίσως και της παλαιο-Τηθύος). Το σημερινό νοτιότατο υπόλειμμα της Τηθύος στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου, το οποίο βρίσκεται σε καθεστώς υποβύθισης στο Ελληνικό Τόξο, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως το μελλοντικό ωκεάνιο τεκτονοστρωματογραφικό πεδίο H0.

Η συνολική δομή γίνεται πιο περίπλοκη εξαιτίας της ύπαρξης των τριών τεκτονο-μεταμορφικών ζωνών (της εσωτερικής, στη Ροδόπη, της ενδιάμεσης σε Πελαγονική-Κυκλάδες και της εξωτερικής, σε Πελοπόννησο και Κρήτη), στις οποίες περιλαμβάνονται διάφορα τμήματα των τεκτονοστρωματογραφικών πεδίων. Τα τεκτονοστρωματογραφικά πεδία H6, H7, H8 και H9 συμμετέχουν στη δομή της

εσωτερικής τεκτονο-μεταμορφικής ζώνης, τα H1, H2 H3 και H4 στην ενδιάμεση και τα H1 και H2 στην εξωτερική. (Παπανικολάου και Κράνης, 2004)

Η περιοχή της Πελοποννήσου αντιστοιχεί στην εξωτερική τεκτονο-μεταμορφική ζώνη Πελοποννήσου-Κρήτης, η οποία περιλαμβάνει κυρίως μεταμορφωμένες Ελληνίδες μαζί με κάποια προ-αλπικά, με τεκτονομεταμορφικά γεγονότα του Ολιγο-Μειόκαινου και χωρίς μαγματικά-ηφαιστειακά γεγονότα, δεδομένου ότι βρίσκεται κάτω από το σημερινό νησιωτικό τόξο, νοτιότερα του σημερινού ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου. (Παπανικολάου 2015)



Σχήμα 3: Γεωτεκτονικές ενότητες και Τεκτονο-στρωματογραφικά πεδία της Ελλάδας (Παπανικολάου Ι.Α., Αθήνα, 2015)



Σχήμα 4: Γεωτεκτονικές ενότητες και Τεκτονο-στρωματιγραφικά πεδία (Παπανικολάου Ι.Δ., Αθήνα, 2015)

Η Πελοπόννησος περιλαμβάνει τα τεκτονο-στρωματογραφικά πεδία H1, H2, H3 και H4. Οι γεωτεκτονικές ενότητες που ανήκουν σε αυτά τα τέσσερα τεκτονο-στρωματογραφικά πεδία και συναντάμε στην περιοχή της Πελοποννήσου είναι η ενότητα Μάνης, Ιόνια, Γαβρόβου-Πύλου, Τρίπολης, Αρνας, Πίνδου, Άρβης, Αργολίδας, Δυτικής Θεσσαλίας-Βοιωτίας, Ανατολικής Ελλάδας, Υποπελαγονική, Οφιόλιθοι Αξιού και Μαλιακή.

H1. Πλατφόρμα των Εξωτερικών Ελληνίδων.

Αποτελεί βασικό τμήμα της Νότιας Τηθύος και περιλαμβάνει τεράστιες περιοχές των Εξωτερικών Ελληνίδων, με πλευρικές προεκτάσεις τόσο προς βορρά, στις Δειναρίδες όσο και προς ανατολικά, στις Ταυρίδες. Αποτελείται από παχιές μεσοζωικές ανθρακικές ακολουθίες των αμεταμόρφωτων ενοτήτων των Παξών (Προαπούλια), του Καστελόριζου, της Ιόνιας, του Γαβρόβου και της Τρίπολης. Περιλαμβάνει επίσης τις γειτονικές μεταμορφωμένες ομόλογες ενότητες Μάνης, Δυτικής Κρήτης - Τρυπαλίου, Αμοργού, Ολύμπου, Αλμυροποτάμου και Κερκετέα. (Παπανικολάου και Κράνης, 2004)

Τα νοτιότερα (και εξωτερικότερα) τμήματα αυτής της τράπεζας βρίσκονται ουσιαστικά στο μέτωπο του Ελληνικού τόξου (ενότητες Παξών και Ιόνια), ενώ τα εσωτερικότερα βρίσκονται με τη μορφή τεκτονικών παραθύρων κάτω από καλύμματα των εσωτερικότερων ενοτήτων του Αιγαίου (π.χ. στα παράθυρα του Ολύμπου, του Αλμυροποτάμου και του Κερκετέα).

- **Ενότητα Μάνης:** Κάνοντας σήμερα μια τομή στην Πελοπόννησο βλέπουμε την ενότητα της Τρίπολης κάτω από την ενότητα της Πίνδου και κάτω από την Τρίπολη την ενότητα της Μάνης (παλαιότερα γνωστή ως Plattenkalk). Αυτή η σχετικά αυτόχθονη ενότητα της Πελοποννήσου έχει μια στρωματογραφική κολόνα που μοιάζει με την Ιόνια και η οποία είναι ελαφρά μεταμορφωμένη.

Η στρωματογραφική στήλη της Μάνης είναι ίδια με τη στήλη της Ιόνιας, δηλαδή στη βάση υπάρχει ο σχηματισμός του Παντοκράτορα (Ανώτερο Τριαδικό-Λιάσιο), σε μορφή συμπαγών λευκών μαρμάρων, στη συνέχεια υπάρχουν κάποιοι σχιστόλιθοι και κάποιοι πυριτικοί κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι, αντίστοιχοι των «σχιστόλιθων με τις ποσειδώνιες», στη συνέχεια περνάμε στο σχηματισμό της Βίγλας, που είναι οι καθεαυτό Plattenkalk (πλακώδεις κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι) με τη στενή έννοια, και κλείνουμε με κλαστικούς κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους (Σενώνιο) και πολύχρωμα σιπολινομάρμαρα κοντά στη μετάβαση προς τον ελαφρά μεταμορφωμένο φλύσχη.

Η ενότητα της Μάνης χαρακτηρίζεται από σχετικά μικρό βαθμό μεταμόρφωσης, έντονη κρυσταλλικότητα στους ασβεστόλιθους και έντονη τεκτονική δομή με τεκτονική ροή στις ισοκλινείς πτυχές σε όλες τις κλίμακες. Εμφανίζεται σε μορφή τεκτονικών παραθύρων τόσο στην Πελοπόννησο όσο και στην Κρήτη. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Ιόνια Ενότητα:** Περιορίζεται στα Ιόνια νησιά, στη Δυτική Στερεά και στη ΒΔ Πελοπόννησο. Από εκεί και ύστερα πρέπει να διασχίσουμε όλο το τόξο και να φτάσουμε στα Δωδεκάνησα, και ιδιαίτερα στην Κάρπαθο και στη Ρόδο, για να δούμε ότι υπάρχουν ενότητες, όπως π.χ. η ενότητα Ακραμύτη, που είναι αμεταμόρφωτες, με στρωματογραφική κολόνα ακριβώς ίδια με την κολόνα της Ιόνιας ενότητας. Στη δομή της ηπειρωτικής Ελλάδας η Ιόνια ενότητα βρίσκεται

δίπλα στο μέτωπο των Ελληνίδων, ενώ η ενότητα της Μάνης εμφανίζεται πιο πίσω σε τεκτονικά παράθυρα.

Κύριο χαρακτηριστικό της Ιόνιας ενότητας είναι ότι έχει αλλάξει τον βασικό παλαιογεωγραφικό της χαρακτήρα, από νηριτική σε πελαγική, κατά τη διάρκεια της προ-ορογενετικής εξέλιξης του αλπικού κύκλου. Δηλαδή μέχρι το Λιάσιο οι ενότητες Παξών, Μάνης, Δυτικής Κρήτης, Ιόνιας, Γαβρόβου, Τρίπολης αποτελούσαν μια ενιαία ανθρακική πλατφόρμα, όπου είχαμε ίδια πετρώματα και ίδια φάση. Από το Δογγέριο ο χώρος της Ιόνιας, της Δυτικής Κρήτης και της Μάνης βαθαίνει μέσα στη διαμορφούμενη τεκτονική τάφρο, ενώ οι Παξοί και το Γάβροβο συνεχίζουν να δέχονται νηριτικά ιζήματα στα δύο εξωτερικά τεκτονικά κέρατα. Φαίνεται πως στο Ανώτερο Λιάσιο κάποιο σημαντικό εφελκυστικό γεγονός συνέβη στον Ωκεανό της Τηθύος και η ως τότε ενιαία εκωτερική πλατφόρμα των Ελληνίδων «έσπασε», ταφροποιήθηκε και βάθυνε.

Ο μηχανισμός της ταφροποίησης έγινε με δημιουργία συν-ιζηματογενών ρηγμάτων, τα οποία άρχισαν να βυθίζουν ένα τμήμα της ενιαίας πλατφόρμας. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Ενότητα Γαβρόβου – Πύλου:** Οι δύο αυτές περιοχές, Γάβροβο και Πύλος, είναι μπροστά από το μέτωπο του καλύμματος της Πίνδου, ενώ η Τρίπολη εμφανίζεται πιο πίσω στο τόξο, σε τεκτονικά παράθυρα κάτω από την Πίνδο.

Το αντίστοιχο του Γαβρόβου στην Ήπειρο, που ξαναβγαίνει στην περιοχή της Κλόκοβας και Βαράσοβας απέναντι από την Πάτρα, εμφανίζεται πάλι στην περιοχή της Πύλου. Το μεν Γάβροβο αποτελεί το δυτικό τμήμα της μεγάλης ανθρακικής πλατφόρμας με συνεχή ιζηματογένεση από το Άνω Τριαδικό έως το Άνω Ηώκαινο, ενώ η Τρίπολη αποτελεί το κεντρικό και ανατολικό τμήμα της πλατφόρμας. Είναι λοιπόν σαφές ότι μπορεί κάλλιστα ο παλαιογεωγραφικός χώρος Γαβρόβου, Πύλου, Τρίπολης να ήταν ενιαίος, αλλά από ένα σημείο και ύστερα έγινε μια διαφοροποίηση κατά την ορογενετική περίοδο.

Η ενότητα Γαβρόβου – Πύλου χαρακτηρίζεται από συνεχή νηριτική ανθρακική ιζηματογένεση έως το Ηώκαινο, οπότε παρατηρούνται ασυμφωνίες, με χαρακτηριστική ασύμφωνη απόθεση φλύσχη πάνω σε ανω-κρητιδικούς ασβεστόλιθους στο βουνό Γάβροβο. Η όλη δομή περιλαμβάνει και σύστημα από επιμήκη κανονικά ρήγματα, που τέμνουν το όριο ασβεστόλιθων/φλύσχη.

Σε άλλες θέσεις παρατηρείται ασύμφωνη απόθεση ανω-ηώκαινικών ασβεστόλιθων πάνω σε παλαιοανάγλυφο με βωξιτικό υλικό, ανεπτυγμένο πάνω σε μεσο-ηώκαινικούς ασβεστόλιθους, όπως στην περιοχή του χωριού Ρίζα της Ανατολικής Κλόκοβας και σε πολλές θέσεις της Πύλου. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Ενότητα Τρίπολης:** Αυτή η ενότητα αποτελείται από νηριτική ιζηματογένεση με ασβεστόλιθους και δολομίτες συνεχώς από το άνω Τριαδικό μέχρι και το Ηώκαινο, με χαρακτηριστικούς μαύρους βιτουμενιούχους στρωματώδεις

ασβεστόλιθους. Πάντα ήταν μια ρηχή θάλασσα (μια πλατφόρμα), με φύκη, κοράλλια κτλ. Ο πυθμένας της πλατφόρμας αυτής βυθιζόταν με τέτοια ταχύτητα, ώστε να αντισταθμίζει την ταχύτητα της ιζηματογένεσης, διατηρώντας το βάθος της θάλασσας σταθερά πολύ μικρό, αυτό συνέβαινε και στο Γάβροβο.

Η στρωματογραφική κολόνα της Τρίπολης είναι πολύ απλή λιθολογικά, γιατί έχουμε μια κολόνα από νηριτικούς ασβεστόλιθους συνέχεια. Εκείνο που αλλάζει είναι τα βιοχαρακτηριστικά (τα απολιθώματα). Έτσι διακρίνουμε: φύκη *Diplorora* - *Megalodon* στο Τριαδικό, κοράλλια - *Clypeines* στο Ιουρασικό, *Nerinees* - ρουδιστές στο Κρητιδικό και τέλος νουμουλίτες στο Ηώκαινο. Ένα πρόσθετο πρόβλημα είναι η δολομιτίωση, η οποία καταστρέφει τα απολιθώματα. Από πάνω υπάρχει ο φλύσχη, που η ιζηματογένεσή του αρχίζει στο Ανώτερο Ηώκαινο.

Τα πραγματικά μεταμορφωμένα πετρώματα, που απαντούν κάτω από την ενότητα της Τρίπολης με τα στρώματα Τυρού στη βάση της, ανήκουν σε άλλη γεωτεκτονική ενότητα, την ενότητα της Άρνας, ενώ τα μάρμαρα, ανήκουν στην ενότητα της Μάνης. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Ενότητα Άρνας:** Περιλαμβάνει τα μέσου βαθμού μεταμόρφωσης πετρώματα κυανοσχιστολιθικού τύπου της εξωτερικής τεκτονομεταμορφικής ζώνης Πελοποννήσου - Κρήτης, τα οποία παρεμβάλλονται τεκτονικά ανάμεσα στην ενότητα της Μάνης προς τα κάτω και στην ενότητα της Τρίπολης προς τα πάνω.

Στην Πελοπόννησο συνήθως την Άρνα την μπερδεύουν με τα περμουτριάδικα στρώματα Τυρού ή με τον μεταμορφωμένο ολιγοκαινικό φλύσχη της ενότητας της Μάνης, τα οποία όμως έχουν άλλη λιθολογία, άλλον βαθμό μέταμορφωσης και άλλον βαθμό παραμόρφωσης.

Η Άρνα αποτελεί τυπική τοποθεσία στον Ανατολικό Ταΰγετο, με χαρακτηριστικές λιθολογίες από μετα-βασάλτες, μετα-τόφφους, μετα-κροκαλοπαγή, μετα-πηλίτες και χαλαζίτες. Σε άλλες θέσεις στον Βόρειο Ταΰγετο παρατηρούνται υπερβασικά πετρώματα και μάρμαρα σε μορφές ολισθολίθων. (Παπανικολάου 1986, 2015)

H2. Ωκεανός Πίνδου – Κυκλάδων.

Πρόκειται για τα αλλόχθονο κάλυμμα, πάνω από τη σχετικά αυτόχθονη εξωτερική ανθρακική πλατφόρμα, το οποίο δομεί την οροσειρά της Πίνδου στην ηπειρωτική Ελλάδα και εκτείνεται ως την Κρήτη και τα Δωδεκάνησα. Στα εσωτερικότερα τμήματα αυτού του ωκεάνιου τεκτονο-στρωματογραφικού πεδίου έχουν επωθηθεί οι σχηματισμοί των τεκτονο-στρωματογραφικών πεδίων H3 και H4. (Παπανικολάου και Κράνης, 2004)

Παρόλο που η Πίνδος αποτελεί τυπικό παράδειγμα πελαγικής φάσης της Τηθύος, η σχέση της με την ωκεάνια λεκάνη επιβεβαιώθηκε μέσα από την επανερμηνεία των μεταμορφωμένων κυκλαδικών ενοτήτων, καθώς και τη μελέτη των ενοτήτων της Δυτικής Θεσσαλίας (πρώην υπερ-πινδική), της οφιολιθικής ζώνης

Κερασιάς - Μηλιάς στο δυτικό περιθώριο του Παρνασσού και ιδιαίτερα τις ενότητες τύπου mélange της Άρβης στην Κρήτη, των Αδερών στην Αργολίδα, οι οποίες περιέχουν ανωκρητιδικούς βασάλτες με χαρακτήρες MORB. Τα οφιολιθικά πετρώματα της ενότητας αυτής απαντούν κυρίως στη βόρεια Πίνδο, όπου περιλαμβάνουν και ηφαιστειοϊζηματογενείς σχηματισμούς του Κατωτέρου - Μέσου Τριαδικού στη βάση τους. Εντοπίζονται επίσης στα τεκτονικά καλύμματα των μεταμορφωμένων των Κυκλάδων, στα όρη Αστερούσια στην Κρήτη και σε τμήματα της Αργολίδας, όπου έχουν επίσης εντοπιστεί και οφιόλιθοι με ηλικία τοποθέτησης το Ανώτερο Ιουρασικό. (Παπανικολάου και Κράνης, 2004)

- **Ενότητα Πίνδου:** Είναι το πιο τυπικό κάλυμμα στον ελλαδικό χώρο και το πιο εμφανές. Στην Πελοπόννησο ή αλλού έχει από κάτω τους νηριτικούς ηφαιστειογενείς ασβεστόλιθους με νομουλίτες της Τρίπολης και από πάνω τους πελαγικούς τριαδικούς ασβεστόλιθους με τις Halobies, ή τους ανω-κρητιδικούς με τις Globotruncanes της Πίνδου.

Στην Πίνδο έχουμε πυριτική ή ανθρακική πελαγική ιζηματογένεση καθ' όλη τη διάρκεια της βιοχημικής ιζηματογένεσης. Πυριτική όταν έχουμε ραδιολαρίτες ή άλλους πυριτόλιθους, ανθρακική όταν έχουμε τους πελαγικούς ασβεστόλιθους.

Στον ελλαδικό χώρο υπάρχουν χαρακτήρες αρκετά σταθεροί κυρίως στην ηπειρωτική Ελλάδα (μέχρι και τα Κύθηρα). Κάτω από το φλύσχη έχουμε πελαγικούς ασβεστόλιθους, οι οποίοι έχουν μέσα τους Silex ή κερατόλιθους με Globotruncanes. Κάτω από αυτόν έχουμε έναν κλαστικό σχηματισμό, που ορισμένοι ονόμασαν 1^ο φλύσχη. Μετά από αυτό συνεχίστηκε η ανθρακική ιζηματογένεση, για να έρθει τελικά ο πραγματικός φλύσχος στο Ηώκαινο. Μετά έρχονται οι ραδιολαρίτες, οι οποίοι μπαίνουν και στη βάση του Κρητιδικού σε εναλλαγές με ασβεστόλιθους με Calpionelles. Από κάτω έχουμε άλλους ασβεστόλιθους, οι οποίοι περιλαμβάνουν το Λιάσιο, και κάτω κάτω υπάρχει ένας άλλος ανω-τριαδικός κλαστικός σχηματισμός, ο οποίος ονομάστηκε τριαδικός φλύσχος. Σε πολλές θέσεις στη βάση της Πίνδου εμφανίζονται βασικά ηφαιστειακά πετρώματα.

Σχετικά με την εσωτερική δομή της Πίνδου αναμένεται ότι μια ακολουθία στρωμάτων με τόσες εναλλαγές και τέτοιο είδος λιθολογίας είναι εύκολο να πτυχωθεί πολύ, γιατί έχει μεγάλη πλαστικότητα. Έτσι η ενότητα αποτελεί ένα τεράστιο κάλυμμα στο σύνολό της, με μεγάλη μετακίνηση, μέσα της χαρακτηρίζεται από πάρα πολλές πτυχές, κλειστές, ανεστραμμένες και επιπέδους. Κύριος χαρακτήρας της είναι η δομή κατά λέπη.

Στο ύπαιθρο τα λέπη της Πίνδου τονίζονται χρωματιστά κόκκινο-βυσσινί (ραδιολαρίτες), άσπρο-κίτρινο (πελαγικοί ασβεστόλιθοι) και κίτρινο-φαιό (φλύσχος). Οι κυριότεροι ορίζοντες τεκτονικής αποκόλλησης στη στρωματογραφική στήλη της Πίνδου είναι: i) η βάση της ii) η βάση των ανω-κρητιδικών ασβεστολίθων ακριβώς πάνω από τον πρώτο φλύσχη, που δημιουργεί και το αρκαδικό κάλυμμα της Πίνδου στην Πελοπόννησο και iii) η

βάση του φλύσχη, που εμφανίζεται σαν ανεξάρτητο κάλυμμα στη Βόρεια Πίνδο. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Ενότητα Άρβης:** Η ενότητα της Άρβης ονομάστηκε από τον Bonneau (1973, 1976) για τα βασικά ηφαιστειακά πετρώματα που εμφανίζονται στην Κεντρική Νότια Κρήτη μαζί με πελαγικά ιζήματα, τα οποία περιέχουν *Globotruncanes* του Ανώτερου Κρητιδικού. Μαργαϊκοί πελαγικοί ασβεστόλιθοι, βυσσινέρυθρου χρώματος, καλύπτονται από μαξιλαροειδείς βασαλτικές λάβες.

Η στρωματογραφική στήλη της ενότητας δεν περιλαμβάνει άλλους σχηματισμούς αρχαιότερους των βασαλτικών λαβών, ενώ συμπληρώνεται με σχηματισμό ηωκαινικού φλύσχη, ο οποίος εξελίσσεται κανονικά πάνω ασπο τους ανω-κρητιδικούς - παλαιοκαινικούς ασβεστόλιθους.

Ο γενικός χαρακτήρας των βασαλτικών λαβών αλλά και τα γεωχημικά χαρακτηριστικά υποδεικνύουν βασάλτες μεσοωκεάνιας ράχης. Οι βασάλτες αυτοί θεωρήθηκαν αποτέλεσμα ενδοωκεάνιου ηφαιστειακού τόξου.

Η ενότητα της Άρβης έχει παρατηρηθεί εκτός Κρήτης και σε πολλές περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας, όπως στην Ερμιόνη της Αργολίδας και στη ζώνη Κερασιάς - Μηλίας στην Κεντρική Στερεά. Στην Αργολίδα οι εμφανίσεις των βασαλτών της Άρβης ήταν γνωστές σαν ξενιστές μεταλλοφόρων εμφανίσεων μεικτών θειούχων.

Ταυτόχρονα τόσο στην Κρήτη όσο και στην Αργολίδα, και σε λιγότερο βαθμό στην Κεντρική Στερεά, βρίσκεται κάτω από χαοτικούς κλαστικούς σχηματισμούς ενός πρίσματος προσαύξησης τύπου Μιαμούς – Αδερών, που σημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη τεκτονική ασυνέχεια με τα υπερκείμενα καλύμματα. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Ενότητα Αδερών Αργολίδας:** Αντίστοιχη ενότητα της ενότητας Μιαμούς Κρήτης εμφανίζεται και στη χερσόνησο της Αργολίδας, στην οροσειρά Αδερών, η οποία επίσης χαρακτηρίζεται από χαοτική δομή, με παρουσία ολισθολίθων, με υπερβασικά και άλλα βασικά πετρώματα, αλλά και γρανίτες, όπως ακόμα και ανω-κρητιδικούς πελαγικούς ασβεστόλιθους, με εμπλοκή και της ενότητας της Άρβης, κυρίως στη βάση του καλύμματος, γνωστή σαν σχιστοψαμμιτική διάπλαση Ερμιονίδας. Η ενότητα Αδερών βρίσκεται πάνω από την Πίνδο, προς τις εσωτερικές ενότητες. (Παπανικολάου 1986, 2015)

H3. Πλατφόρμα των Εσωτερικών Ελληνίδων.

Αποτελείται τόσο από μεταμορφωμένες ενότητες (Αλμωπία, Αττική, (Λαύριο) όσο και από αμεταμόρφωτες ενότητες (Παρνασσός, Βοιωτική, Υποπελαγονική), καθώς και από πιθανά προαλπικά κρυσταλλικά πετρώματα (Αστερούσια, Φλάμπουρο, Καστοριά). Το κύριο χαρακτηριστικό του πεδίου είναι η παρουσία ρηχής ανθρακικής πλατφόρμας, από το Κάτω-Μέσο Τριαδικό έως το Ανώτερο Ιουρασικό. Στην πλατφόρμα αυτή επωθήθηκαν οι οφιόλιθοι του Αξιού (τεκτονο-στρωματογραφικό πεδίο H4) κατά το Ανώτερο Ιουρασικό-Κατώτερο Κρητιδικό, κατά την αποκαλούμενη

και παλαιο-αλπική (ή ηω-αλπική) ορογενετική φάση. (Παπανικολάου και Κράνης, 2004)

Πάνω από την τράπεζα αυτή δεν βρίσκουμε την τυπική φλυσχική ιζηματογένεση, αλλά την ιδιόμορφη «σχιστο-ψαμμιτο-κερατολιθική διάπλαση», ηλικίας Μέσου Ιουρασικού - Κατώτερου Κρητιδικού. Το σύμπλεγμα αυτό αποτελείται από οφιολιθικά θραύσματα και ολισθόλιθους (τύπου «άγριου φλύσχη») ή ιζηματογενή mélanges, τα οποία συχνά γίνονται πολύχρωμα οφιολιθικά mélanges.

- **Ενότητα Δυτικής Θεσσαλίας - Βοιωτίας:** Το χαρακτηριστικό της ενότητας Δυτικής Θεσσαλίας-Βοιωτίας είναι ότι πρόκειται για διάφορους παλαιογεωγραφικούς χώρους, στους οποίους υπάρχει ένα κοινό τεκτονο-ιζηματογενές φαινόμενο, η ύπαρξη ενός «φλύσχη» ηλικίας Ανώτατου Ιουρασικού-Κατώτερου Κρητιδικού. Δηλαδή στις στρωματογραφικές κολόνες του Κόζιακα (και νοτιότερα, μέχρι κάτω στη Δυτική Όρθρυ), της Βόρειας Οίτης (σε τεκτονικά ράκη), της Βοιωτίας (από Λιβαδιά μέχρι Γεράνεια) και εν μέρει στην Αργολίδα υπάρχουν ακολουθίες άλλοτε νηριτικές και άλλοτε πελαγικές, στις οποίες έχουμε άφιξη χερσογενούς κλαστικού υλικού, ένα είδος «φλύσχη», όπως είναι ο «πρώτος φλύσχης» της Πίνδου, μόνο που εδώ αρχίζει πολύ πιο πριν. Ενώ έχουμε ένα είδος «φλύσχη» με τουρβιδίτες, ψαμμίτες, πηλίτες, κλαστικούς ασβεστόλιθους και με χαρακτηριστικό απολίθωμα τις Calpionelles, από πάνω ξαναρχίζει η ανθρακική ιζηματογένεση με πελαγικούς ασβεστόλιθους με Globotruncanes, κυρίως όμως με κλαστικούς λατυποπαγείς ασβεστόλιθους, με λατύπες οφιολίθων και κερατολίθων, γνωστούς σαν «φάση θυμιάματος», οπότε αρχίζει ο τυπικός τριτογενής φλύσχης. Το πέρασμα από πελαγικούς ασβεστόλιθους στον φλύσχη είναι ιδιόμορφο, με παρουσία ερυθρών παλαιοκαινικών πηλιτών, όπως στον Παρνασσό, χωρίς κρούστες hard ground και συν-ιζηματογενή τεκτονισμό, διότι η φάση είναι ήδη πελαγική πριν από την έναρξη της φλυσχικής ιζηματογένεσης.

Η ύπαρξη του τιθώνιου - Κάτω-κρητιδικού «φλύσχη» είναι το ενοποιητικό στοιχείο όλων αυτών των παλαιογεωγραφικών χώρων, οι οποίοι συναπαρτίζουν τις ενότητες Δυτικής Θεσσαλίας-Βοιωτίας, οι οποίες είναι θαμμένες τεκτονικά κάτω από τις εσωτερικές ενότητες. (Παπανικολάου 1986, 2015)

- **Υπο-Πελαγονική Ενότητα:** Επειδή ο όρος Πελαγονική έχει ταυτιστεί με τα μεταμορφωμένα πετρώματα, αλπικά και προ-αλπικά, διατηρήθηκε ο όρος Υπο-Πελαγονική για τα μη μεταμορφωμένα πετρώματα, τα οποία περιλαμβάνουν την ανθρακική πλατφόρμα του Τριαδικού-Ιουρασικού. Η ενότητα της Υπο-Πελαγονικής καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της ενότητας της Ανατολικής Ελλάδας και περιλαμβάνει κυρίως νηριτικού τύπου πετρώματα μιας ασβεσταλκαλικής πλατφόρμας, η οποία συμπληρώνεται από τις γνωστές σαν σχιστο-ψαμμιτο-κερατολιθικές διαπλάσεις.

Οι σχιστο-κερατολιθικές διαπλάσεις ήταν βαθιές πελαγικές ακολουθίες, πάνω από τις ανθρακικές πλατφόρμες σε μια φάση ταφροποίησης και

εγκατάστασης πελαγικής ιζηματογένεσης στις συν-ιζηματογενείς τάφρους, όπως ακριβώς ήταν γνωστή και η περίπτωση της Ιόνιας. Αντίθετα οι σχιστοψαμμιτο-κερατολιθικές διαπλάσεις είχαν σχέση με φλυσχικού τύπου βαθιά κλαστική ιζηματογένεση, στο χώρο μιας τάφρου στο μέτωπο ενός ορογενετικού τόξου. Το πρόβλημα εντοπιζόταν στα σημεία που η σχιστοψαμμιτο-κερατολιθική διάπλαση ερχόταν να εγκατασταθεί πάνω σε μια σχιστο-κερατολιθική διάπλαση. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι ακολουθίες της Υπο-Πελαγονικής σε άλλες περιπτώσεις είχαν ανθρακική ιζηματογένεση και βωξιτικούς ορίζοντες και σε άλλες βαθιές πελαγικές ακολουθίες σχιστο-κερατόλιθων.

Έτσι κατέστη απαραίτητη η διάκριση δύο τύπων Υπο-Πελαγονικής:

- 1) Υπο-Πελαγονική Α, με ανθρακική ιζηματογένεση από το Τριαδικό και βωξίτες έως το Κιμμερίδιο, με υπερκείμενη σχιστο-ψαμμιτο-κερατολιθική διάπλαση, δηλαδή φλύσχη, στο Τιθώνιο-Κάτω Κρητιδικό
- 2) Υπο-Πελαγονική Β, μια ανθρακική ακολουθία τριαδικο-λιάσια με μετάβαση στο Δογγέριο σε πελαγική ιζηματογένεση, με επικράτηση πυριτικής ιζηματογένεσης έως το Κιμμερίδιο-Τιθώνιο, όπου εγκαθίσταται ο φλύσχης.

Στη Βοιωτία η ταφροποίηση της Υπο-Πελαγονικής Β πραγματοποιήθηκε κατά το Δογγέριο. Στην οροφή της Υπο-Πελαγονικής ενότητας και των δύο τύπων η σχιστο-ψαμμιτο-κερατολιθική διάπλαση παίρνει τη μορφή τεκτονικού μείγματος (mélange), το οποίο υπόκειται του καλύμματος των οφιολίθων. Αυτό ισχύει όχι μονάχα για την Υπο-Πελαγονική ενότητα, αλλά και για τη Μαλιακή, στην οποία σε ορισμένες θέσεις βρίσκουμε, ανάμεσα στην κενομάνια επίκλυση και στην οροφή της διάπλασης, το κάλυμμα των οφιολίθων. Στην Αργολίδα εμφανίζονται οφιολιθικά μείγματα του Άνω Ιουρασικού τόσο πάνω από ενότητες τύπου Υπο-Πελαγονικής(Τραπεζώνα) όσο και Μαλιακής(Επίδαυρος). (Παπανικολάου 1986, 2015)

H4. Ωκεανός Αξιού (Vardar/Axios).

Ο ωκεανός αυτός έχει θεωρηθεί ως η κύρια ωκεανική περιοχή της Τηθύος, αναπτυσσόμενη μεταξύ των δύο κύριων περιθωρίων της: το βόρειο, ενεργό ηπειρωτικό περιθώριο, στη νότια άκρη της ευρωπαϊκής πλάκας και το νότιο, παθητικό περιθώριο, κατά μήκος του βόρειου ορίου της Γκοντβάνα (Αφρικανική και Αραβική πλάκα). (Παπανικολάου και Κράνης, 2004) Δε γνωρίζουμε πολλά για την παλαιογεωγραφική οργάνωση του ωκεανού του Αξιού και αυτό διότι οι οφιολίθοί του τοποθετήθηκαν τεκτονικά πάνω στην εσωτερική πλατφόρμα των Ελληνίδων (στο Ανώτερο Ιουρασικό - Κατώτερο Κρητιδικό) χωρίς τη συμμετοχή (χρονολογήσιμων) πελαγικών ή ωκεάνιων ιζημάτων.

Η μόνη πελαγική ακολουθία που πιθανόν ανήκει στο συγκεκριμένο ωκεάνιο τ.πεδίο είναι αυτή της Μαλιακής Ενότητας. Οι οφιολίθοι του Αξιού τοποθετήθηκαν τεκτονικά πάνω στη Μαλιακή κατά το Κατώτερο Κρητιδικό και πριν την Κενομάνια επίκλυση. Η στρωματογραφική στήλη της Μαλιακής εκτείνεται από το Ανώτερο

Παλαιοζωικό έως το Κατώτερο Κρητιδικό και κυριαρχείται από ραδιολαρίτες και πυριτιόλιθους σε εναλλαγές με βασαλτικές pillow-λάβες και (σπανιότερα) με πελαγικούς ασβεστόλιθους του Τριαδικού-Ανώτερου Ιουρασικού. Οι ραδιοχρονολογήσεις των οφιολίθων στην Όθρυ και την κεντρική Εύβοια έδωσαν κατω-ιουρασικές ηλικίες. **(Παπανικολάου και Κράνης, 2004)**

Η μετα-ανωκρητιδική ιστορία των οφιολίθων του Αξιού είναι παρόμοια με αυτή της τεκτονικά υποκείμενης τους εσωτερικής ανθρακικής πλατφόρμας, μαζί με τη οποία αποτελούν τη σύνθετη τεκτονική ενότητα της Ανατολικής Ελλάδας. **(Παπανικολάου και Κράνης, 2004)**

- **Μαλιακή Ενότητα:** Ο ωκεανός του Αξιού εμφανίζεται κυρίως με οφιολιθικά συμπλέγματα επωθημένα πάνω στην εσωτερική πλατφόρμα των Ελληνίδων H3 και η μόνη ιζηματογενής στρωματογραφική ακολουθία του χώρου του H4 είναι η ενότητα της Μαλιακής. Η έννοια ύπαρξης της Μαλιακής περιορίζεται στο διάστημα Τριαδικό-Ιουρασικό μέχρι το Κάτω Κρητιδικό, ενώ για τη μεταγενέστερη περίοδο εντάσσεται στην ενότητα Ανατολικής Ελλάδας.

Η στρωματογραφική κολόνα της Μαλιακής ενότητας μοιάζει με της Πίνδου και συγκεκριμένα με το κατώτερο κομμάτι της κολόνας της Πίνδου. Υπάρχουν πελαγικοί ασβεστόλιθοι, αλλά ιδιαίτερα επικρατούν οι ραδιολαρίτες, με ενδιαστρώσεις λατυποπαγών ασβεστολίθων, καθώς και με ηφαιστειακούς τόφφους και λάβες στο Νόριο-Ραίτιο έως το Ανώτερο Ιουρασικό.

Οι διαφορές της Μαλιακής από την Πίνδο είναι ότι, η Μαλιακή έχει λιγότερους ασβεστόλιθους από την Πίνδο και πολύ περισσότερα βασικά ηφαιστειακά λόγω έντονης υποθαλάσσιας ηφαιστειότητας. Επίσης η στρωματογραφική στήλη της Μαλιακής αρχίζει από το Πέρμιο με ηφαιστειο-ιζηματογενές σύμπλεγμα φάσης ρηξιτάφρου, με έναρξη της αβυσσοπελαγικής φάσης ήδη από το Σκύθιο, σε αντίθεση με την Πίνδο, όπου η στήλη αρχίζει με ηφαιστειακά στο Μέσο Τριαδικό και κλαστικά στο Κάρνιο και με έναρξη αβυσσοπελαγικής ιζηματογένεσης μετά το Κάρνιο.

Ανάλογες εμφανίσεις υπάρχουν και αλλού, όπως π.χ. στην Κεντρική Εύβοια, αλλά ιδιαίτερα εμφανίζεται στην Αργολίδα, όπου η πελαγική ενότητα Επιδαύρου είναι επωθημένη πάνω στην νηριτική ενότητα Τραπεζώνας, η οποία μπορεί να ενταχθεί στην Υπο-Πελαγονική. **(Παπανικολάου 1986, 2015)**

- **Τα καλύμματα οφιολίθων του Αξιού:** Ο ωκεάνιος φλοιός του H4 εμφανίζεται σαν τεκτονικό κάλυμμα σε πολλές περιοχές των Εσωτερικών Ελληνίδων. Αποτελεί την εξέλιξη της χαοτικής δομής των οφιολιθικών μειγμάτων του Ιουρασικού, τα οποία αναπτύσσονται είτε πάνω στα ηπειρωτικά περιθώρια της ανθρακικής πλατφόρμας H3, όπως η Υπο-Πελαγονική και η Αλμωπία, είτε πάνω στις αβυσσοπελαγικές ακολουθίες του H4, όπως η Μαλιακή. Μεγάλα οφιολιθικά καλύμματα, εμφανίζονται στον Βούρινο πάνω από την Αλμωπία και στην Ανατολική Όθρυ και στην Κεντρική Εύβοια πάνω από τη Μαλιακή.

Σε πολλές εμφανίσεις των οφιολίθων του Αξιού παρατηρείται η ανω-κρητιδική επίκλυση με τους λατερίτες της βάσης στο κροκαλοπαγές επίκλυσης και σιδηρονικελιούχα μεταλλεύματα και ενδεχομένως τα υπερκείμενα νηριτικά ανθρακικά ιζήματα με Rudistes και ο φλύσχης, ο οποίος εμφανίζει μεταβατικά ιζήματα με χαρακτηριστικούς πελαγικούς ασβεστόλιθους με Globotruncanes.

Όλες οι οφιολιθικές εμφανίσεις αφορούν επανατεκτονισμένα οφιολιθικά τεμάχια της αρχικής παλαιοτεκτονικής φάσης, όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στην Αριδαία και στην περιοχή Κύμης της Κεντρικής Εύβοιας.
(Παπανικολάου 1986, 2015)

1.4 Κλιματικά χαρακτηριστικά Πελοποννήσου

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα μιας περιοχής είναι η θερμοκρασία και οι βροχοπτώσεις. Το κλίμα που επικρατεί στην Πελοπόννησο είναι κυρίως τυπικό μεσογειακό με θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ψυχρούς χειμώνες.

Η Πελοπόννησος, από κλιματικής πλευράς, διαιρείται σε τρία τμήματα:

- i. Στο δυτικό όπου επικρατεί, ιδίως στις παράκτιες περιοχές του, ο θαλάσσιος μεσογειακός τύπος.
- ii. Στο ανατολικό όπου επικρατεί ο χερσαίος μεσογειακός τύπος και
- iii. Στο ορεινό, που περιλαμβάνει τα μεγάλα υψομέτρου ορεινά συγκροτήματα, όπου επικρατεί ο ορεινός τύπος κλίματος.

Εκτός από αυτή τη διαίρεση, η Πελοπόννησος παρουσιάζει μεγάλη κλιματική ποικιλία.

Τα ανατολικά παράκτια τμήματα είναι πλούσια σε ηλιοφάνεια, αλλά ξηρά, οπότε οι ανατολικές περιοχές της Πελοποννήσου είναι φτωχές σε ρέοντα ύδατα και σε βλάστηση. Το κεντρικό ορεινό συγκρότημα έχει δριμύ κλίμα κατά την ψυχρή περίοδο, με πολλούς παγετούς και χιόνια. Στα δυτικά έχουμε περισσότερες βροχές και θερμότερο κατά το χειμώνα κλίμα απ' ότι στα ανατολικά. Οπότε τα ορεινά και δυτικά τμήματα έχουν άφθονες πηγές, πολλά νερά και πλούσια βλάστηση.

Στην Πελοπόννησο η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 18 και 19,5 °C. Ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος και ο θερμότερος καλοκαιρινός μήνας είναι ο Αύγουστος. Οι δύο πρώτοι μήνες της άνοιξης είναι ψυχρότεροι από τους δύο τελευταίους μήνες του φθινοπώρου, δηλαδή η άνοιξη είναι ψυχρότερη από το φθινόπωρο όπως και σε όλη την Ελλάδα.

Η θερμοκρασία του αέρα κατά το χειμώνα, σπάνια κατεβαίνει κάτω από το μηδέν στα δυτικά τμήματα, ενώ τα ανατολικά είναι ψυχρότερα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ΒΑ ψυχροί άνεμοι που δημιουργούνται από αντικυκλωνικές επεκτάσεις, προσβάλλουν τα ανατολικά τμήματα, ενώ τα δυτικά προστατεύονται από τους ορεινούς όγκους που εκτείνονται με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ. Οι αέριες μάζες κατερχόμενες στις

δυτικές κλιτείες των ορέων θερμαίνονται αδιαβατικά, πράγμα που δεν συμβαίνει στα ανατολικά κλίματα. Πολύ χαμηλές θερμοκρασίες σημειώνονται κατά την ψυχρή περίοδο στο ορεινό συγκρότημα. Για παράδειγμα στην Τρίπολη, που βρίσκεται σε υψόμετρο 665m, η ελάχιστη θερμοκρασία έχει σημειώσει ακρότατο στους -17°C , ενώ στα παράκτια δυτικά και νότια τμήματα οι ελάχιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ -3°C και -4°C , και στα ανατολικά και βόρεια τμήματα μεταξύ -4°C και -5°C . Οι απολύτως μέγιστες θερμοκρασίες υπερβαίνουν τους 40°C . Το καλοκαίρι τα ανατολικά παράκτια τμήματα είναι δροσερότερα από τα δυτικά λόγω των μελτεμιών που είναι συχνότερα και ισχυρότερα στο Αιγαίο απ' ό,τι στο Ιόνιο.

Η μέση ετήσια νέφωση στο μεγαλύτερο τμήμα της Πελοποννήσου κυμαίνεται μεταξύ 3,5 και 4 βαθμίδων της κλίμακας 0-10 (δηλαδή η περιοχή ανήκει στη ζώνη ελαχίστου νέφωσης, που περιλαμβάνει το νότιο τμήμα της Ελλάδας, τα νησιά Αιγαίου και Ιονίου). Στα δυτικά διαμερίσματα η νέφωση είναι ανώτερη και αυξάνεται όσο προχωράμε προς το κεντρικό ορεινό συγκρότημα. Τη μεγαλύτερη νέφωση παρουσιάζει ο Φεβρουάριος. Ο αριθμός των αίθριων ημερών στα δυτικά και νότια τμήματα είναι 140-150 ημέρες ετησίως, ενώ στα ορεινά 100-120 ημέρες. Οι νεφοσκεπείς ημέρες είναι λιγότερες από 50 στα παράκτια τμήματα και 50-60 στα ορεινά.

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ $67,5-70$ βαθμών της υγρομετρικής κλίμακας στις βόρειες και δυτικές περιοχές, μεταξύ $65-67$ στο κεντρικό τμήμα και είναι μικρότερη των 65 βαθμών στα ανατολικά. Υγρότεροι μήνες είναι οι χειμερινοί και ιδίως ο Δεκέμβριος.

Η βροχή παρουσιάζει μεγάλες διαφορές στα τμήματα της Πελοποννήσου. Το μικρότερο ετήσιο ύψος (κάτω των 400mm) παρατηρείται στο ανατολικό τμήμα της Αργολίδας. Στη Λακωνία και Κορινθία είναι 400-600mm. Διπλάσιο είναι το ύψος βροχής στα δυτικά τμήματα και όσο προχωράμε από τις παράκτιες περιοχές στο εσωτερικό, τα ύψη αυξάνουν, για να υπερβούν τα 1400mm στα υψηλότερα τμήματα των ορεινών όγκων. Βροχερότερος μήνας είναι ο Δεκέμβριος, ακολουθούμενος από Ιανουάριο και Νοέμβριο. Ξηρότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Από τις εποχές βροχερότερος είναι ο χειμώνας και ακολουθεί το φθινόπωρο. Η ετήσια πορεία της βροχής είναι συνήθως απλή, σε ορισμένους τόπους όμως παρουσιάζεται ένα δευτερεύον μέγιστο το Μάιο που οφείλεται στις βροχές των θερμικών καταγίδων. Οι ημέρες βροχής παρουσιάζουν την ίδια γεωγραφική διανομή και ετήσια πορεία με τα ύψη της βροχής.

Το χιόνι είναι συνηθισμένο φαινόμενο της ψυχρής εποχής στα ορεινά συγκροτήματα. Μεγαλύτερη συχνότητα παρουσιάζει στα ανατολικά τμήματα, επειδή είναι εκτεθειμένα στους ανέμους Β-ΒΑ, ενώ στα δυτικά και νότια παράκτια τμήματα είναι σπάνιο. Τα πρώτα χιόνια στις ορεινές περιοχές πέφτουν κυρίως κατά το δεύτερο δεκαήμερο του Δεκεμβρίου και τα τελευταία το πρώτο δεκαήμερο του Μαΐου, με εξαίρεση τις κορυφές Χελμού-Ερύμανθου-Ζήριας, όπου το χιόνι μπορεί να μείνει ως και τον Αύγουστο.

Οι άνεμοι παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές από περιοχή σε περιοχή, εξαρτώμενοι από το συνδιασμό δυναμικών και τοπογραφικών παραγόντων. Στα παράκτια τμήματα επικρατούν από τον Μάιο έως το Σεπτέμβριο τα μελέμια ή η θαλάσσια αύρα. Μεγαλύτερη συχνότητα και ένταση παρουσιάζουν τα μελέμια στα ανατολικά παράκτια τμήματα. Στα δυτικά παράκτια τμήματα τα μελέμια συνδιαζόμενα με τη θαλάσσια αύρα πνέουν από βορειοδυτικές ή και δυτικές διευθύνσεις. Τα μελέμια στις εσωτερικές περιοχές δεν φτάνουν αλλά αν φτάσουν είναι ζεστά. Γενικά στο εσωτερικό κατά τη θερμή εποχή οι άνεμοι είναι πολύ ασθενείς ή επικρατούν νηνεμίες, εκτός από τις περιοχές όπου αναπτύσσεται η αύρα των κοιλάδων και των ορέων.

Εκτός από τους γενικούς ανέμους δημιουργούνται και τοπικοί άνεμοι, λόγω του αναγλύφου σε συνδιασμό με ατμοσφαιρικές διαταράξεις. Για παράδειγμα τα παράλια της Κυνουρίας, οι δυτικές ακτές της Κορινθίας, η πεδιάδα της Σπάρτης, η πεδινή περιοχή της Κυπαρισσίας, το ακρωτήριο Μαλέας και τα δυτικά παράλια προσβάλλονται από ισχυρότατους καθοδικούς ανέμους.

Στην ανατολική Πελοπόννησο δημιουργούνται μερικές φορές και λίβες ξηροί και θερμοί, οι οποίοι εμφανίζονται από νότιοι έως δυτικοί, διαβαίνουν τα ορεινά της κεντρικής Πελοποννήσου και κατεβαίνουν κατά μήκος των κλιτύων θερμαινόμενοι αδιαβατικά. **(Δερμιτζάκη και Πεταλά, 1997)**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στην κλιματική παράμετρο του υετού, τον οποίο μελετάμε σε αυτή την εργασία. Επίσης, θα ασχοληθούμε με το κλίμα της Ελλάδας καθώς, και με τα βροχομετρικά συστήματα που υπάρχουν.

2.1 Υετός

Για να έχουμε υετό πρέπει να υπάρχει υγρός αέρας δηλαδή υγρασία. Αν ο αέρας είναι ξηρός, τότε ο υετός που πέφτει από το νέφος δεν μπορεί να φτάσει στο έδαφος. Εφ' όσον υπάρξει υγρός αέρας τότε μπορεί να προκληθεί υετός από τρεις κυρίως αιτίες. Οι αιτίες αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα την άνοδο ή τη μεταφορά του θερμού αέρα σε ψυχρότερες περιοχές. Κατά την άνοδο, λόγω των μικρότερων πιέσεων που υφίσταται, η μάζα του αέρα αυξάνει τον όγκο της και ψύχεται αδιαβατικά έχοντας τη δυνατότητα να κατακρατήσει λιγότερη υγρασία και να αποδώσει την περίσσεια ως υετό. Οι τρεις αυτές αιτίες χαρακτηρίζουν και την προέλευση του υετού και είναι οι εξής:

- **Ορογραφική:** ο αέρας ανέρχεται λόγω ύπαρξης υψωμάτων και ψύχεται αδιαβατικά.
- **Μεταφορά Θερμότητας (κατακόρυφη ή οριζόντια):** η διαφορετική θέρμανση μιας επιφάνειας, στην ξηρά ή την θάλασσα, δημιουργεί θερμές αέριες μάζες που ανέρχονται και εκτονώνονται αδιαβατικά ή μετακινούνται σε ψυχρότερες περιοχές.
- **Υφέσεις ή μέτωπα:** όταν δύο αέριες μάζες συναντώνται υπό γωνία, ακολουθεί άνοδος αέρα. (Κανελλοπούλου 2007)

Με τον όρο υετός αναφερόμαστε στα στερεά και υγρά υδατώδη ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Οι υδροσταγόνες δημιουργούνται μέσα στα νέφη με τη συνένωση πολλών υδροσταγονιδίων ή/ και παγοκρυστάλλων. Αν οι σταγόνες αυτές ή οι παγοκρύσταλλοι κατά την κάθοδό τους περνούν από ατμοσφαιρικά στρώματα, που τις διατηρούν σε υγρή φάση ή τις τήκουν, και φθάνουν στο έδαφος πριν εξατμισθούν, δημιουργείται βροχή. Για να αναλυθεί ένα νέφος (που θεωρείται σαν κolloειδές) σε βροχή, πρέπει να είναι ενεργοί ένας ή/ και περισσότεροι από τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ γειτονικών στοιχείων του νέφους.
2. Συνύπαρξη των τριών φάσεων του νερού στο νέφος.
3. Σχετικές ή αναταρακτικές κινήσεις.
4. Ανομοιόμορφο ηλεκτρικό φορτίο (ή ηλεκτρική ουδετερότητα) στα στοιχεία του νέφους.

Οι επικρατέστερες απόψεις για το σχηματισμό των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων είναι η διαδικασία της συνένωσης και η θεωρία Bergeron – Findeisen. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη πυρήνων συμπύκνωσης (υδρόφιλων σωματιδίων, όπως πχ. Μόρια NaCl).

Ευνοϊκές συνθήκες για τη διαδικασία συνένωσης είναι η ύπαρξη ισχυρών ανοδικών και καθοδικών κινήσεων, μεγάλων ποσοτήτων H₂O (υγρής φάσης) και μεγάλου αρχικού φάσματος μεγεθών υδροσταγονιδίων. Στο σύνολο των υδροσταγονιδίων του νέφους πρέπει να περιλαμβάνεται οπωσδήποτε και κάποιος ικανοποιητικός αριθμός μεγάλων υδροσταγόνων, των οποίων οι ταχύτητες πτώσης να είναι σημαντικά μεγαλύτερες από εκείνες των γειτονικών τους υδροσταγονιδίων, για να αρχίσει η διαδικασία σύρωσης των μικρότερων υδροσταγονιδίων.

Η θεωρία των Bergeron – Findeisen ερμηνεύει τη δημιουργία των κατακρημνισμάτων από μικτό νέφος, που αποτελείται από παγοκρυστάλλους και υδρογονοσταγονίδια. Συγκεκριμένα σε ένα μικτό νέφος οι παγοκρυστάλλοι κερδίζουν μάζα, ενώ τα υδρογονοσταγονίδια χάνουν. Όταν το βάρος των παγοκρυστάλλων αυξηθεί σημαντικά, τότε αρχίζουν να πέφτουν σαν χιόνι και υφίστανται τροποποιήσεις με συνένωση, εξάχνωση ή/ και τήξη. **(Ζαμπάκας 1981).**

Σύμφωνα με τα είδη της βροχής, η βροχή μπορεί να έχει σταγόνες με διάμετρο μεγαλύτερη από 0,5mm ή εάν διασκορπίζονται ευρέως οι σταγόνες μπορεί να είναι μικρότερες. Η ψυχάλα (drizzle) διακρίνεται από την κανονική βροχή στο γεγονός ότι οι σταγόνες έχουν διάμετρο μικρότερη από 0,5mm, είναι πιο πολυάριθμες και μειώνουν την ορατότητα πολύ περισσότερο από την ψιλή βροχή (light rain).

Η ένταση της βροχής μπορεί να ταξινομηθεί σε:

- Ψιλή βροχή (light rain): το ποσοστό της πτώσης κυμαίνεται από 0-0,25cm/h με μέγιστο ποσοστό όχι μεγαλύτερο από 0,025cm σε 6min.
- Μέτρια βροχή (moderate): το ποσοστό κυμαίνεται από 0,26-0,76cm/h με μέγιστο ποσοστό όχι μεγαλύτερο από 0,076cm σε 6min.
- Δυνατή βροχή (heavy rain): με ποσοστό μεγαλύτερο από 0,76cm/h ή περισσότερο από 0,076cm σε 6min.

Οι βροχές σύμφωνα με τον Ι.Δ. Ζαμπάκα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο που προκαλείται η συμπύκνωση των υδρατμών λόγω ψύξης:

- I. Σε βροχές μεταφοράς, οριζόντιας (σε ψυχρότερες περιοχές) και κατακόρυφης (εκτόνωση).
- II. Σε μετωπικές ή υφεσιακές βροχές (ανάμιξη ή/ και εκτόνωση).
- III. Σε βροχές ανάγλυφου ή ορογραφικές (εκτόνωση).

Οι βροχές ανάγλυφου πέφτουν στην προσήνεμη πλευρά της οροσειράς (ομβροπλευρά) και η βροχόπτωση αυξάνει με το ύψος μέχρι τα 2km περίπου. Πάνω από το ύψος αυτό ελαττώνεται, λόγω πτώχευσης της αέριας μάζας σε υδρατμούς. Στην

υπήνεμη πλευρά (ομβροσκιά) ο ουρανός γίνεται αίθριος, λόγω των καθοδικών κινήσεων.

(Δαμαλίτη και Δημητρίου, 2007)

2.2 Το Κλίμα της Ελλάδας

Το κλίμα της Ελλάδας είναι τυπικά μεσογειακό με ήπιους και υγρούς χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και, γενικά, μακρές περίοδοι ηλιοφάνειας κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους.

Η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 34° και 42° του Βορείου ημισφαιρίου και βρέχεται από την Ανατολική Μεσόγειο. Το κλίμα της έχει σε γενικές γραμμές τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος, δηλαδή ήπιους και βροχερούς χειμώνες, σχετικώς θερμά και ξηρά καλοκαίρια και μεγάλη ηλιοφάνεια όλο σχεδόν το χρόνο.

Λεπτομερέστερα στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται μια μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, πάντα βέβαια μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται στην τοπογραφική διαμόρφωση της χώρας που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου (υπάρχουν μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της κεντρικής χώρας και άλλοι ορεινοί όγκοι) και εναλλαγή ξηράς και θάλασσας. Έτσι από το ξηρό κλίμα της Αττικής και γενικά της Ανατολικής Ελλάδας μεταπίπτουμε στο υγρό της Βόρειας και Δυτικής Ελλάδας. Τέτοιες κλιματικές διαφορές συναντώνται ακόμη και σε τόπους που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, πράγμα που παρουσιάζεται σε λίγες μόνο χώρες σε όλο τον κόσμο.

Από κλιματολογικής πλευράς το έτος μπορεί να χωριστεί κυρίως σε δύο εποχές:

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

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

Οι βροχές στη χώρα μας ακόμη και τη χειμερινή περίοδο δεν διαρκούν για πολλές ημέρες και ο ουρανός της Ελλάδας δεν μένει συνεφιασμένος για αρκετές συνεχόμενες ημέρες, όπως συμβαίνει σε άλλες περιοχές της γης. Οι χειμερινές κακοκαιρίες διακόπτονται συχνά κατά τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου από ηλιόλουστες ημέρες, τις γνωστές από την αρχαιότητα “Αλκυονίδες ημέρες”.

Η χειμερινή εποχή είναι γλυκύτερη στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου από ό,τι στη Βόρεια και Ανατολική Ελλάδα.

Κατά τη θερμή και άνομβρη εποχή ο καιρός είναι σταθερός, ο ουρανός σχεδόν αίθριος, ο ήλιος λαμπερός και δεν βρέχει εκτός από σπάνια διαλείμματα με ραγδαίες βροχές ή καταιγίδες μικρής όμως διάρκειας.

Η θερμότερη περίοδος είναι το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου οπότε η μέση μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 29 °C μέχρι 35 °C. Κατά τη θερμή εποχή οι υψηλές θερμοκρασίες μετριάζονται από τη δροσερή θαλάσσια αύρα στις παράκτιες περιοχές της χώρας και από τους βόρειους ανέμους (ετησίες) που φυσούν κυρίως στο Αιγαίο.

Η Άνοιξη έχει μικρή διάρκεια, διότι ο μεν Χειμώνας είναι όψιμος, το δε καλοκαίρι αρχίζει πρόωγα. Το Φθινόπωρο είναι μακρύ και θερμό και πολλές φορές παρατείνεται στη Νότια Ελλάδα και μέχρι τα μισά του Δεκεμβρίου. (<http://www.hnms.gr/>).

Βασικοί κλιματικοί τύποι:

Οι βασικοί κλιματικοί τύποι που διαμορφώνονται στον Ελλαδικό χώρο είναι:

- Κλίμα με αλπικούς χαρακτήρες που εμφανίζεται στις περιοχές μεγάλου υψομέτρου. Τα χαρακτηριστικά του είναι δριμείς χειμώνες με συχνές χιονοθύελλες και δροσερά καλοκαίρια.
- Κλίμα ενδιάμεσο μεσευρωπαϊκό-μεσογειακό που έχουν οι περιοχές της Βόρειας Ελλάδας και το εσωτερικό της Ηπείρου και Θεσσαλίας. Οι γενικοί χαρακτήρες του κλίματος αυτού είναι μακροί χειμώνες, χιόνια, παγετοί, σχετικά σύντομα ζεστά καλοκαίρια, μεγάλο ετήσιο θερμομετρικό εύρος.
- Κλίμα θαλάσσιο μεσογειακό που έχουν τα Ιόνια νησιά, η δυτική Ελλάδα και η ΒΔ Πελοπόννησος. Χαρακτηρίζεται από ήπιους δροσερούς χειμώνες, μεγάλη υγρασία και ζεστά καλοκαίρια.
- Κλίμα εύκρατο θαλάσσιο που εμφανίζεται στο χώρο του Αιγαίου, την Αττική και τις υπόλοιπες περιοχές. Τα χαρακτηριστικά του είναι ήπιοι χειμώνες, μάλλον ξηροί και δροσερά ευχάριστα καλοκαίρια.

2.3 Βροχομετρικά συστήματα

Η ετήσια πορεία της βροχής ονομάζεται και βροχομετρικό σύστημα και αποτελεί θεμελιώδες κλιματικό στοιχείο κάθε περιοχής. Τα κυριότερα από τα βροχομετρικά συστήματα μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Το Ηπειρωτικό Β.Σ. εμφανίζεται στο εσωτερικό των ηπείρων και χαρακτηρίζεται από ένα μέγιστο κατά το θέρος και ένα ελάχιστο κατά το χειμώνα.
- Το Θαλάσσιο Β.Σ. εμφανίζεται στις περιοχές που καταλαμβάνουν οι ωκεανοί και κυρίως στα μέσα πλάτη των δυτικών ακτών των ηπείρων και

χαρακτηρίζεται από ένα μέγιστο βροχών κατά την περίοδο φθινοπώρου-χειμώνα.

- Το Μουσωνικό Β.Σ. χαρακτηρίζεται από τις άφθονες θερινές βροχές που εμφανίζονται στις περιοχές των μουσωνικών κλιμάτων, που διακρίνονται από ένα μέγιστο βροχόπτωσης κατά το θέρος και ένα ελάχιστο κατά το χειμώνα.
- Το Ισημερινό Β.Σ. εμφανίζεται στις περιοχές που περιλαμβάνονται στη ζώνη μεταξύ των παραλλήλων 10⁰B και N περίπου του Ισημερινού και χαρακτηρίζεται από δύο μέγιστα βροχής κατά τις ισημερίες.
- Το Τροπικό Β.Σ. εμφανίζεται στις περιοχές που εκτείνονται προς Β και προς Ν της παραπάνω ζώνης και χαρακτηρίζεται από ένα μέγιστο βροχής κατά το θέρος, όταν ο ήλιος βρίσκεται ή έχει υπερβεί το ζενίθ κάθε τόπου, και ένα ελάχιστο κατά το χειμώνα.
- Το Υποτροπικό ή Μεσογειακό Β.Σ. εμφανίζεται στις περιοχές που έχουν μεσογειακό κλίμα και επικρατεί γενικά στα όρια των ζωνών υψηλών πιέσεων και υποτροπικών περιοχών τα εγγύτερα προς τους πόλους. Χαρακτηρίζεται από ένα μέγιστο κατά το χειμώνα και ένα ελάχιστο κατά το θέρος. **(Κανελλοπούλου 2007)**

Οι προσπάθειες ερμηνείας της γεωγραφικής διανομής της βροχής κατέληξαν στα επόμενα χαρακτηριστικά:

- i. Εάν η γη ήταν ομογενής και ομοιόμορφη οι ζώνες μέγιστης βροχόπτωσης θα ταυτίζονταν με τις ζώνες επιφανειακής σύγκλισης ή βαρομετρικών χαμηλών, που οδηγούν σε ανοδικές κινήσεις. Οι δύο ζώνες υψηλών πιέσεων των υποτροπικών περιοχών και οι δύο πολικές, είναι ζώνες ελαχίστων βροχών, λόγω καθοδικών κινήσεων. Οι ζώνες αυτές της βροχής μετατοπίζονται προς τον πόλο κατά το θέρος και προς τον ισημερινό κατά το χειμώνα κάθε ημισφαιρίου, με αποτέλεσμα τη δημιουργία και άλλων ενδιάμεσων ζωνών.
- ii. Η διανομή ξηρών και θαλασσών επηρεάζει το κλίμα σημαντικά δια μέσου των βροχοπτώσεων. Στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος, πάνω στους ωκεανούς πέφτει περισσότερη βροχή, παρά πάνω στις ηπείρους.
- iii. Το ανάγλυφο του εδάφους δημιουργεί πολλές βροχές στην ομβροπλευρά, όπως πχ. στη δυτική πλευρά της Ελληνικής χερσονήσου.
- iv. Τα κινούμενα βροχοφόρα συστήματα (υφέσεις) ερμηνεύουν επίσης, πολλές ανωμαλίες της διανομής των βροχών.
- v. Το μέγιστο της μεταβλητότητας της βροχής σημειώνεται στις ερημικές περιοχές.

Οι παραπάνω παράγοντες χωριστά ή συνδιασμένα δημιουργούν μέγιστα βροχών ή ξηρασία. **(Δαμαλίτη και Δημητρίου, 2007)**

Ως ένταση βροχής ορίζεται ο λόγος του ύψους βροχόπτωσης προς τον αντίστοιχο χρόνο με μονάδα μέτρησης mm/h.

Ακολουθούν τα κυριότερα σημεία μελέτων που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον όσον αφορά το θέμα που εξετάζουμε.

Στη μελέτη τους οι Παλιατσός κ.ά. (2004) χρησιμοποίησαν τις χρονοσειρές των μηνιαίων τιμών του ύψους βροχής 23 σταθμών, σχεδόν ομοιόμορφα κατανομημένων, στον Ελληνικό χώρο για την περίοδο 1951-2000, με σκοπό το σχεδιασμό της χωρικής κατανομής των τάσεων των βροχοπτώσεων. Τα συμπεράσματα της μελέτης είναι τα εξής:

- 1) Οι παρατηρούμενες τάσεις των βροχοπτώσεων είναι πτωτικές σε όλους, σχεδόν, τους σταθμούς. Οι εμφανιζόμενες τάσεις είναι καθοδικές και στατιστικά σημαντικές (σε επίπεδο σημαντικότητας 95%), στο 65% των υπό μελέτης σταθμών. Εξαίρεση αποτελεί ο σταθμός του Πύργου, όπου η εμφανιζόμενη τάση είναι ανοδική.
- 2) Οι μεγαλύτερες μειώσεις παρατηρούνται στις βορειοδυτικές περιοχές του Ελληνικού χώρου, όπου γενικά παρατηρούνται τα μεγαλύτερα ύψη βροχής, ενώ προοδευτικά η μείωση εξασθενεί προς τις νότιες περιοχές.
- 3) Ο ρυθμός μείωσης των βροχοπτώσεων είναι αρκετά υψηλός στη διάρκεια της βροχερής περιόδου του έτους, κατά την οποία σημειώνεται κατά μέσο όρο το 80% του συνολικού ύψους βροχής.
- 4) Οι παρατηρούμενες τάσεις των βροχοπτώσεων είναι δυνατόν να ερμηνευτούν από τη διαφαινόμενη, μετά τη δεκαετία του 1920, τάση δημιουργίας αντικυκλωνικής κυκλοφορίας στην περιοχή της κεντρικής Μεσογείου.

Στη μελέτη των Nastos and Zerefos (2007), η ανάλυση των καθημερινών χρονοσειρών βροχόπτωσης για το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών δίνουν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- 1) Η αύξηση των παραμέτρων της διαφοράς και της κλίμακας της γάμμα κατανομής καθώς επίσης και η μετατόπιση του μέσου προς υψηλότερες τιμές, αποκαλύπτει την επίπτωση στις καθημερινές τιμές βροχόπτωσης τα τελευταία 15 χρόνια που έχουν εξεταστεί.
- 2) Οι ετήσιες χρονοσειρές βροχόπτωσης την περίοδο 1891-2004 δεν έχουν στατιστικά ανοδική τάση, ενώ οι υγρές ημέρες παρουσιάζουν μια μικρή καθοδική τάση κατά τη διάρκεια της περιόδου που εξετάζεται και η οποία γίνεται πιο σημαντική τα τελευταία 37 χρόνια πράγμα που οδηγεί σε πιο ακραία ημερήσια βροχόπτωση.
- 3) Οι αυξανόμενες τάσεις στα ποσοστά των υγρών ημερών που υπερβαίνουν τα διευκρινισμένα κατώτατα όρια είναι πιο εμφανή και στατιστικά σημαντικά από τη δεκαετία του 1970 έως σήμερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τους 16 επιλεγμένους μετεωρολογικούς σταθμούς της εργασίας αυτής και τα στοιχεία αυτών. Επίσης, θα αναφερθούμε στη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση αυτής της εργασίας.

3.1 Μετεωρολογικοί Σταθμοί

Για την εργασία αυτή επιλέχθηκαν δεκαέξι μετεωρολογικοί σταθμοί, πέντε σταθμοί της ΒΔ Πελοποννήσου (Άραξος, Πάτρα, Καλάβρυτα, Ανδραβίδα, Πύργος), τρεις σταθμοί της ΒΑ Πελοποννήσου [Άργος (Πυργέλα), Στεφάνι, Βέλο], τρεις σταθμοί της Κεντρικής Πελοποννήσου (Τρίπολη, Άστρος, Λεωνίδιο), τρεις σταθμοί της ΝΔ Πελοποννήσου (Μεθώνη, Καλαμάτα, Διαβολίτσι) και δύο σταθμοί της ΝΑ Πελοποννήσου (Γύθειο, Σπάρτη) (Σχήμα 5). Η επιλογή των σταθμών έγινε με βάση το είδος τους, την διάρκεια της χρονοσειράς και την ποιότητα των δεδομένων. Η διάρκεια της χρονοσειράς είναι 56 χρόνια (1955-2010) στους μετεωρολογικούς σταθμούς της Ανδραβίδας, του Άραξου, της Καλαμάτας, της Τρίπολης, του Στεφανίου, του Πύργου, της Σπάρτης, της Μεθώνης, του Γύθειου, του Διαβολιτσίου, του Λεωνίδιου, των Καλαβρύτων, του Βέλου και του Άστρους, 41 χρόνια (1970-2010) στο μετεωρολογικό σταθμό του Άργους (Πυργέλα) και 42 χρόνια (1955-1996) για το μετεωρολογικό σταθμό της Πάτρας. Τα στοιχεία των σταθμών έχουν δοθεί από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (<http://www.hnms.gr/>).



Σχήμα 5: Χάρτης από το Google Earth με όλους τους μετεωρολογικούς σταθμούς που μελετήθηκαν

Στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών Βορειοδυτικής Πελοποννήσου:

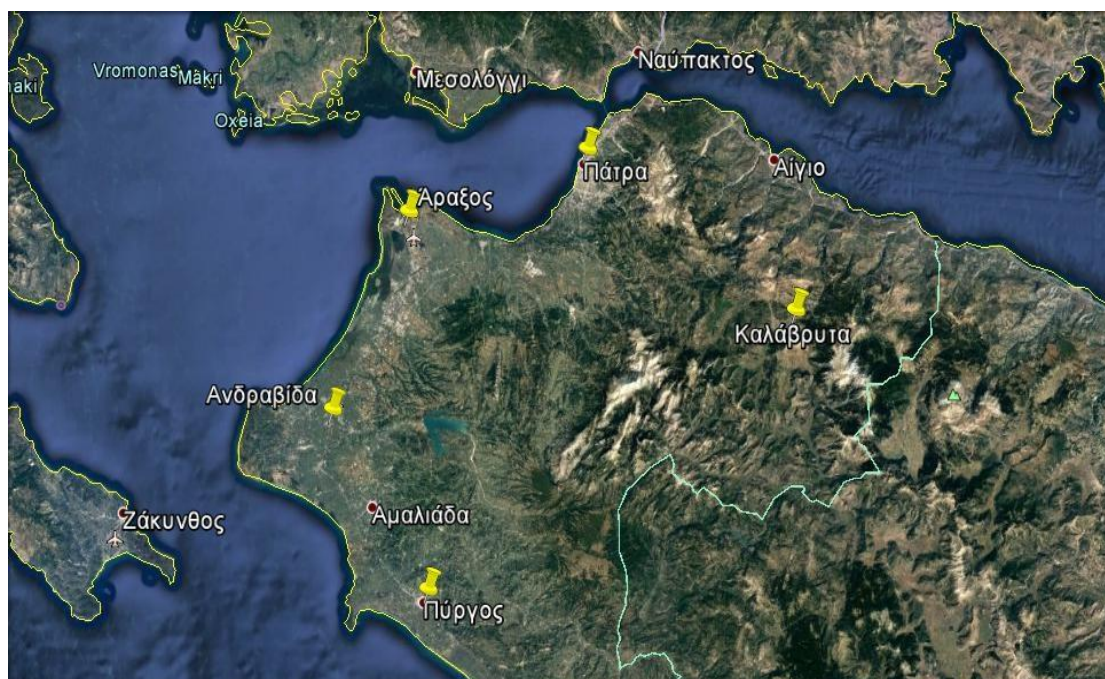
Μετεωρολογικός σταθμός Αραξός (16687): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 11,29m και λειτουργεί από το 1955 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 21,4222° και γεωγραφικό πλάτος 38,1491°.

Μετεωρολογικός σταθμός Πάτρα (16689): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 1,5m και λειτουργεί από το 1955 ως το 2003. Έχει γεωγραφικό μήκος 21,7333° και γεωγραφικό πλάτος 38,25°.

Μετεωρολογικός σταθμός Καλάβρυτα (16694): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 731m και λειτουργεί από το 1975 ως το 1999. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,1° και γεωγραφικό πλάτος 38,0333°.

Μετεωρολογικός σταθμός Ανδραβίδα (16682): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 10,1m και λειτουργεί από το 1959 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 21,2874° και γεωγραφικό πλάτος 37,9228°.

Μετεωρολογικός σταθμός Πύργος (16707): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 13,64m και λειτουργεί από το 1975 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 21,42625° και γεωγραφικό πλάτος 37,67725°.



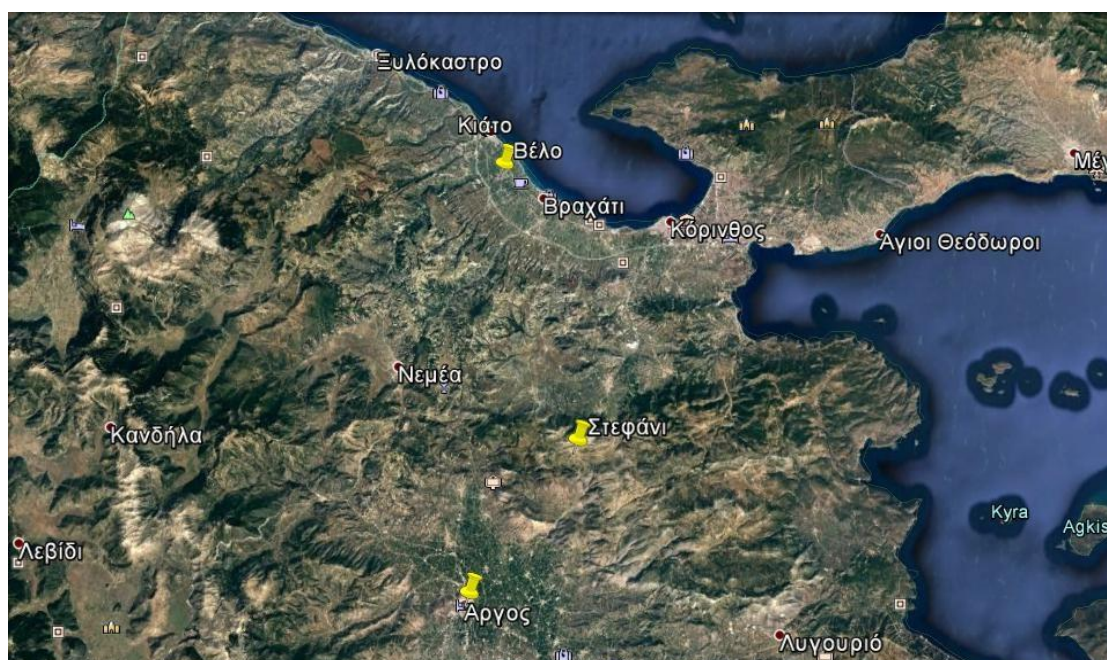
Σχήμα 6: Χάρτης σταθμών της ΒΔ Πελοποννήσου από το Google Earth

Στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών Βορειοανατολικής Πελοποννήσου:

Μετεωρολογικός σταθμός Άργος (Πυργέλα) (16724): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 12m και λειτουργεί από το 1980 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,7598° και γεωγραφικό πλάτος 37,6328°.

Μετεωρολογικός σταθμός Στεφάνι (16711): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 800m και λειτουργεί από το 1975 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,8333° και γεωγραφικό πλάτος 37,75°.

Μετεωρολογικός σταθμός Βέλο (16671): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 19m και λειτουργεί από το 1987 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,76056° και γεωγραφικό πλάτος 37,97583°.



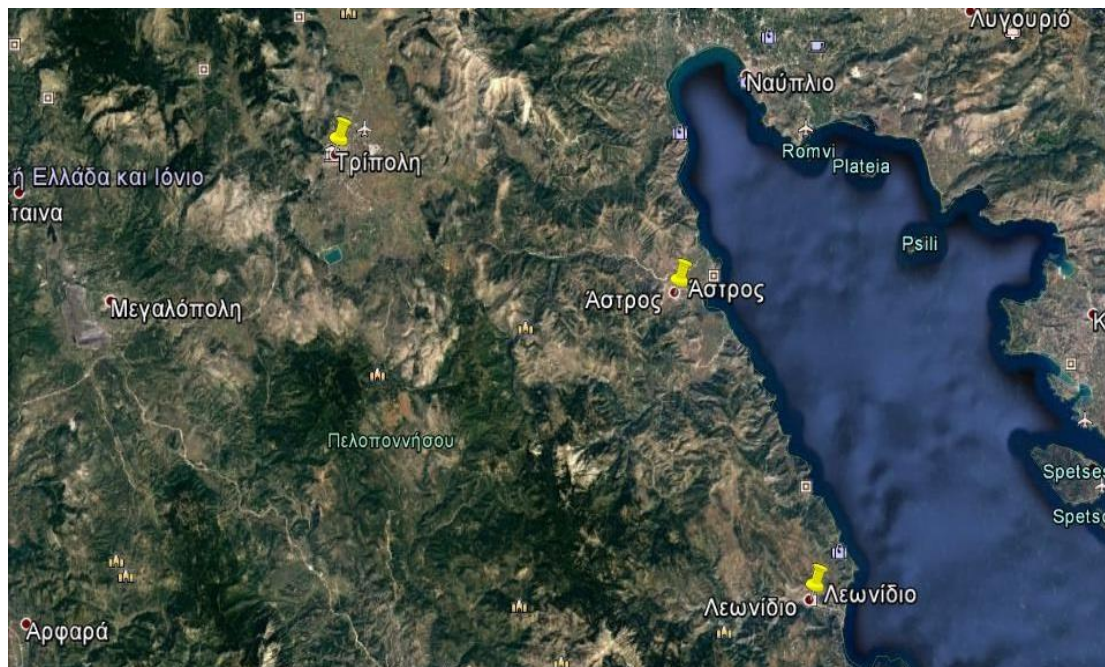
Σχήμα 7: Χάρτης σταθμών της ΒΑ Πελοποννήσου από το Google Earth

Στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών Κεντρικής Πελοποννήσου:

Μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολη (16710): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 650,57m και λειτουργεί από το 1957 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,3972° και γεωγραφικό πλάτος 37,5247°.

Μετεωρολογικός σταθμός Άστρος (16655): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 25m και λειτουργεί από το 1974 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,7192° και γεωγραφικό πλάτος 37,4067°.

Μετεωρολογικός σταθμός Λεωνίδιο (16727): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 2,52m και λειτουργεί από το 1981 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,892° και γεωγραφικό πλάτος 37,1514°.



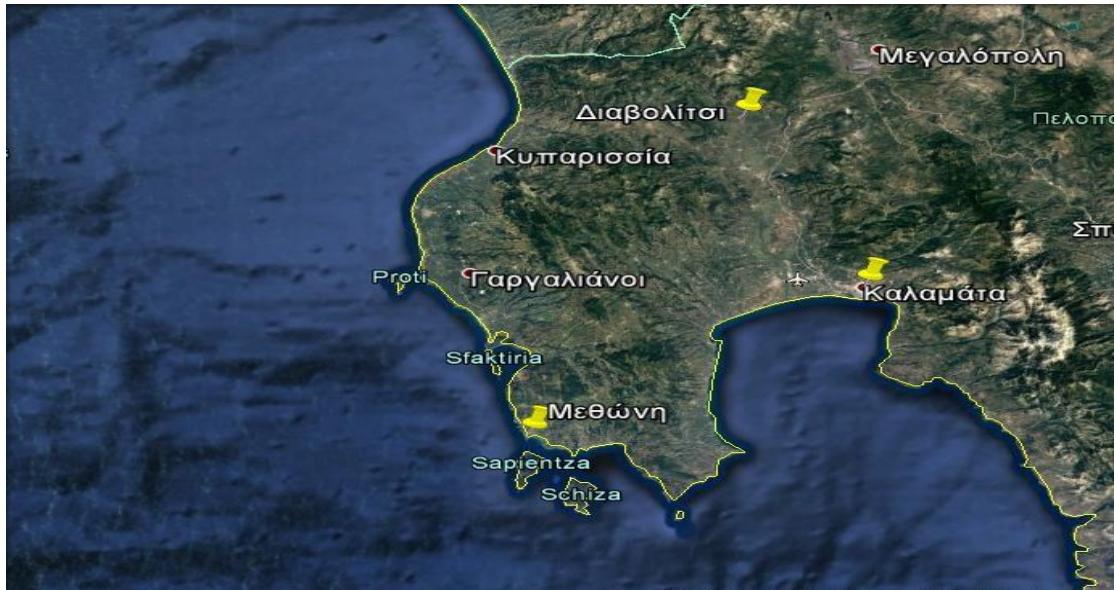
Σχήμα 8: Χάρτης σταθμών της Κεντρικής Πελοποννήσου από το Google Earth

Στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών Νοτιοδυτικής Πελοποννήσου:

Μετεωρολογικός σταθμός Μεθώνη (16734): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 51,84m και λειτουργεί από το 1956 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 21,7045° και γεωγραφικό πλάτος 36,8254°.

Μετεωρολογικός σταθμός Καλαμάτα (16726): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 6,2m και λειτουργεί από το 1956 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,0226° και γεωγραφικό πλάτος 37,0692°.

Μετεωρολογικός σταθμός Διαβολίτσι (16688): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 108m και λειτουργεί από το 1974 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 21,967° και γεωγραφικό πλάτος 37,298°.

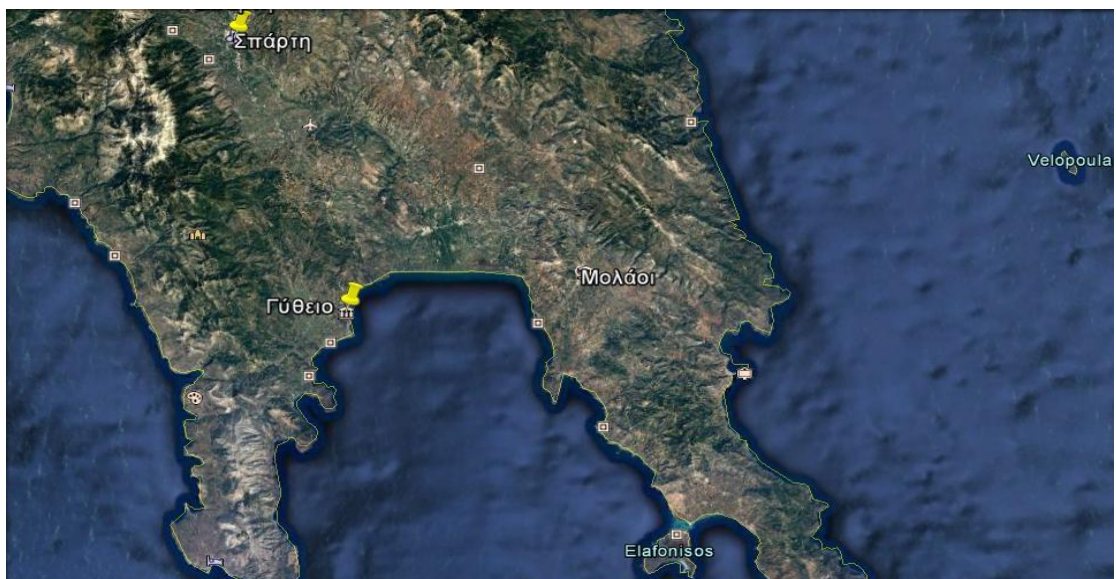


Σχήμα 9: Χάρτης σταθμών της Νοτιοδυτικής Πελοποννήσου από το Google Earth

Στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου:

Μετεωρολογικός σταθμός Γύθειο (16737): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 2,7m και λειτουργεί από το 1979 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,5667° και γεωγραφικό πλάτος 36,7667°.

Μετεωρολογικός σταθμός Σπάρτη (16725): Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 120m και λειτουργεί από το 1974 ως σήμερα. Έχει γεωγραφικό μήκος 22,41667° και γεωγραφικό πλάτος 37,06667°.



Σχήμα 10: Χάρτης σταθμών της Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου από το Google Earth

3.2 Μεθοδολογία

Στο επόμενο κεφάλαιο έχει γίνει μελέτη της παραμέτρου του υετού των 16 παραπάνω μετεωρολογικών σταθμών μέσω του υπολογιστικού φύλλου Microsoft Office Excel 2016. Αρχικά, δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων των μηνιαίων τιμών της παραμέτρου, ανά μετεωρολογικό σταθμό για την περίοδο μελέτης του κάθε σταθμού. Στην συνέχεια, υπολογίστηκαν, οι μέσες ετήσιες τιμές της παραμέτρου αυτής ανά μετεωρολογικό σταθμό και δημιουργήθηκαν διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής. Επίσης, εκπονήθηκαν πίνακες με μέσες τιμές της παραμέτρου του υετού για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) και την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) και στην συνέχεια έγιναν διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για κάθε περίοδο, ομοίως ανά μετεωρολογικό σταθμό για την περίοδο μελέτης του σταθμού. Για όλα αυτά τα διαγράμματα μελετήθηκε η γραμμική τάση και εξετάστηκε η γραμμική συσχέτιση μεταξύ των τιμών καθώς και η πολυωνμική τάση. Έπειτα υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010 για κάθε έναν μετεωρολογικό σταθμό και δημιουργήθηκαν τα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής. Στη συνέχεια έχουμε εξαγάγει συμπεράσματα, στα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής καθώς και στα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, για την παράμετρο του υετού και συμπεράσματα για όλους τους σταθμούς. Επίσης, δημιουργήθηκαν χάρτες χωροχρονικής μεταβολής του υετού για ολόκληρη την Πελοπόννησο, μέσω της χρήσης του Surfer 8 και οδηγηθήκαμε σε κάποια συμπεράσματα για την ευρύτερη αυτή περιοχή της Πελοποννήσου. Τέλος, έγινε σύγκριση όλων των συμπερασμάτων και εξαγωγή ενός τελικού συμπεράσματος για την επικρατούσα τάση.

Πρακτικό Μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την επεξεργασία των μετεωρολογικών δεδομένων για τη δημιουργία διαγραμμάτων. Εκπονήθηκαν διαγράμματα τα οποία αφορούν τη διαχρονική μεταβολή της βροχής καθώς και την ενδοετήσια μεταβολή της βροχής. Στη συνέχεια αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα αυτά βασίζονται στην μελέτη της μέσης τιμής, της εξίσωσης της γραμμικής τάσης και του συντελεστή R^2 καθώς και της πολυωνυμικής γραμμής τάσης.

- ❖ **Μέση Τιμή:** Υπολογίζουμε την μέση τιμή και βλέπουμε πως συμπεριφέρεται η παράμετρος, αν αυξάνεται ή μειώνεται μέσα στο χρονικό διάστημα μελέτης.
- ❖ **Εξίσωση της ευθείας της γραμμικής τάσης ($y=ax+b$):** Από την εξίσωση, μας ενδιαφέρει το a , δηλαδή η κλίση της ευθείας, από την οποία καταλαβαίνουμε αν έχουμε θετική ή αρνητική κλίση δηλαδή αυξητική ή μειωτική τάση. Επίσης, πολλαπλασιάζοντας κάθε φορά, τα χρόνια της περιόδου μελέτης επί την τιμή a , βρίσκουμε κατά πόσο έχει αυξηθεί ή μειωθεί αντίστοιχα, η παράμετρος του νετού.
- ❖ **Συντελεστής R^2 :** Συντελεστής προσδιορισμού που είναι το ευρύτερα χρησιμοποιούμενο μέτρο που μας δείχνει την γραμμική σχέση μεταξύ Y και X , δηλαδή το ποσοστό της διακύμανσης το οποίο εξηγείται από την ευθεία παλινδρόμησης.
 - Αν $R^2 = 1$, τότε όλες οι παρατηρήσεις βρίσκονται πάνω στην ευθεία παλινδρόμησης, δηλαδή η ευθεία παλινδρόμησης απεικονίζει επ' ακριβώς την σχέση μεταξύ X και Y .
 - Αν $R^2 = 0$, τότε η ευθεία παλινδρόμησης είναι οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X , οπότε και η κλίση της ευθείας είναι μηδέν, άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y .
 - Αν ο συντελεστής προσδιορισμού προσεγγίζει την μονάδα, τότε τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y . (**Ανδρουλάκης, <http://androulakis.bma.upatras.gr/mediawiki>**).
 - Αν ο συντελεστής προσδιορισμού κυμαίνεται μεταξύ 0,3 και 0,5, έχουμε ασθενή γραμμική συσχέτιση
 - Αν ο συντελεστής προσδιορισμού κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 0,7, έχουμε μέση γραμμική συσχέτιση
 - Αν ο συντελεστής προσδιορισμού κυμαίνεται μεταξύ 0,7 και 0,8, έχουμε ισχυρή γραμμική συσχέτιση
- ❖ **Εξίσωση της καμπύλης της πολυωνυμικής γραμμής τάσης:** Μια πολυωνυμική γραμμή τάσης είναι μια καμπύλη γραμμή που χρησιμοποιείται όταν υπάρχει διακύμανση δεδομένων. Η τάξη του πολυώνυμου μπορεί να καθοριστεί από τον αριθμό των διακυμάνσεων στα δεδομένα ή από το πόσες καμπές (κυρτά και κοίλα τμήματα) εμφανίζονται στην καμπύλη. Μια πολυωνυμική γραμμή τάσης τάξης 2 έχει γενικά ένα μόνο κυρτό ή κοίλο τμήμα. Μια πολυωνυμική γραμμή τάσης τάξης

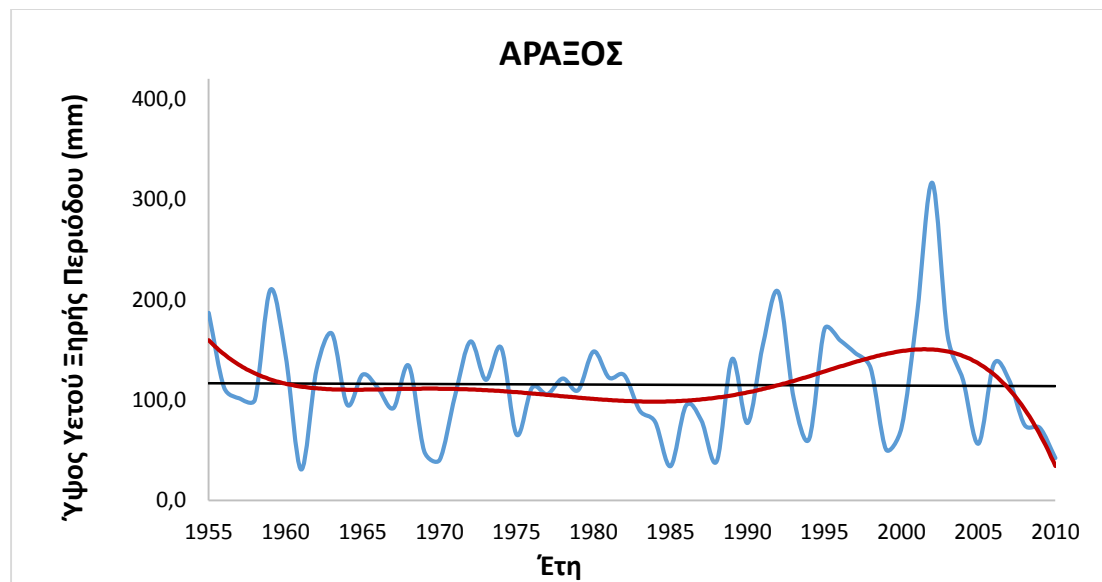
3 έχει γενικά ένα ή δύο κυρτά ή κοίλα τμήματα. Μια πολυωνμική γραμμή τάσης τάξης 4 έχει γενικά μέχρι 3 κυρτά ή κοίλα τμήματα.

Στη συνέχεια παρατήθενται τα διαγράμματα που αφορούν το ύψος υετού σε συνάρτηση με τα έτη για τους 16 μετεωρολογικούς σταθμούς της Πελοποννήσου ανά γεωγραφική θέση (μπλέ γραμμή), η γραμμική τάση (μαύρη γραμμή) και η πολυωνμική τάση (κόκκινη γραμμή).

4.1 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΒΔ Πελοποννήσου

4.1.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

Μετεωρολογικός σταθμός Άραξου:

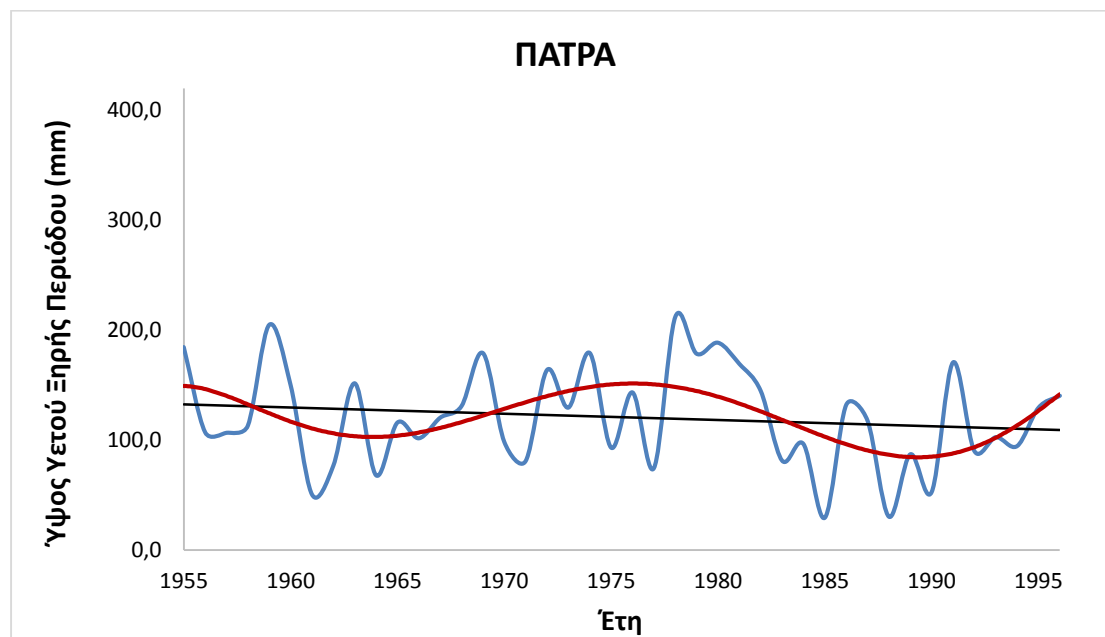


Σχήμα 11: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Άραξος

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1955-1988) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1988-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 2002 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) 316,6mm. Η ελάχιστη τιμή είναι 31,0mm και το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -2E - 0,5x^5 + 0,1691x^4 - 669,43x^3 + 1E+06x^2 - 1E+09x + 5E+11$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,1693$. Η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 115,36mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,0489x + 212,34$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι

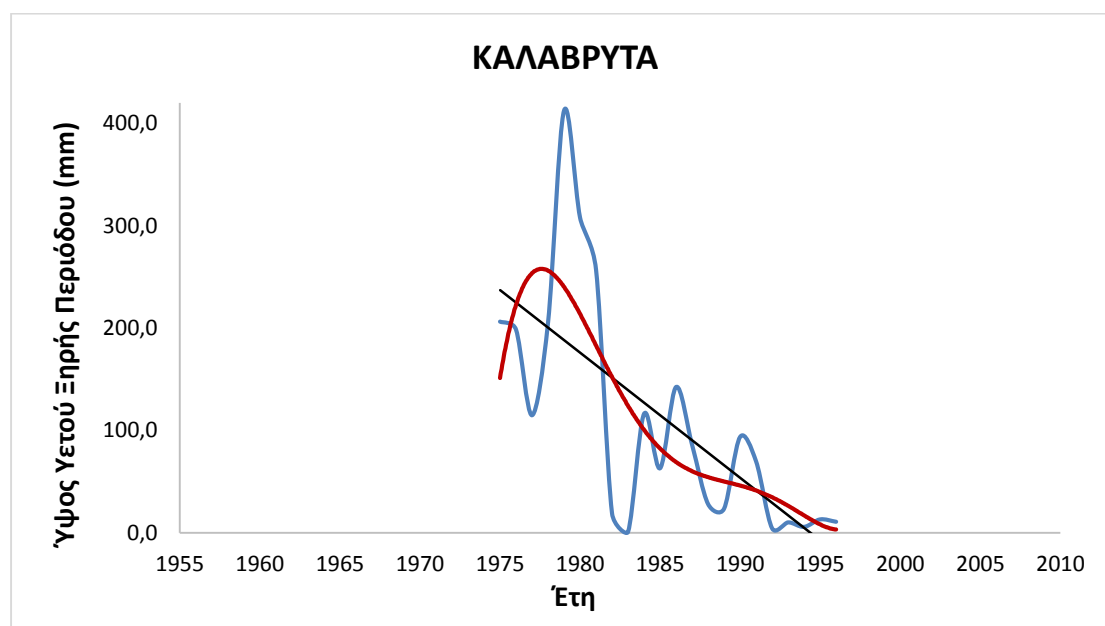
τιμές έχουν μειωθεί κατά 2,7mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0002)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

Μετεωρολογικός σταθμός Πάτρας:



Σχήμα 12: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Πάτρα

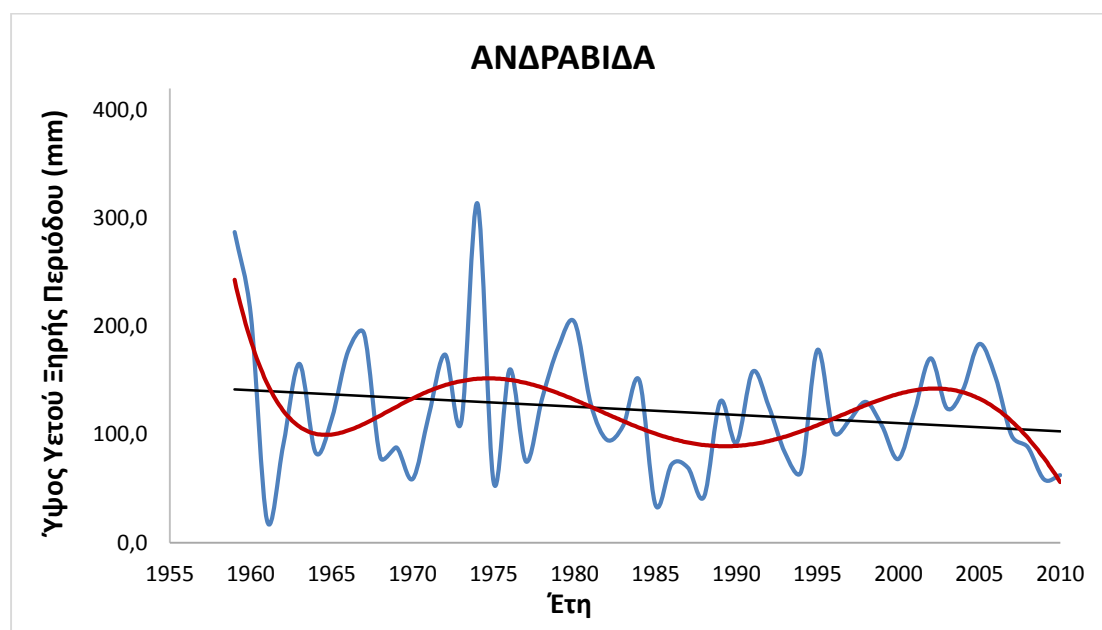
Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε διαστήματα μικρών και απότομων μεταβολών (1955-1971 και 1985-1996) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1971-1985). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 1978 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου 212,0mm και δύο ελάχιστα το 1961 και το 1985 με ύψος υετού 50,6mm και 29,4mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -3E-06x^6 + 0,0362x^5 - 178,92x^4 + 471627x^3 - 7E+08x^2 + 6E+11x - 2E+14$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,2141$. Το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm και η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 120,81mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,5745x + 1255,7$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 24,1mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0236)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.



Σχήμα 13: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Καλάβρυτα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1985-1996) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1975-1985). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 1979 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου 412,5mm. Η ελάχιστη τιμή είναι 0,8mm και το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0017x^5 - 17,297x^4 + 68771x^3 - 1E+08x^2 + 1E+11x - 5E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,5742$. Η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 108,55mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -12,228x + 24387$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 684,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,4904)$, πλησιάζει το 0,5 και κυμαίνεται μεταξύ 0,3 – 0,5, άρα έχουμε ασθενή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Ψ.

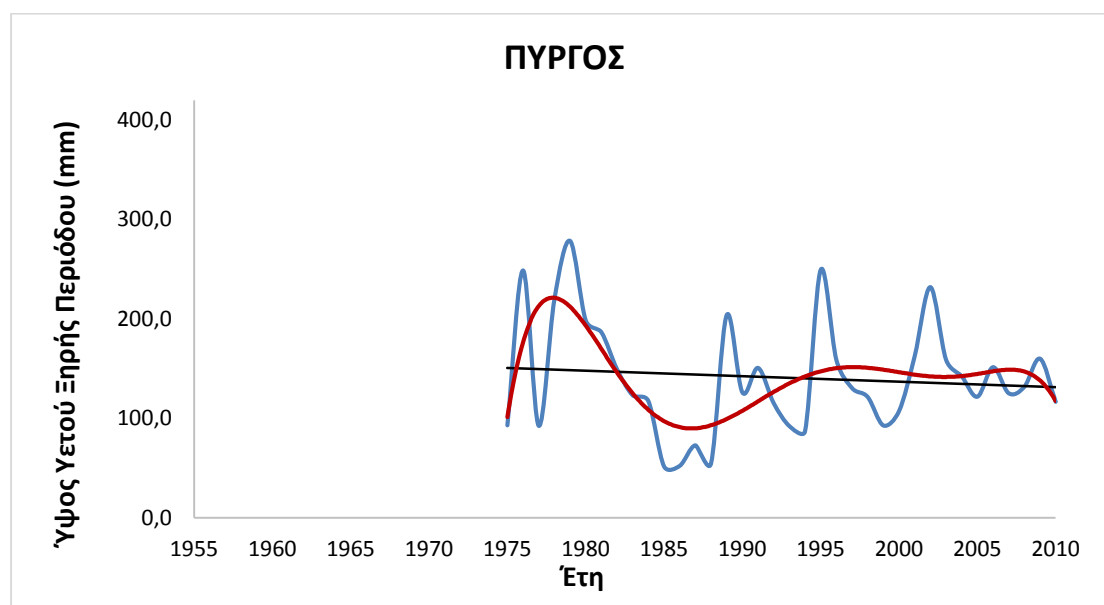
Μετεωρολογικός σταθμός Ανδραβίδας:



Σχήμα 14: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Ανδραβίδα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε διαστήματα μικρών και απότομων μεταβολών (1955-1970 και 1985-2000) και διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1970-1985 και 2000-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε δύο μέγιστα το 1974 και το 2005 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου 313,7mm και 183,7mm αντίστοιχα και δύο ελάχιστα το 1961 και το 1985 με ύψος υετού 20,5mm και 34,9mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 2E-06x^6 - 0,0186x^5 + 92,722x^4 - 246028x^3 + 4E+08x^2 - 3E+11x + 1E+14$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,2561$. Το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm και η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 122,41mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,7581x + 1626,8$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 42,5mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0389)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Πύργου:

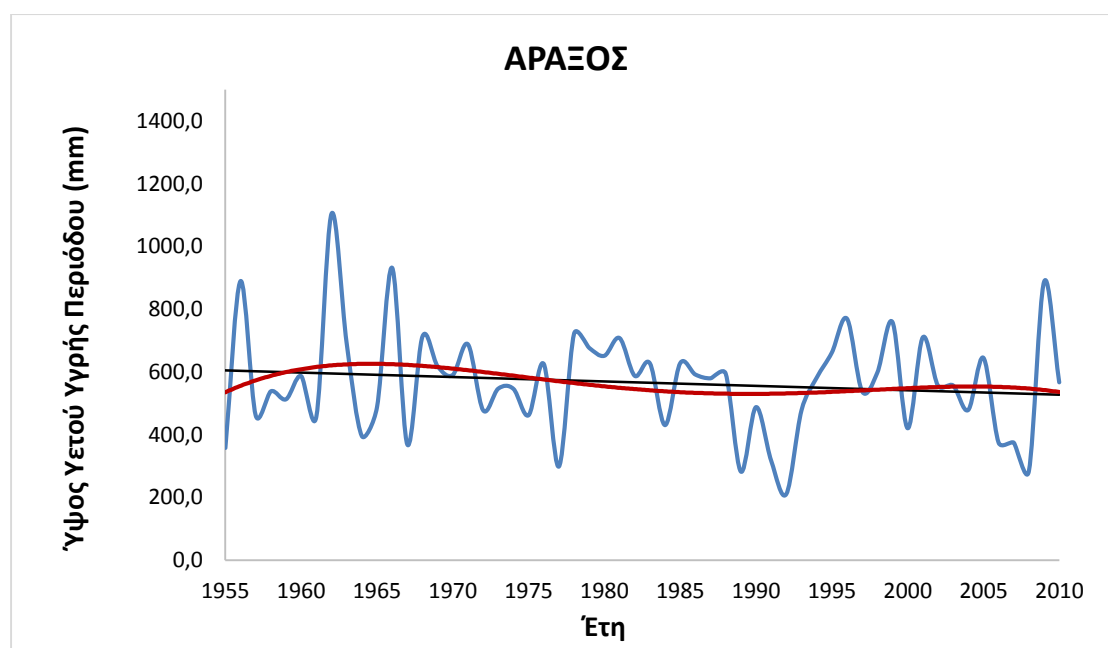


Σχήμα 15: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Πύργος

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1994-2010) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1975-1994). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 1979 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου 278,8mm. Η ελάχιστη τιμή είναι 52,1mm και το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -2E-05x^6 + 0,2943x^5 - 1467,4x^4 + 4E+06x^3 - 6E+09x^2 + 5E+12x - 2E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3414$. Η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 141,09mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,5521x + 1241,1$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 30,9mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0105)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.1.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος)

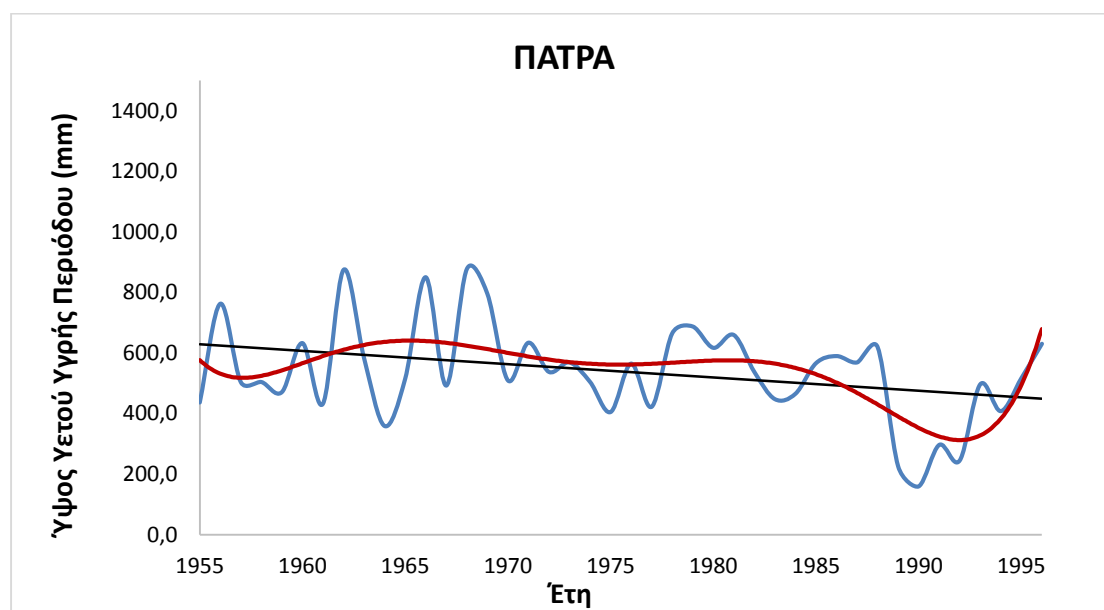
Μετεωρολογικός σταθμός Άραξου:



Σχήμα 16: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Άραξος

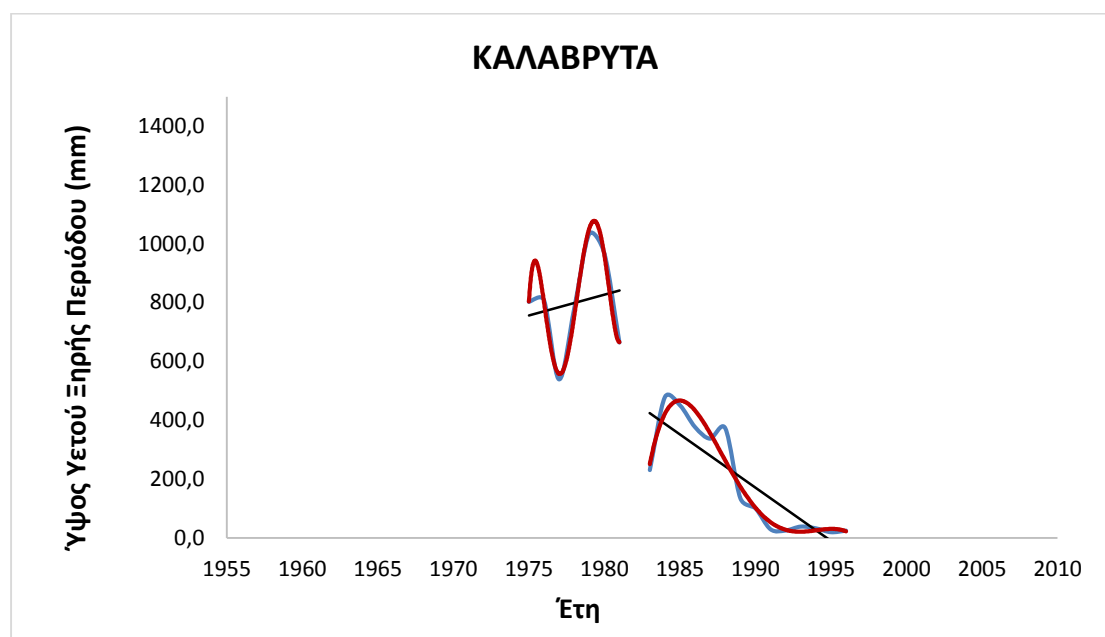
Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους νετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1955-1967 και 1992-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1967-1992). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1962 με ύψος νετού 1104,5mm και το ελάχιστο στο έτος 1992 με ύψος νετού 211,6mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0003x^4 + 2,7066x^3 - 8063,3x^2 + 1E+07x - 5E+09$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0371$. Το εύρος του ύψους νετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 566,43mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -1,4066x + 3355$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 78,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0181)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και η παλινδρόμηση δεν μπορεί να εξηγήσει μεγάλο ποσοστό δεδομένων.

Μετεωρολογικός σταθμός Πάτρας:



Σχήμα 17: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Πάτρα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1955-1970 και 1977-1996) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1970-1977). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1968 με ύψος υετού 876,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1990 με ύψος υετού 160,0mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 3E-05x^6 - 0,3052x^5 + 1506,3x^4 - 4E+06x^3 + 6E+09x^2 - 5E+12x + 2E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3325$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 539,15mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -4,383x + 9197,8$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 184,1mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1124)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

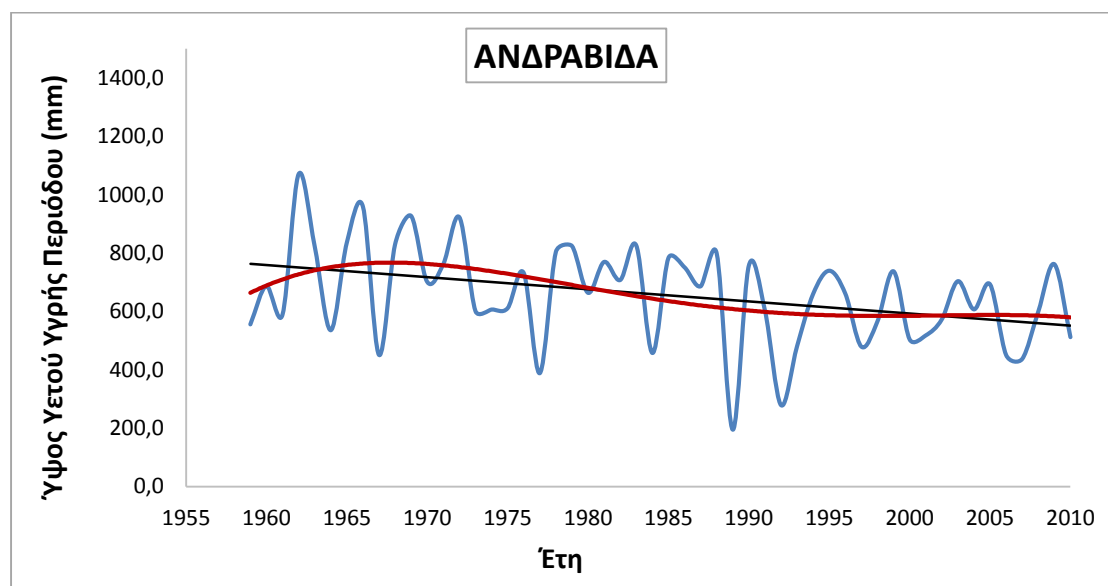


Σχήμα 18: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Καλάβρυτα

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1981-1983. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1975-1981 και 1983-1989) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1989-1996). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ότι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1979 και 1984 με ύψος υετού 1033,3mm και 478,3mm αντίστοιχα και τα δύο ελάχιστα στα έτη 1977 και 1991 με ύψος υετού 539,1mm και 29,3mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της μιας πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 7,0712x^5 - 69941x^4 + 3E+08x^3 - 5E+11x^2 + 5E+14x - 2E+17$ με συντελεστή $R^2 = 0,9915$, ενώ η εξίσωση της άλλης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0069x^5 - 68,524x^4 + 273644x^3 - 5E+08x^2 + 5E+11x - 2E+14$ με συντελεστή $R^2 = 0,9461$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 392,5mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 14,182x - 27253$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 794,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0332)$, δεν προσεγγίζει το 1 άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -36,189x + 72188$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 2026,6mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο

συντελεστής $R^2 (= 0,7264)$, είναι λίγο μεγαλύτερος από το 0,7 άρα έχουμε ισχυρή γραμμική συσχέτιση.

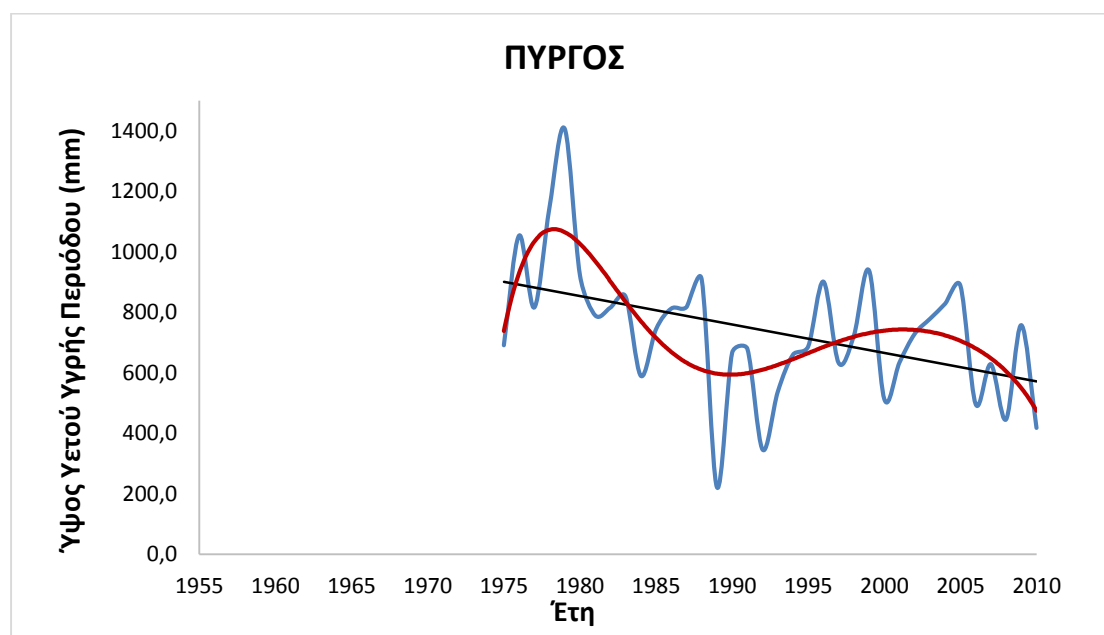
Μετεωρολογικός σταθμός Ανδραβίδα:



Σχήμα 19: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Ανδραβίδα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1959-1977) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1977-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1962 με ύψος υετού 1069,9mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 195,0mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0004x^4 + 3,4276x^3 - 10233x^2 + 1E+07x - 7E+09$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,1698$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 657,31mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -4,148x + 8889$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 232,3mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1362)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Πύργου:

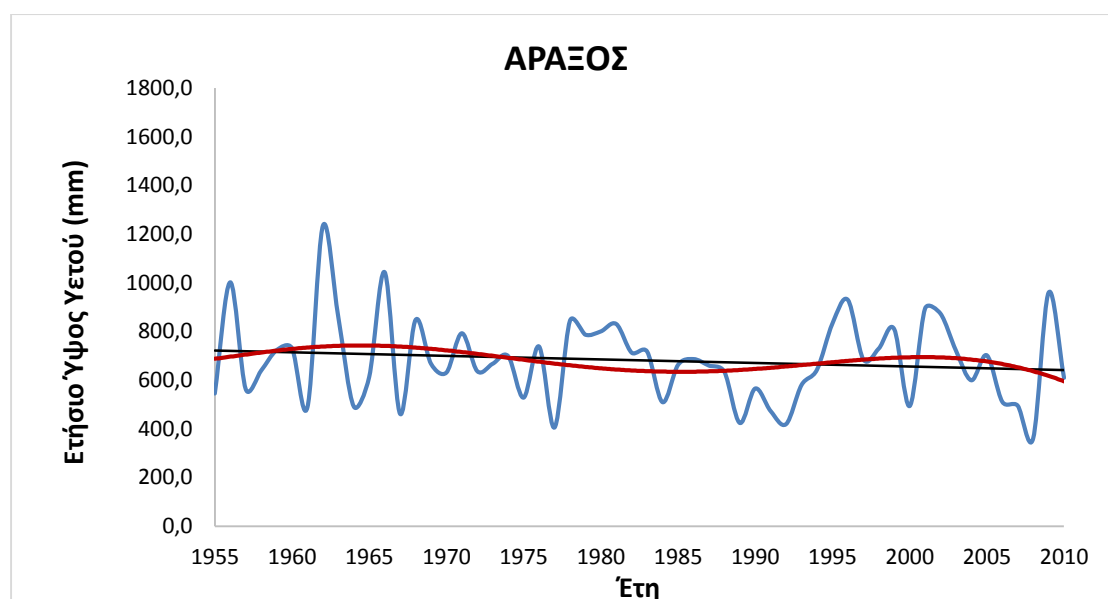


Σχήμα 20: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Πύργου

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1975-1992) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1992-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1979 με ύψος υετού 1407,0mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 222,6mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -3E-05x^6 + 0,348x^5 - 1736,9x^4 + 5E+06x^3 - 7E+09x^2 + 6E+12x - 2E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,4532$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 736,0mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -9,4071x + 19480$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 526,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1967)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.1.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου

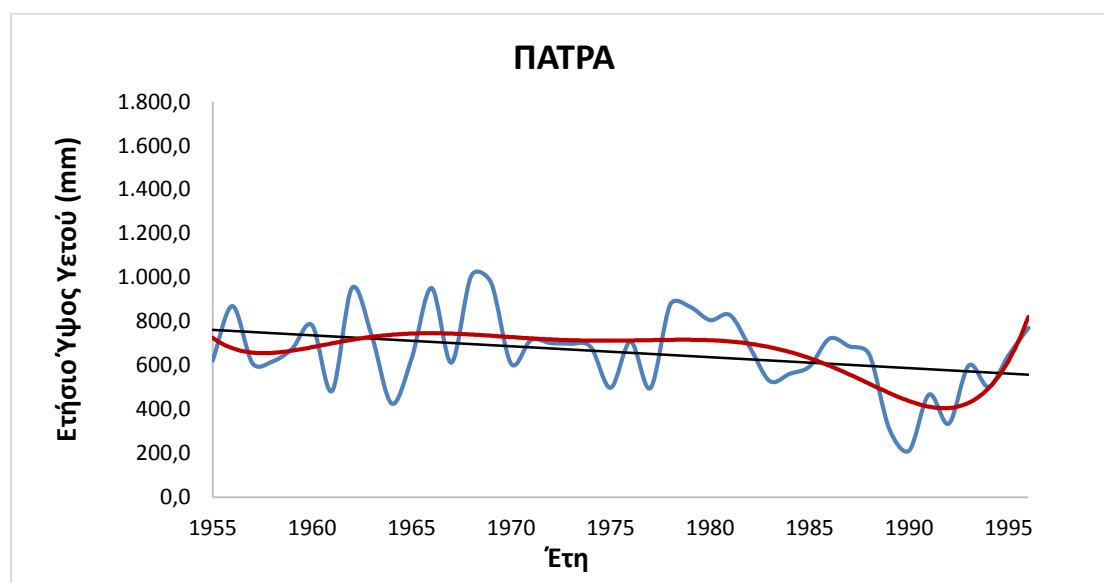
Μετεωρολογικός σταθμός Άραξου:



Σχήμα 21: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Άραξος

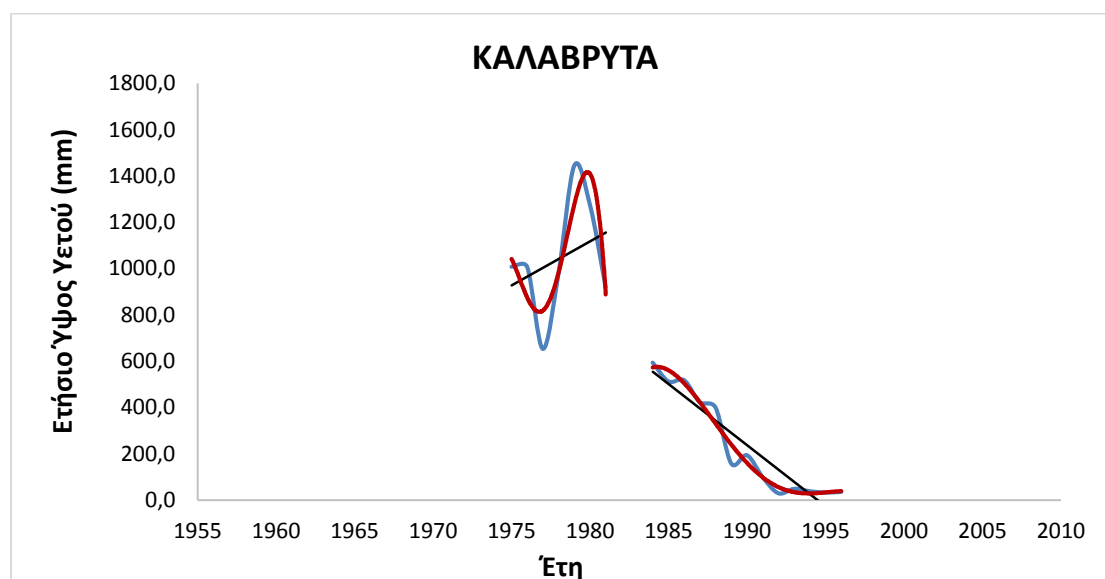
Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1955-1967 και 1992-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1967-1992). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1962 με ύψος υετού 1234,9mm και το ελάχιστο στο έτος 2008 με ύψος υετού 360,2mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 4E-07x^6 - 0,0048x^5 + 23,825x^4 - 63071x^3 + 9E+07x^2 - 7E+10x + 2E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0457$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 681,79mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -1,4555x + 3567,3$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 81,5mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0185)$, δεν προσεγγίζει το 1 άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Πάτρας:



Σχήμα 22: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Πάτρα

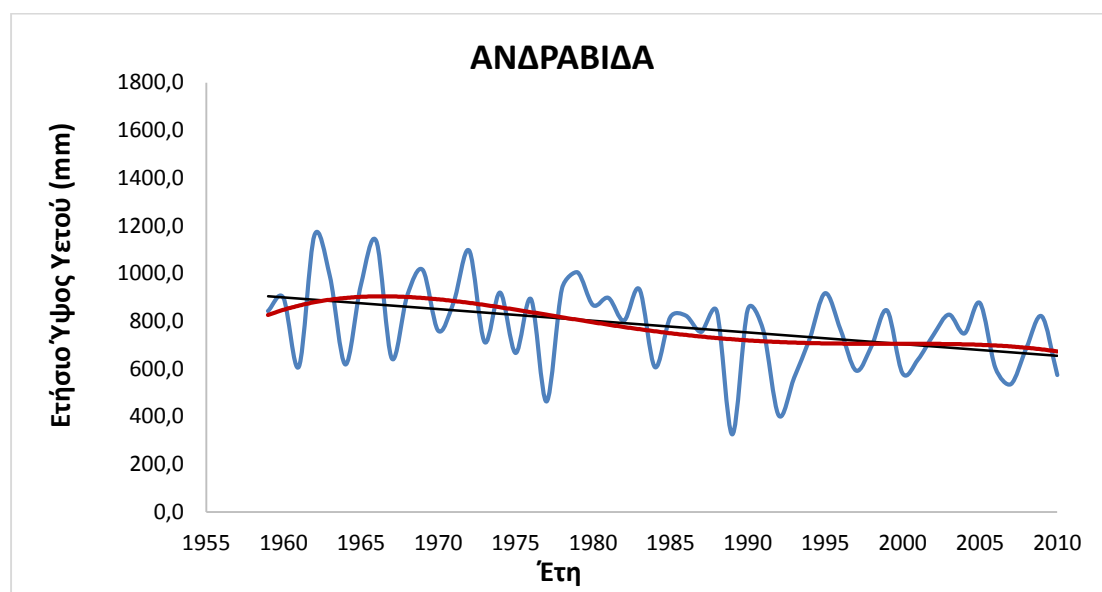
Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1955-1970 και 1977-1996) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1970-1977). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1968 με ύψος νετού 1007,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1990 με ύψος νετού 212,8mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 2E-05x^6 - 0,269x^5 + 1327,4x^4 - 3E+06x^3 + 5E+09x^2 - 4E+12x + 1E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3466$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 659,95mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -4,9575x + 10453$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 208,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1174)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.



Σχήμα 23: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Καλάβρυτα

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1981-1983. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1975-1981) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1984-1996). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ότι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1979 και 1984 με ύψος υετού 1445,8mm και 594,5mm αντίστοιχα και τα δύο ελάχιστα στα έτη 1977 και 1992 με ύψος υετού 653,9mm και 29,5mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της μιας πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -8,3133x^4 + 65743x^3 - 2E+08x^2 + 3E+11x - 1E+14$ με συντελεστή $R^2 = 0,7601$, ενώ η εξίσωση της άλλης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,1293x^4 + 1029,9x^3 - 3E+06x^2 + 4E+09x - 2E+12$ με συντελεστή $R^2 = 0,9709$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 519,04mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 38,068x - 74256$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 2131,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,1044)$, προσεγγίζει το 0,1 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -52,766x + 105241$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 2954,9mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,8855)$, είναι λίγο μεγαλύτερος από το 0,8 δηλαδή προσεγγίζει τη μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλήτης εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y.

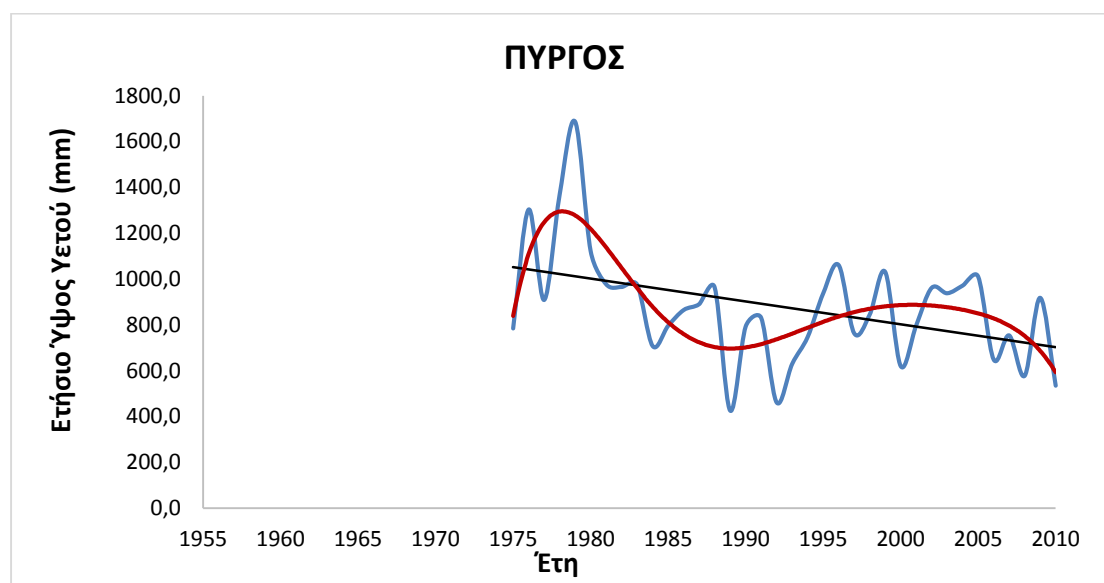
Μετεωρολογικός σταθμός Ανδραβίδας:



Σχήμα 24: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Ανδραβίδα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1959-1977) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1977-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1962 με ύψος υετού 1160,0mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 325,6mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0005x^4 + 3,9745x^3 - 11854x^2 + 2E+07x - 8E+09$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,1999$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 779,72mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -4,9061x + 10516$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 274,7mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1752)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Πύργου:

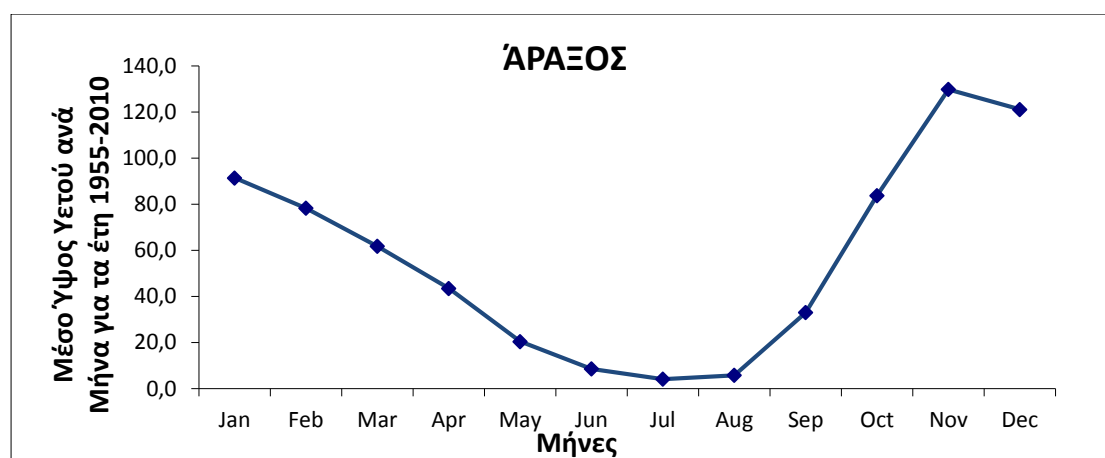


Σχήμα 25: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Πύργου

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1975-1992) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1992-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1979 με ύψος υετού 1685,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 426,6mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -5E-05x^6 + 0,6423x^5 - 3204,3x^4 + 9E+06x^3 - 1E+10x^2 + 1E+13x - 3E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,5139$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 877,09mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -9,9592x + 20721$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 557,7mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1802)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.1.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής

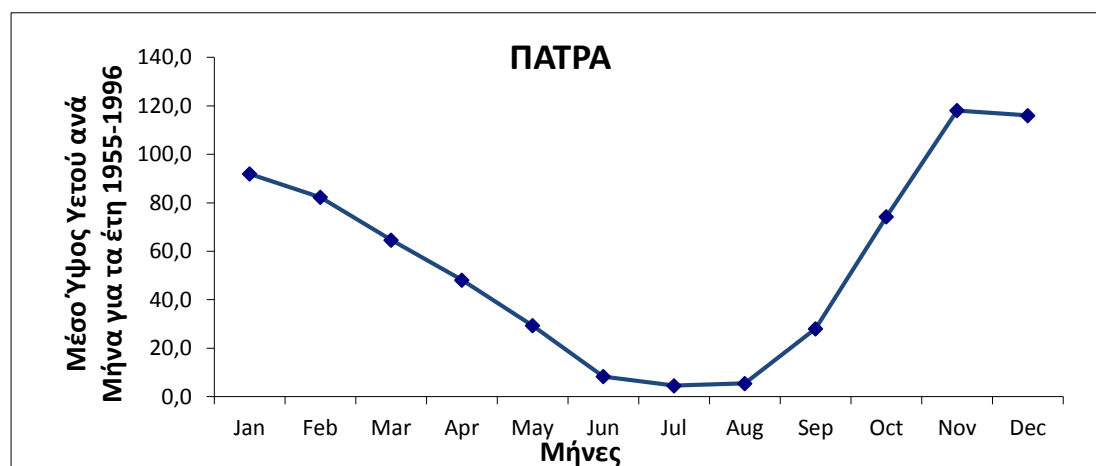
Μετεωρολογικός σταθμός Άραξου:



Σχήμα 26: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Άραξος

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 4,153mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 129,9mm.

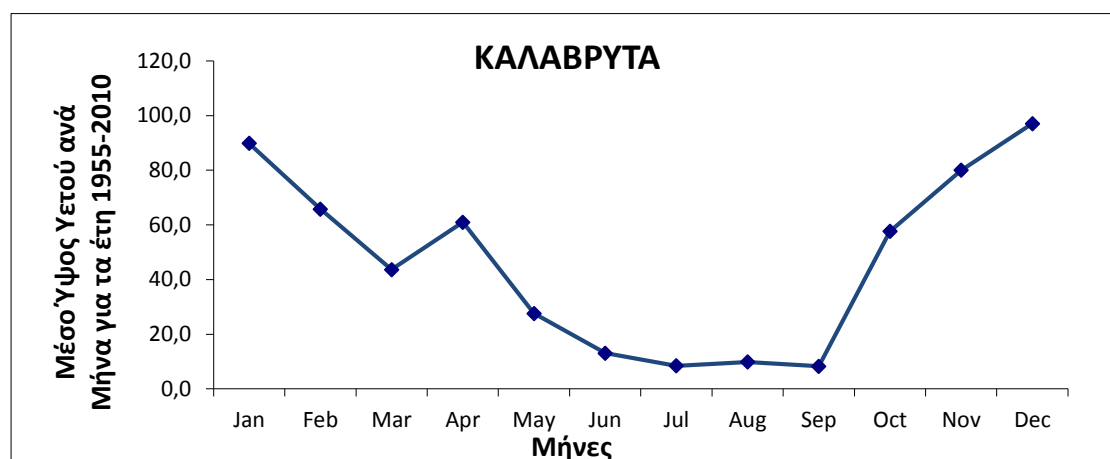
Μετεωρολογικός σταθμός Πάτρας:



Σχήμα 27: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Πάτρα

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-1996. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 4,607mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 118,1mm.

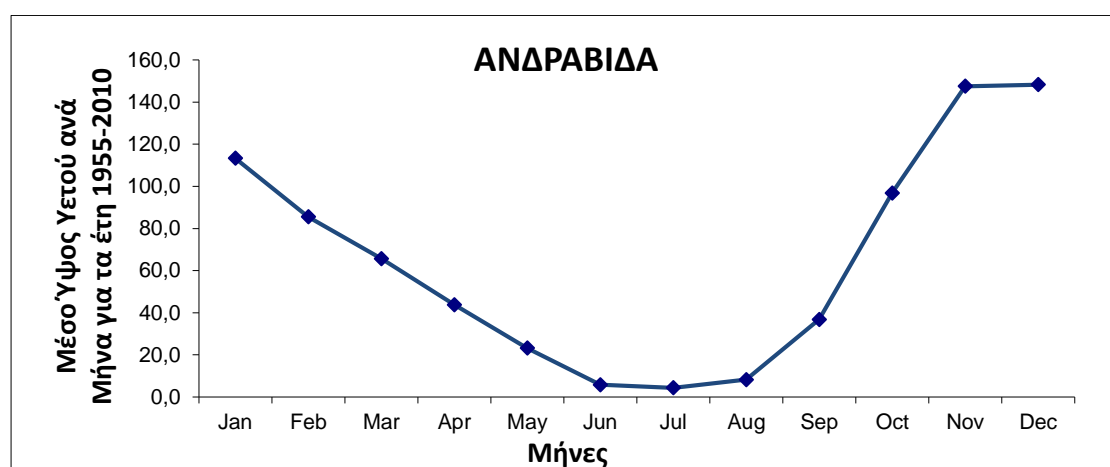
Μετεωρολογικός σταθμός Καλαβρύτων:



Σχήμα 28: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Καλάβρυτα

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Σεπτέμβριο και είναι 8,276mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 97,06mm.

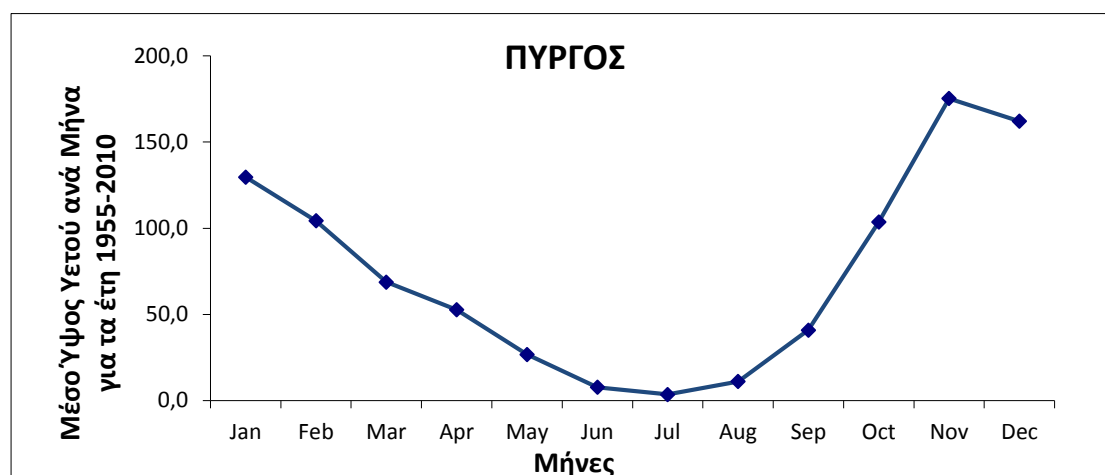
Μετεωρολογικός σταθμός Ανδραβίδας:



Σχήμα 29: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Ανδραβίδα

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 4,371mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 147,5mm.

Μετεωρολογικός σταθμός Πύργου:



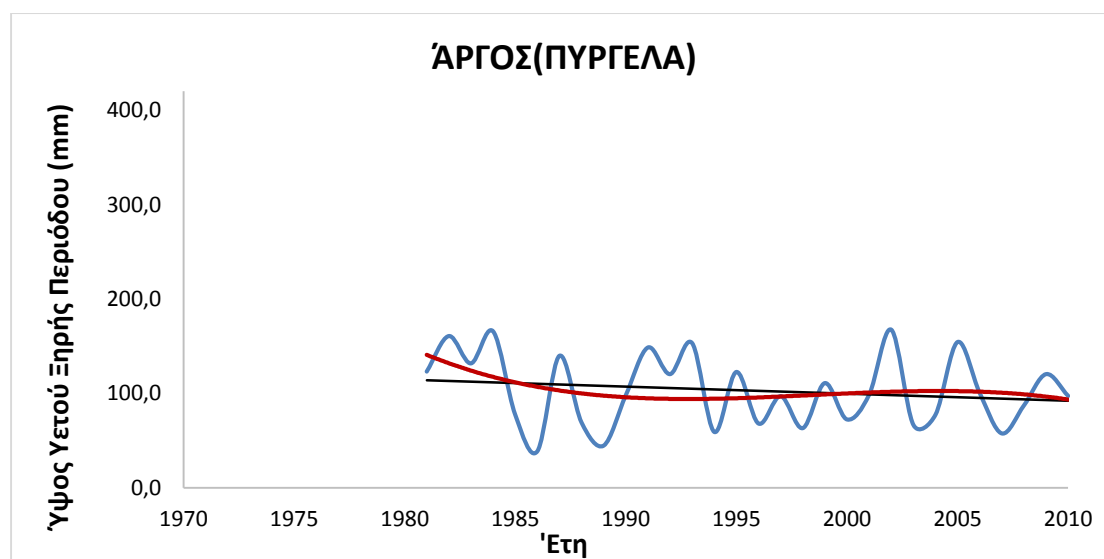
Σχήμα 30: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Πύργος

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 3,531mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 175,3mm.

4.2 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΒΑ Πελοποννήσου

4.2.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

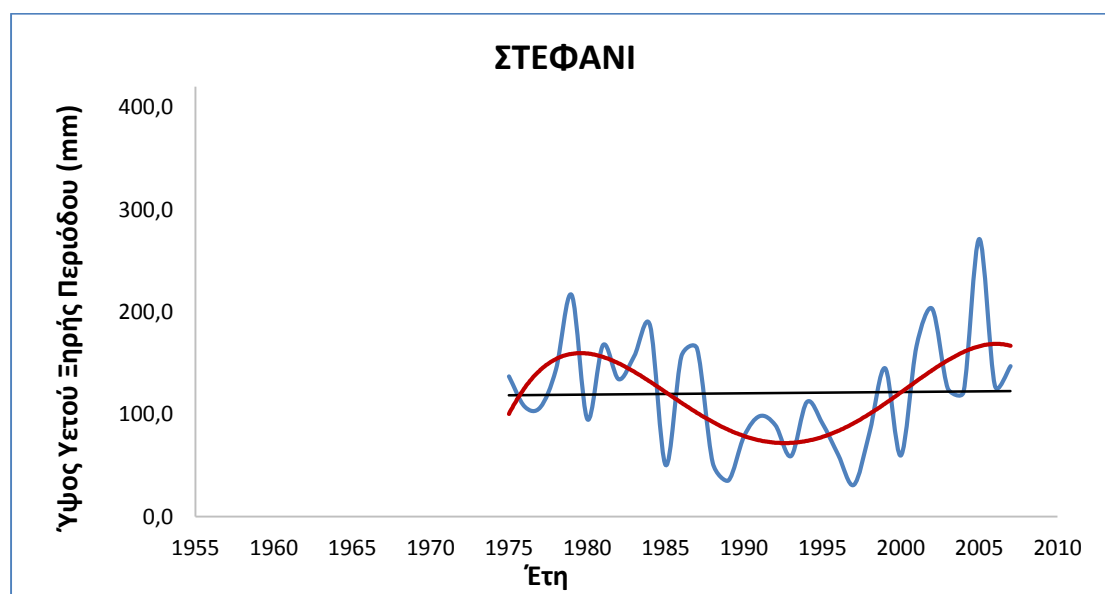
Μετεωρολογικός σταθμός Άργους(Πυργέλας):



Σχήμα 31: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Άργους(Πυργέλα)

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους νετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1994-2000) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1981-1994 και 2000-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 2002 με ύψος νετού της ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) 167,5mm. Η ελάχιστη τιμή είναι 38,7mm και το εύρος του ύψους νετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0116x^3 + 69,522x^2 - 138938x + 9E+07$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0905$. Η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 103,09mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,7543x + 1608,2$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 30,9mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0307)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Στεφανίου:

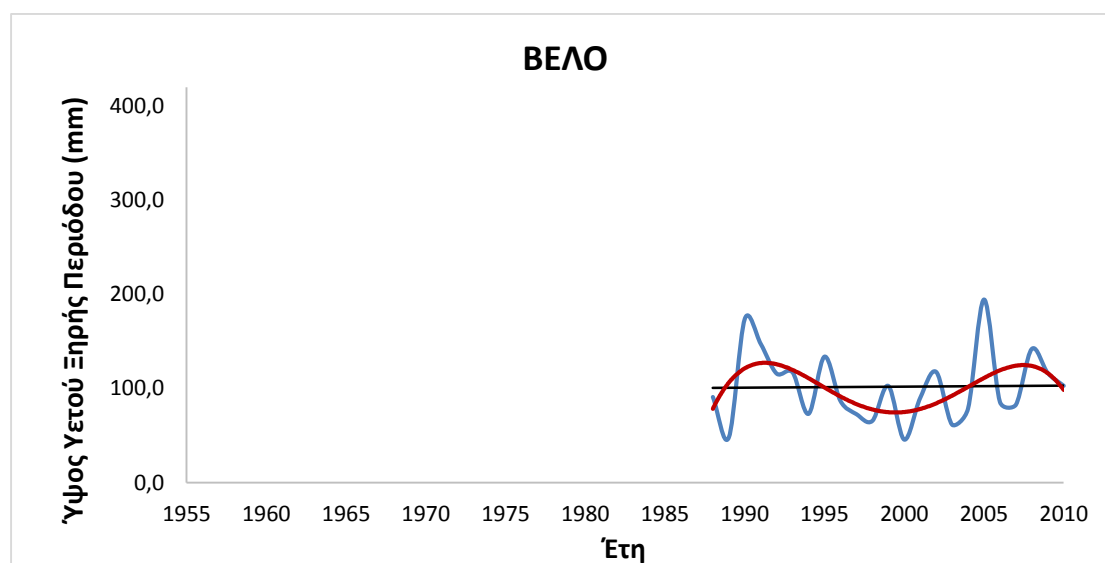


Σχήμα 32: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Στεφάνι

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους νετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1989-1997) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1975-1989 και 1997-2007). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε δύο μέγιστα το 1979 και το 2005 με ύψος νετού της ξηρής περιόδου 216,5mm και 271,2mm αντίστοιχα και ένα ελάχιστο το 1997 με ύψος νετού 31,0mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,003x^4 + 23,795x^3 - 71125x^2 + 9E+07x -$

5E+10 και ο συντελεστής $R^2= 0,3653$. Το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm και η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 120,61mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y= 0,1353x - 148,69$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και μάλιστα οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 7,6mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0006)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου:

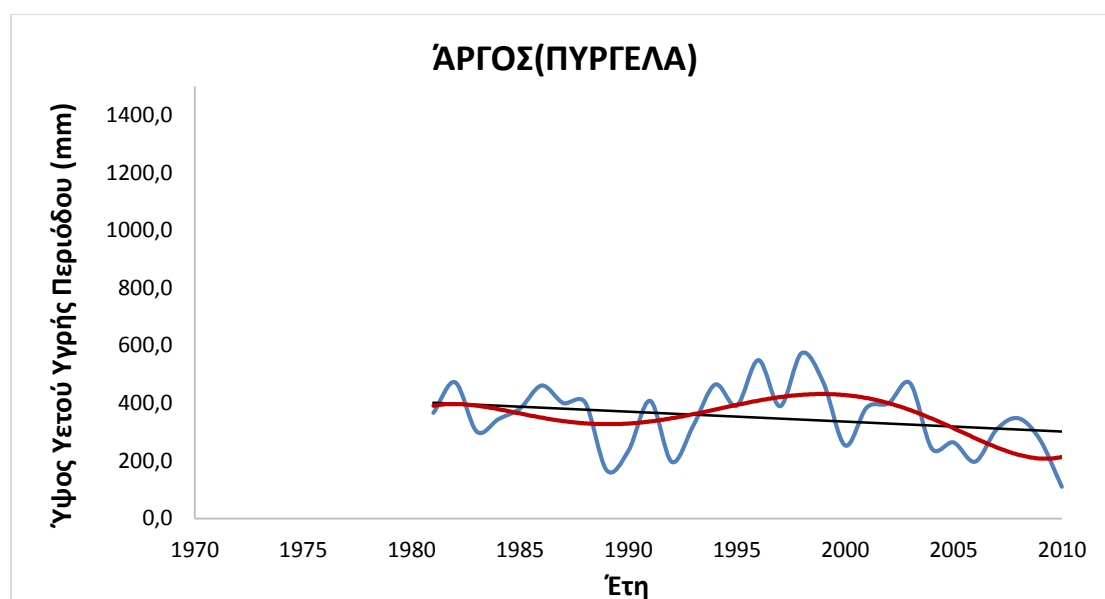


Σχήμα 33: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Βέλο

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1997-2003) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1988-1997 και 2003-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε δύο μέγιστα το 1990 και το 2005 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου 173,9mm και 194,5mm αντίστοιχα και ένα ελάχιστο το 2000 με ύψος υετού 45,6mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y= -0,012x^4 + 95,59x^3 - 286683x^2 + 4E+08x - 2E+11$ και ο συντελεστής $R^2= 0,2392$. Το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm και η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 106,56mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y= 0,1089x - 115,75$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και μάλιστα οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 6,1mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0004)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

4.2.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος)

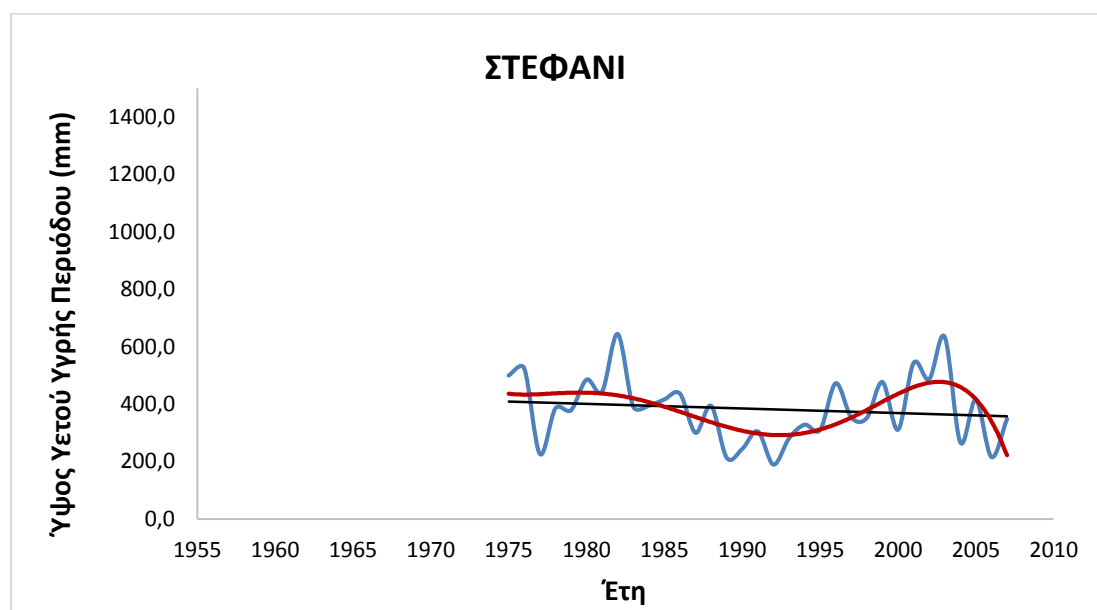
Μετεωρολογικός σταθμός Άργους(Πυργέλας):



Σχήμα 34: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Άργους(Πυργέλα)

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1992-2006) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1981-1992 και 2006-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε, ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1998 με ύψος υετού 574,6mm και το ελάχιστο στο έτος 2010 με ύψος υετού 110,4mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0007x^5 - 7,2472x^4 + 28913x^3 - 6E+07x^2 + 6E+10x - 2E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3247$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 352,14mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -3,4307x + 7198,1$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 140,6mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0721)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και η παλινδρόμηση δεν μπορεί να εξηγήσει μεγάλο ποσοστό δεδομένων.

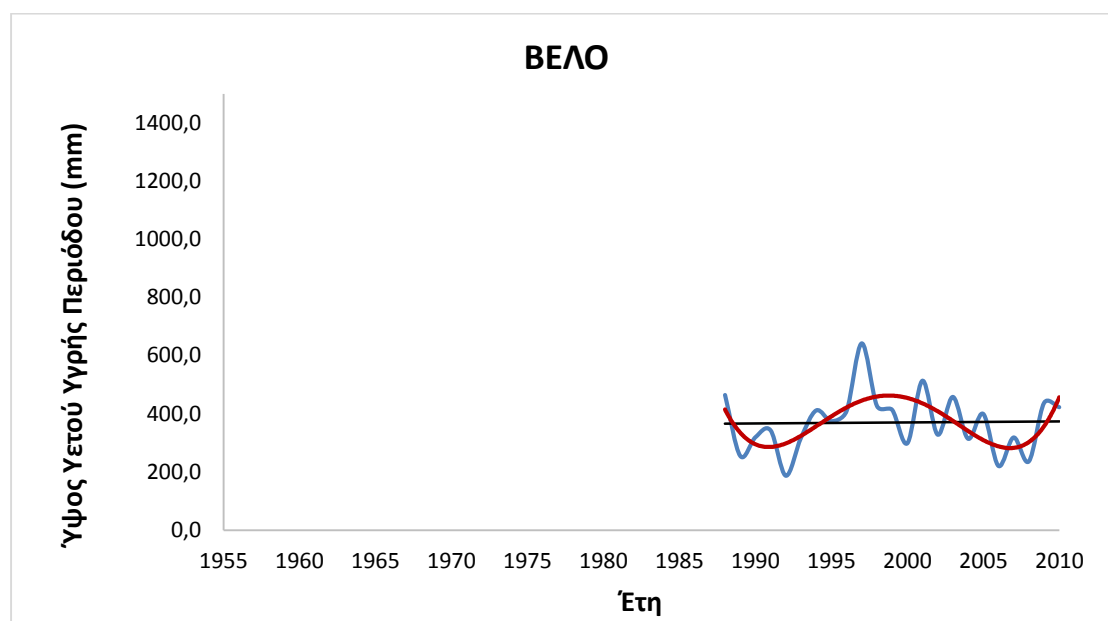
Μετεωρολογικός σταθμός Στεφανίου:



Σχήμα 35: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Στεφάνι

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1975-1986 και 1995-2007) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1986-1995). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1982 με ύψος υετού 643,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1992 με ύψος υετού 189,3mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0005x^5 + 5,2853x^4 - 21011x^3 + 4E+07x^2 - 4E+10x + 2E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3212$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 383,51mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -1,5923x + 3553,7$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 89,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0177)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και η παλινδρόμηση δεν μπορεί να εξηγήσει μεγάλο ποσοστό δεδομένων.

Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου:

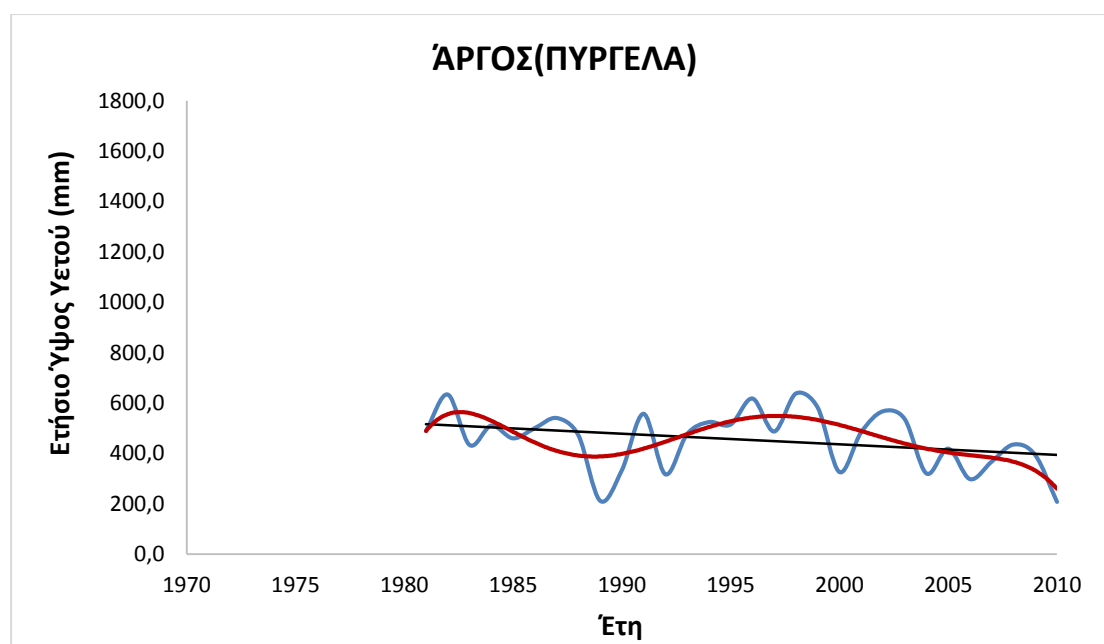


Σχήμα 36: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Βέλο

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1995-2004) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1988-1995 και 2004-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ό,τι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1997 με ύψος υετού 641,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1992 με ύψος υετού 186,7mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,045x^4 - 359,82x^3 + 1E+06x^2 - 1E+09x + 7E+11$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3971$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 386,55mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 0,3569x - 343,74$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και μάλιστα οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 20mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0006)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

4.2.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου

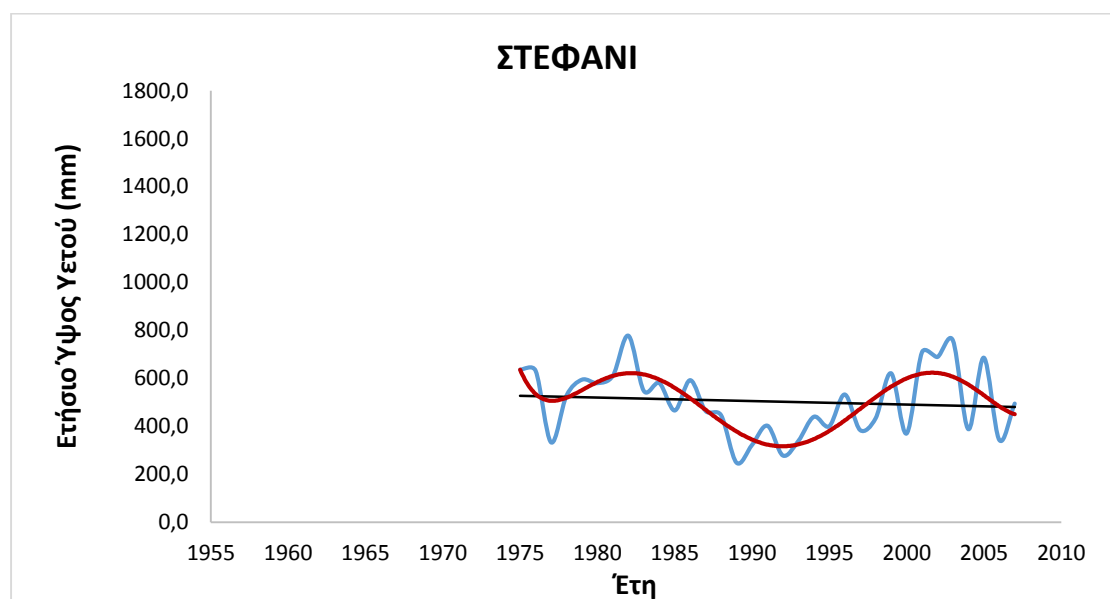
Μετεωρολογικός σταθμός Άργους(Πυργέλας):



Σχήμα 37: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Άργους(Πυργέλα)

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1981-1985 και 1995-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1985-1995). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1998 με ύψος νετού 637,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος νετού 212mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0001x^6 + 1,7507x^5 - 8737x^4 + 2E+07x^3 - 3E+10x^2 + 3E+13x - 9E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,4159$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 455,23mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -4,185x + 8806,3$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 171,6mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,101)$, προσεγγίζει την μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y.

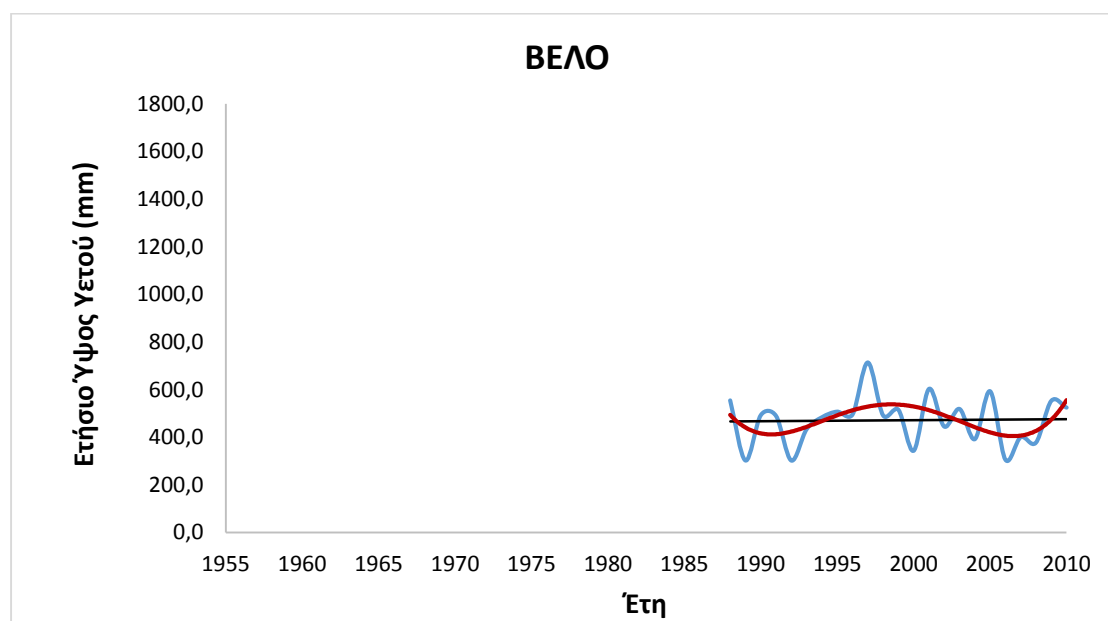
Μετεωρολογικός σταθμός Στεφανίου:



Σχήμα 38: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Στεφάνι

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1975-1988 και 1996-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1988-1996). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμική τάση παρατηρούμε δύο μέγιστα το 1982 και το 2003 με ύψος νετού της ετήσιας περιόδου 778mm και 758,2mm αντίστοιχα και ένα ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος νετού 248,5mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμικής τάσης είναι $y = 0,0001x^6 - 1,364x^5 + 6792,7x^4 - 2E+07x^3 + 3E+10x^2 - 2E+13x + 7E+15$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,5103$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 504,12mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -1,457x + 3405$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 81,6mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0097)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου:

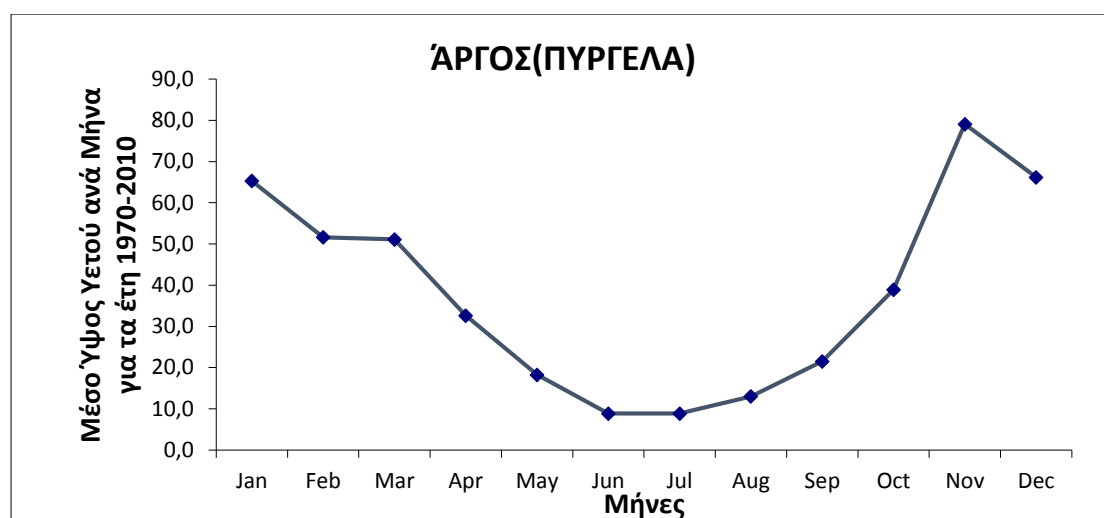


Σχήμα 39: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Βέλο

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1993-2003) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1988-1993 και 2003-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1997 με ύψος υετού 714,5mm και το ελάχιστο στο έτος 1992 με ύψος υετού 302,5mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0331x^4 - 264,23x^3 + 792130x^2 - 1E+09x + 5E+11$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,2157$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 493,11mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 0,4658x - 459,49$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 26,1mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0009)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

4.2.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής

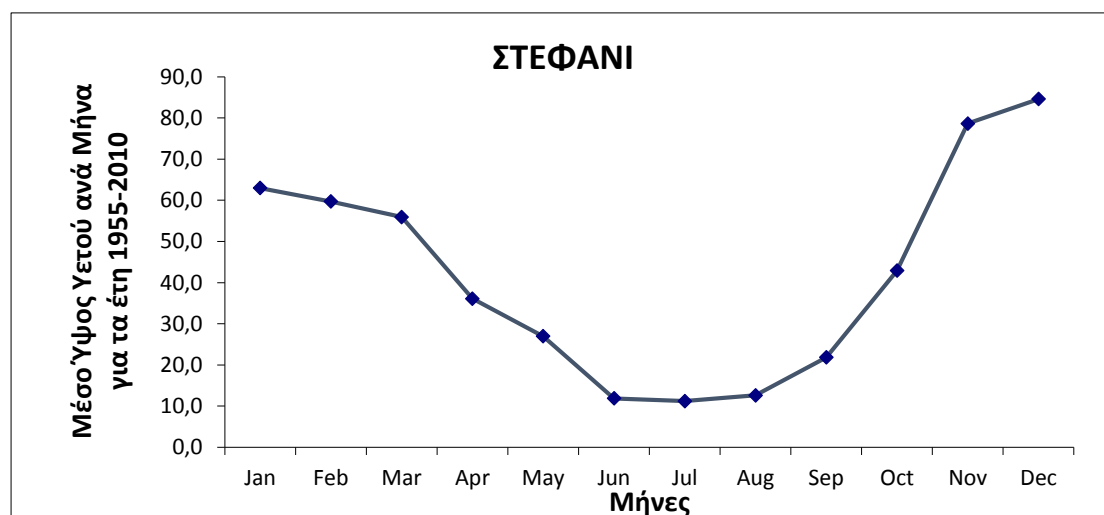
Μετεωρολογικός σταθμός Άργους(Πυργέλας):



Σχήμα 40: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Άργους(Πυργέλα)

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1970-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 8,84mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 79,056mm.

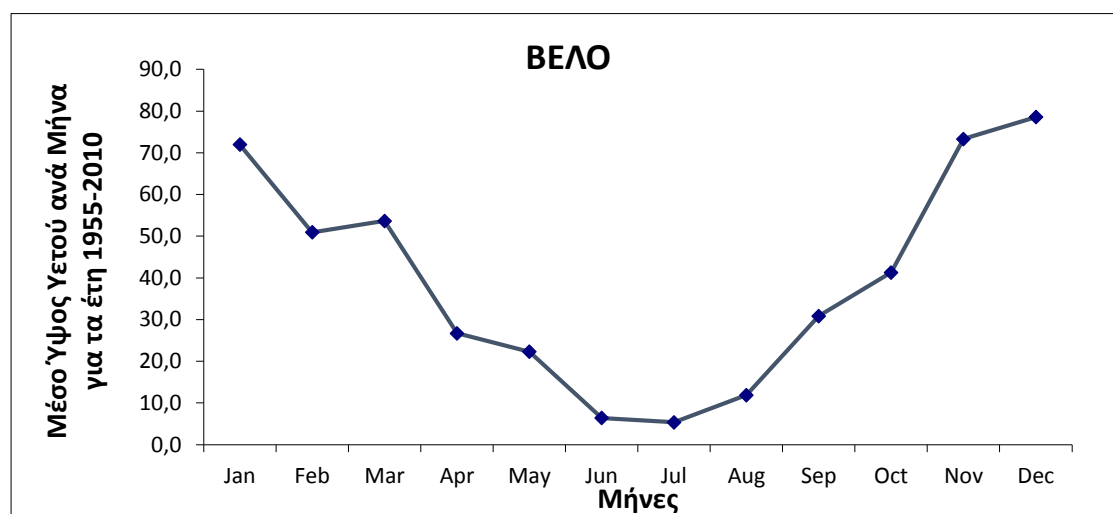
Μετεωρολογικός σταθμός Στεφανίου:



Σχήμα 41: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Στεφάνι

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 11,2mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 84,6mm.

Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου:



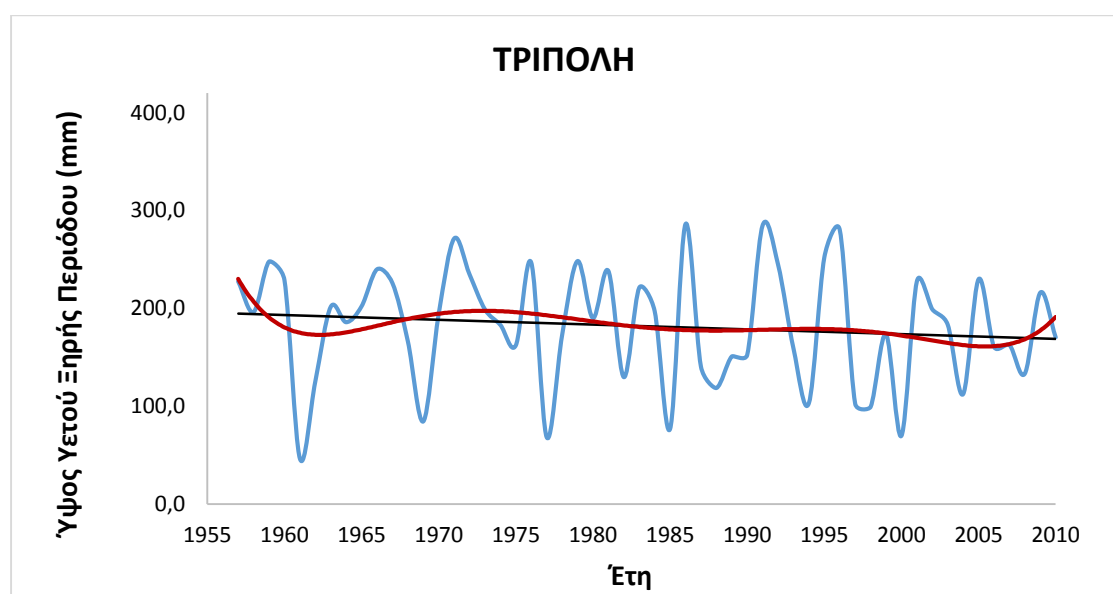
Σχήμα 42: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Βέλο

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 5,35mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 78,57mm.

4.3 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής κεντρικής Πελοποννήσου

4.3.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

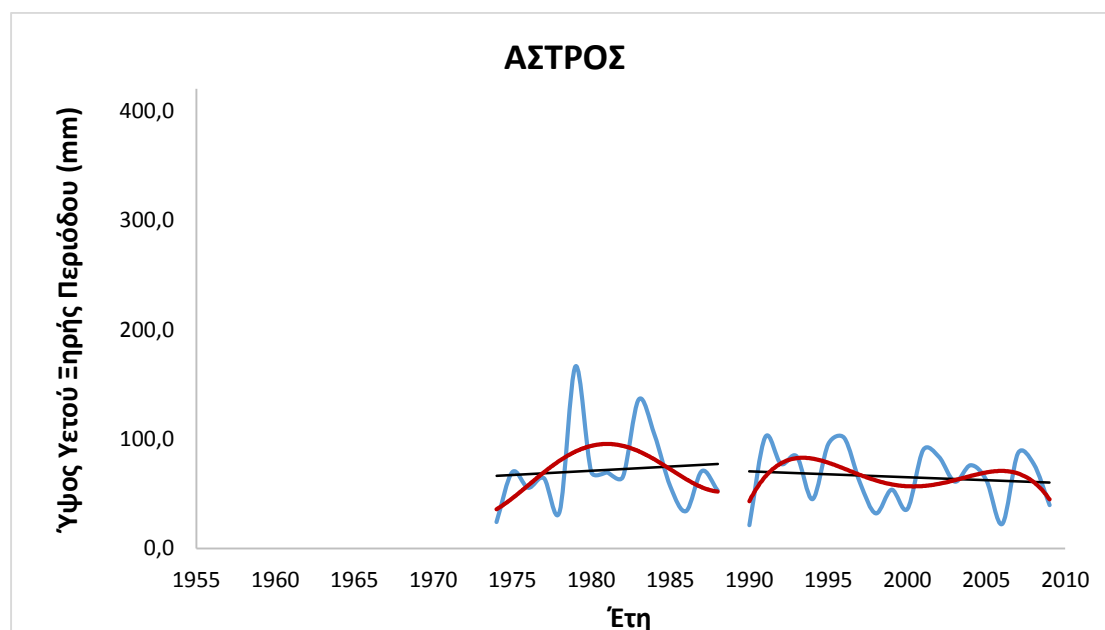
Μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολης:



Σχήμα 43: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Τρίπολη

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα μικρών και απότομων μεταβολών (1957-1970 και 2000-2010) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1970-2000). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 1986 με ύψος υετού της ξηρής περιόδου 286mm και ένα ελάχιστο το 1961 με ύψος υετού 46,6mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 1E-06x^6 - 0,0118x^5 + 58,362x^4 - 154424x^3 + 2E+08x^2 - 2E+11x + 6E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0419$. Το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm και η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 181,88mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,4894x + 1152,7$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 27,4mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0164)$, δεν προσεγγίζει το 1 άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Άστρος:

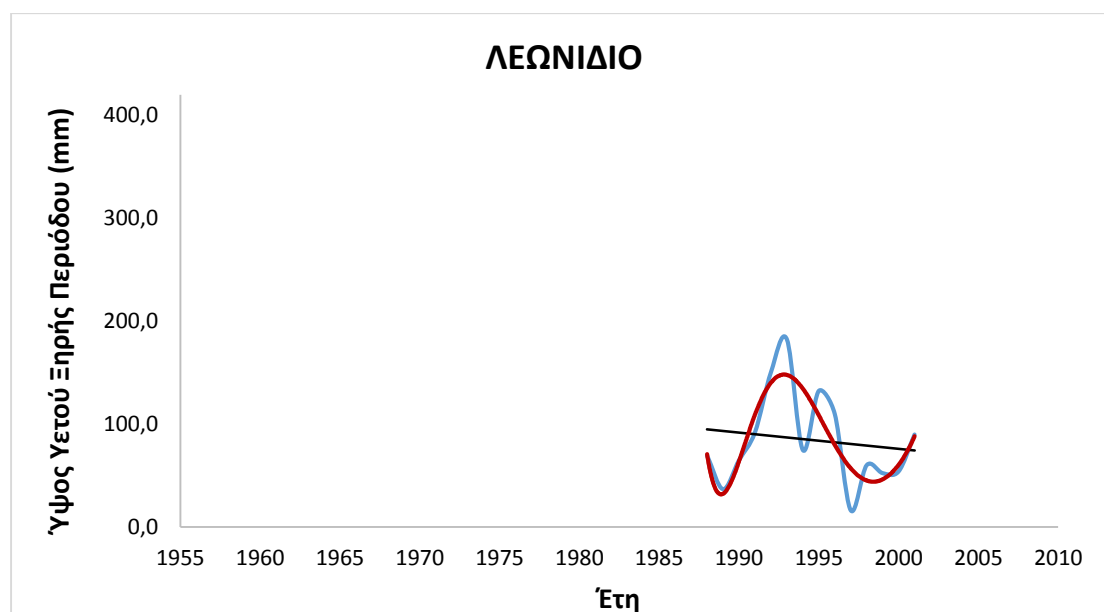


Σχήμα 44: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Άστρος

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1988-1990. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1998-2005) και τρία διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1974-1988, 1990-1998 και 2005-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε

ό,τι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την ξηρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1979 και 1991 με ύψος υετού 166,5mm και 101,6mm αντίστοιχα και το ελάχιστο στο έτος 1990 με ύψος υετού 21,2mm. Η εξίσωση της μιας πολυωνομικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0145x^4 - 114,65x^3 + 340602x^2 - 4E+08x + 2E+11$ με συντελεστή $R^2 = 0,2541$, ενώ η εξίσωση της άλλης πολυωνομικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0126x^4 + 100,47x^3 - 301394x^2 + 4E+08x - 2E+11$ με συντελεστή $R^2 = 0,1726$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 68mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 0,7725x - 1458,7$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 43,26mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0083)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,5395x + 1144$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 30,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0152)$, δεν προσεγγίζει το 1 άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Λεωνίδιου:



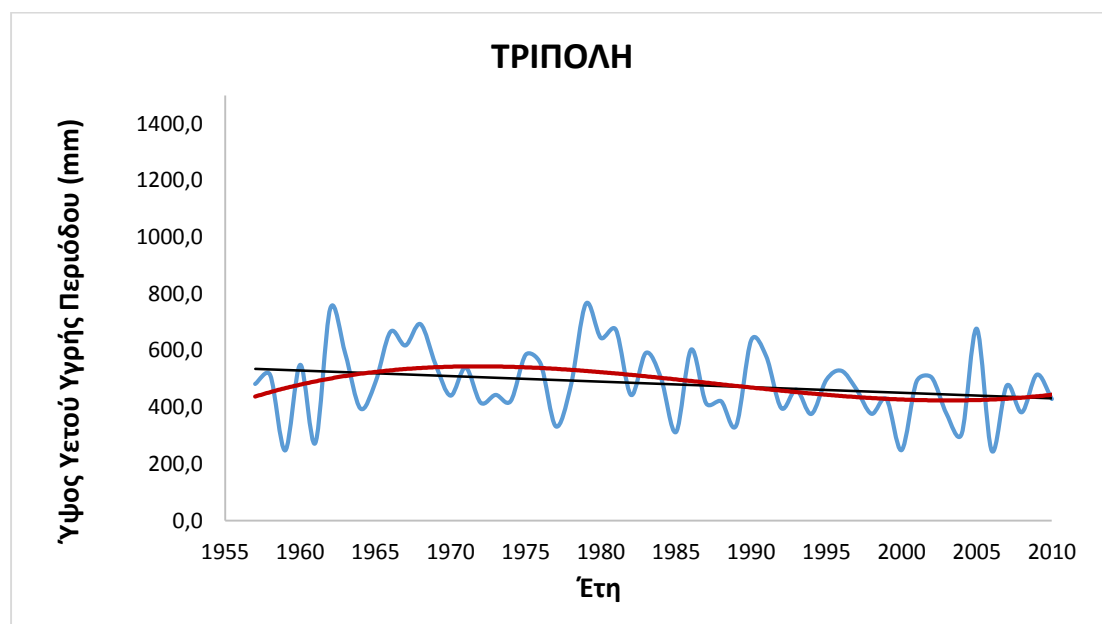
Σχήμα 45: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Λεωνίδιο

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1997-2001) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1988-1997). Επίσης, με βάση την πολυωνομική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 1993 με

ύψος υετού της ξηρής περιόδου 182,1mm και ένα ελάχιστο το 1997 με ύψος υετού 16,1mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,002x^6 - 23,641x^5 + 118005x^4 - 3E+08x^3 + 5E+11x^2 - 4E+14x + 1E+17$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,6829$. Το εύρος του ύψους υετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm και η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 84,49mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -1,5659x + 3207,7$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 87,7mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0206)$, δεν προσεγγίζει το 1 άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.3.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος)

Μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολης:

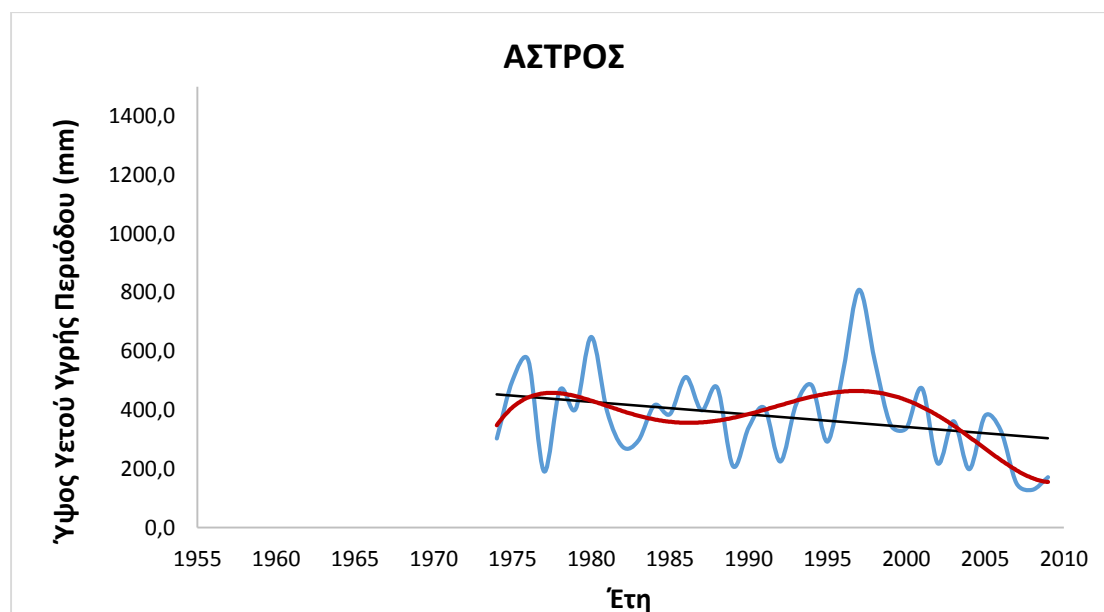


Σχήμα 46: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Τρίπολη

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1957-1992) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1992-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1979 με ύψος υετού 764,4mm και το ελάχιστο στο έτος 2006 με ύψος υετού 246,4mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0079x^3 - 46,928x^2 + 93261x - 6E+07$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,1202$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 483,64mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής

τάσης, $y = -1,9642x + 4379,5$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 110mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0595)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

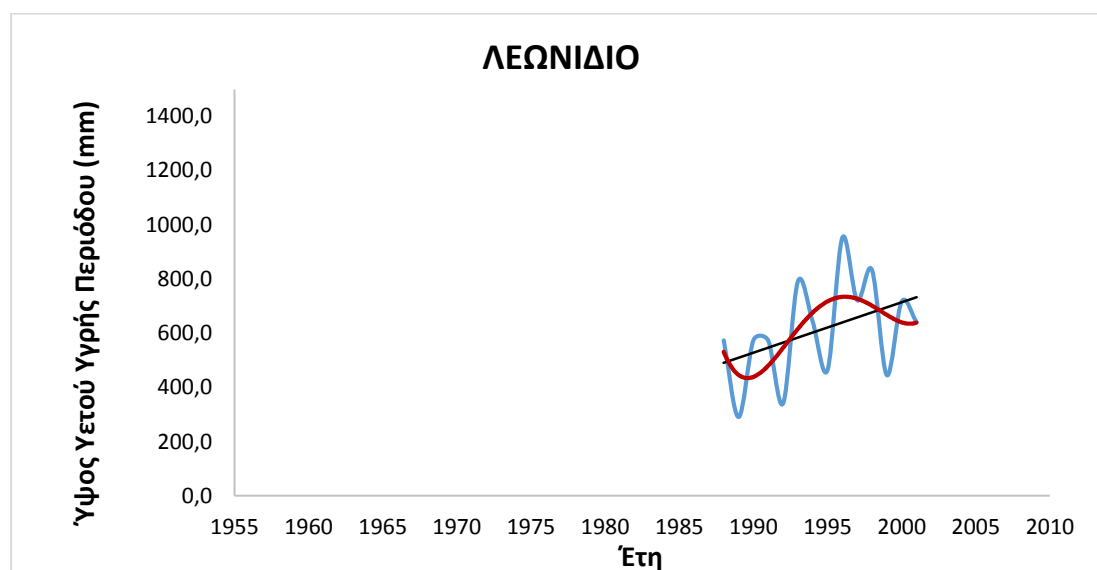
Μετεωρολογικός σταθμός Άστρους:



Σχήμα 47: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Άστρους

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1974-1982 και 1989-2009) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1982-1989). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1997 με ύψος υετού 809,5mm και το ελάχιστο στο έτος 2008 με ύψος υετού 129mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0004x^5 - 4,4045x^4 + 17551x^3 - 3E+07x^2 + 3E+10x - 1E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3149$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 379,16mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -4,2642x + 8871,2$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 238,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0917)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Λεωνίδιου:

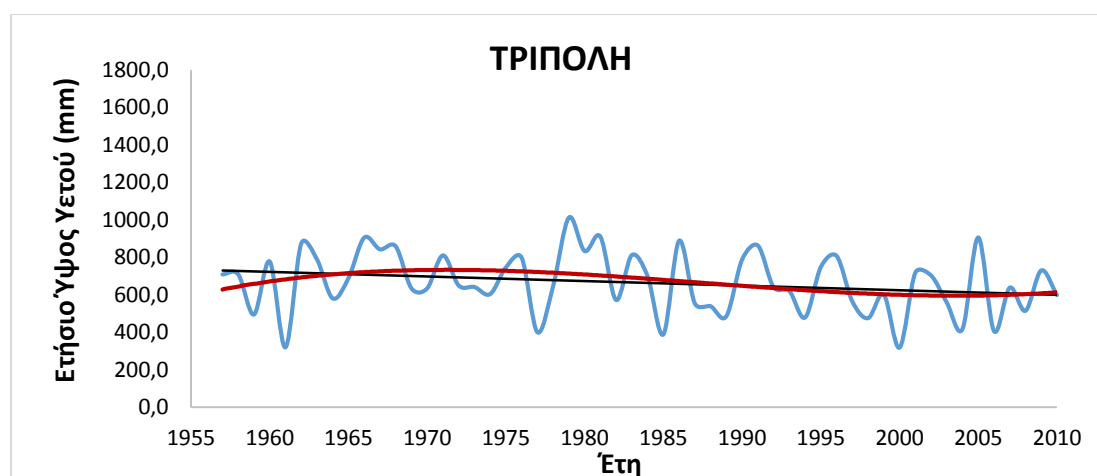


Σχήμα 48: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Λεωνίδιο

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1992-2001) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1988-1992). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1996 με ύψος υετού 953,2mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 290,5mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,2053x^4 - 1638,6x^3 + 5E+06x^2 - 7E+09x + 3E+12$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3128$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 611,56mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 18,572x - 36430$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και μάλιστα οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 1040mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,173)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

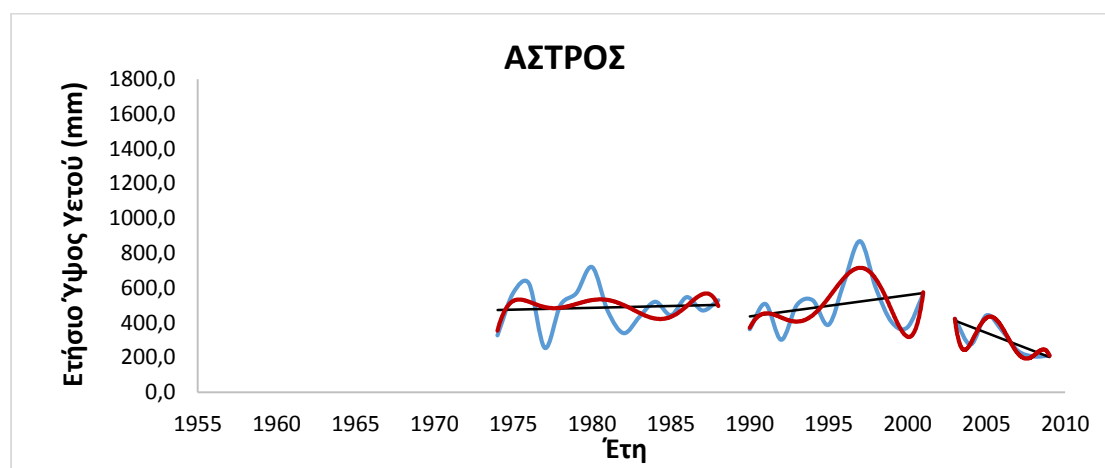
4.3.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου

Μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολης:



Σχήμα 49: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Τρίπολη

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1977-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1957-1977). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1979 με ύψος υετού 1012,6mm και το ελάχιστο στο έτος 2000 με ύψος υετού 318,5mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0081x^3 - 48,535x^2 + 96454x - 6E+07$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0939$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 665,52mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -2,4536x + 5532,2$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 137,4mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0552)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

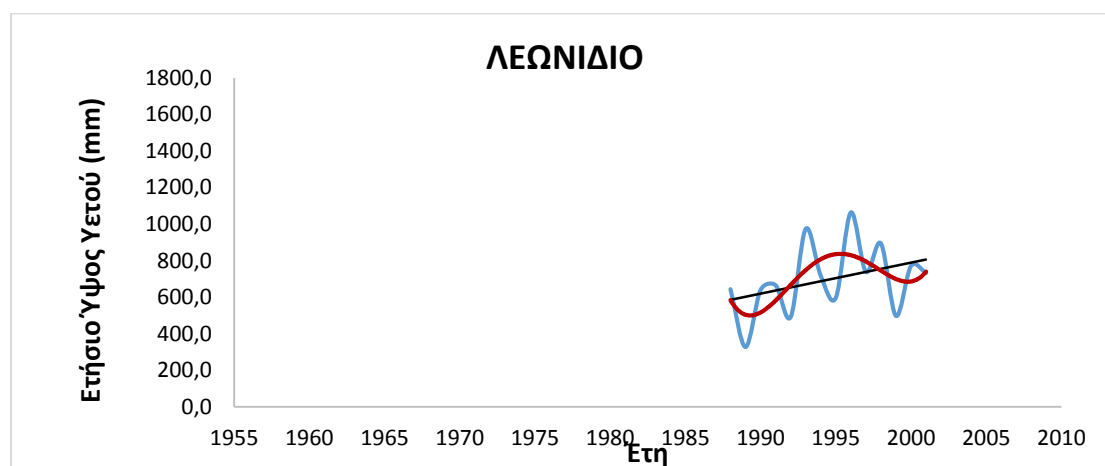


Σχήμα 50: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Άστρους

Αρχικά παρατηρούμε δύο κενά στην χρονοσειρά στα διαστήματα 1988-1990 και 2001-2003. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1975-1981) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1983-1996). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ότι τα τρία μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1980, 1997 και 2005 με ύψος νετού 719,2mm, 869,5mm και 443,2mm αντίστοιχα και τα τρία ελάχιστα στα έτη 1977, 1992 και 2008 με ύψος νετού 256mm, 302,5mm και 206mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,013x^6 + 154,51x^5 - 765220x^4 + 2E+09x^3 - 3E+12x^2 + 2E+15x - 8E+17$ με συντελεστή $R^2 = 0,1929$, η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0223x^6 - 267,07x^5 + 1E+06x^4 - 4E+09x^3 + 5E+12x^2 - 4E+15x + 1E+18$ με συντελεστή $R^2 = 0,6451$ και η εξίσωση της τρίτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -4,005x^5 + 40175x^4 - 2E+08x^3 + 3E+11x^2 - 3E+14x + 1E+17$ με συντελεστή $R^2 = 0,9852$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 456,40mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 2,0325x - 3538,2$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 113,82mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής R^2 (= 0,0058), δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 12,114x - 23670$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 678,4mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής R^2 (= 0,0791), δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ, από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -34,986x + 70489$, παρατηρούμε

πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 1959,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,5774)$, είναι λίγο μεγαλύτερος από το 0,5 δηλαδή κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 0,7, άρα έχουμε μέση γραμμική συσχέτιση.

Μετεωρολογικός σταθμός Λεωνίδιου:

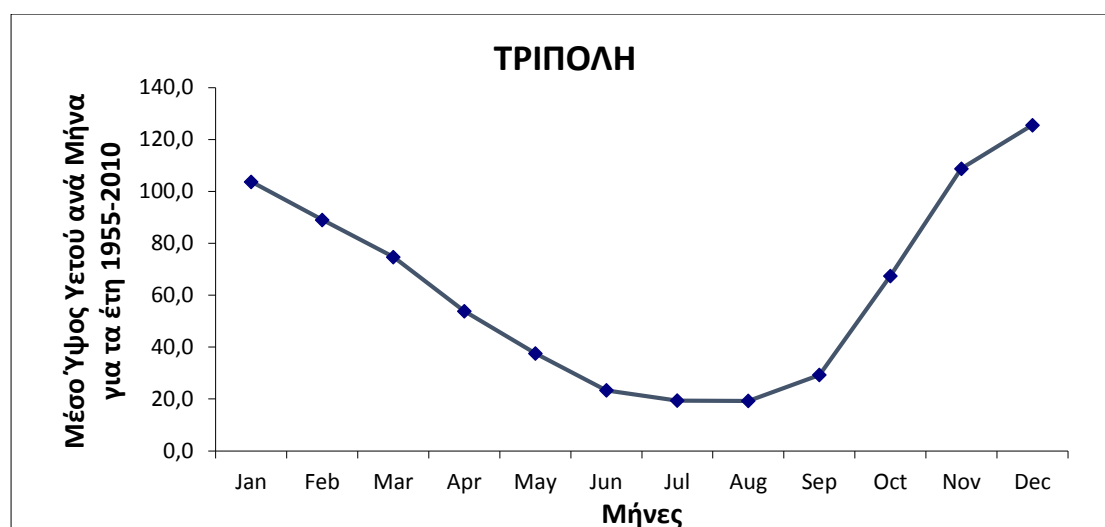


Σχήμα 51: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Λεωνίδιο

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1992-2001) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1988-1992). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1996 με ύψος υετού 1062,9mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 327,1mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,3121x^4 - 2490,1x^3 + 7E+06x^2 - 1E+10x + 5E+12$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,3289$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 696,06mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 17,006x - 33223$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 952,3mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,1332)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.3.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής

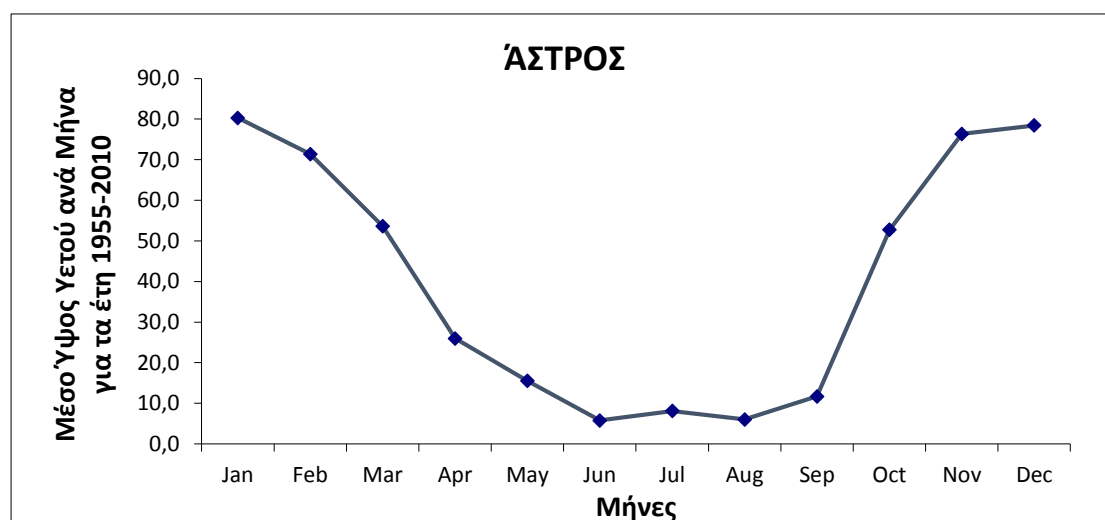
Μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολης:



Σχήμα 52: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Τρίπολη

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Αύγουστο και είναι 19,305mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 125,588mm.

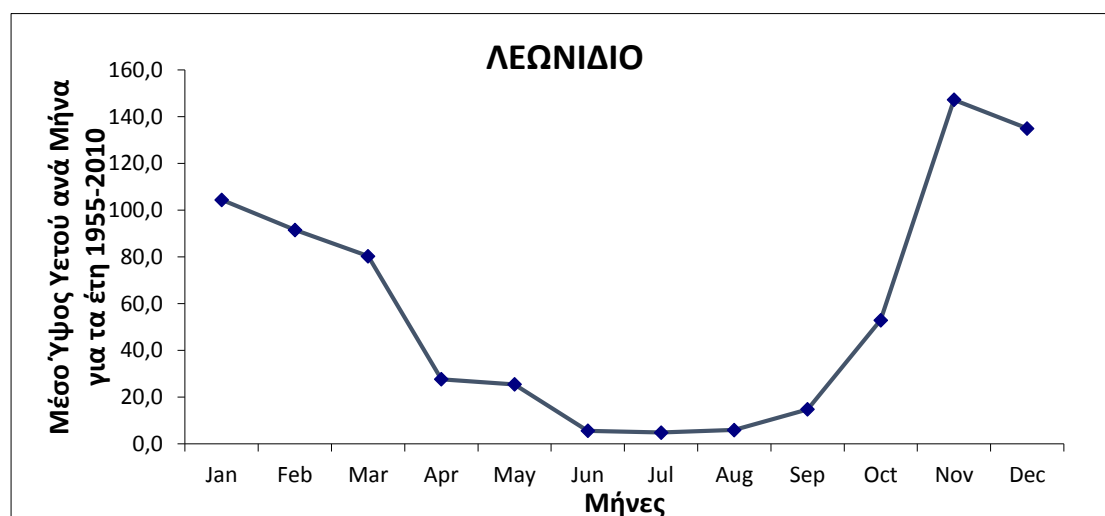
Μετεωρολογικός σταθμός Άστρους:



Σχήμα 53: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Άστρους

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούνιο και είναι 5,79mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιανουάριο και είναι 80,3mm.

Μετεωρολογικός σταθμός Λεωνίδιου:



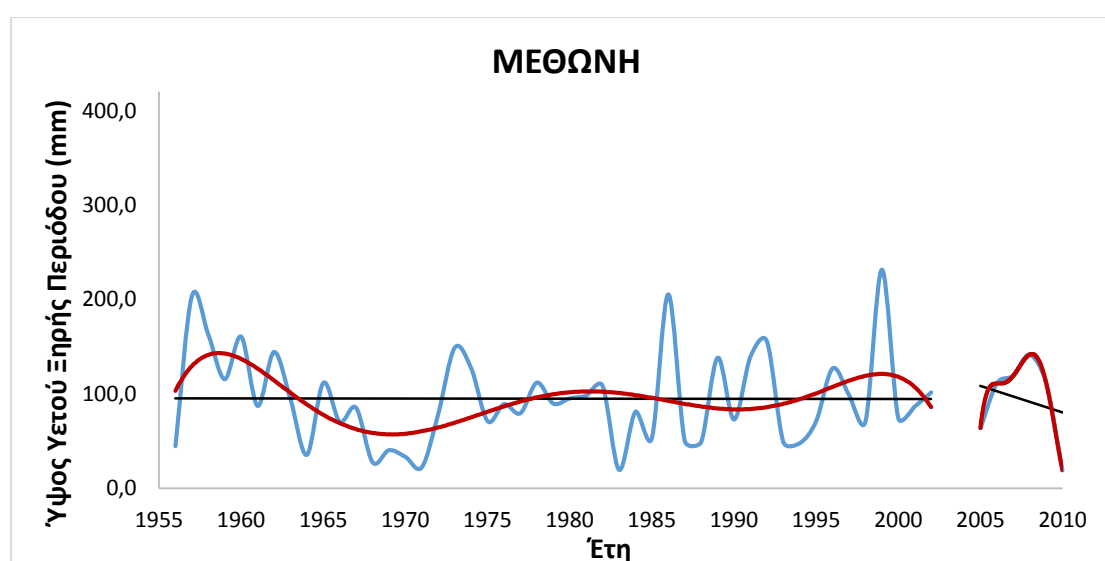
Εικόνα 54: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Λεωνίδιο

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 4,9mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 147,278mm.

4.4 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΝΔ Πελοποννήσου

4.4.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

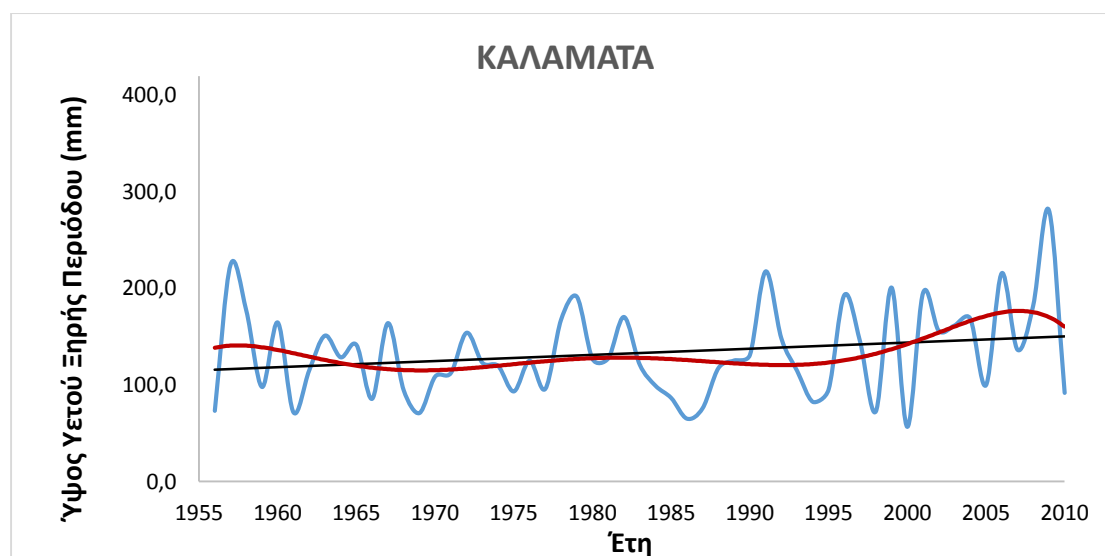
Μετεωρολογικός σταθμός Μεθώνης:



Σχήμα 55: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Μεθώνη

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 2002-2005. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους νετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα μικρών και απότομων μεταβολών (1971-1983 και 2005-2010) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1956-1971 και 1983-2002). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ό,τι το μέγιστο της τιμής κατά την ξηρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1999 με ύψος νετού 231,7mm και το ελάχιστο στο έτος 2010 με ύψος νετού 19,4mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -4E-06x^6 + 0,0533x^5 - 264,03x^4 + 696891x^3 - 1E+09x^2 + 8E+11x - 3E+14$ με συντελεστή $R^2 = 0,1975$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 1,4583x^5 - 14639x^4 + 6E+07x^3 - 1E+11x^2 + 1E+14x - 5E+16$ με συντελεστή $R^2 = 1$. Το εύρος του ύψους νετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 94,95mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -0,0138x + 122,32$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση, που δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης επειδή είναι πολύ μικρό το α δηλαδή η κλίση της ευθείας, μάλιστα οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 0,7728mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (=1E-05)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -5,64x + 11417$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 315,84mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0556)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

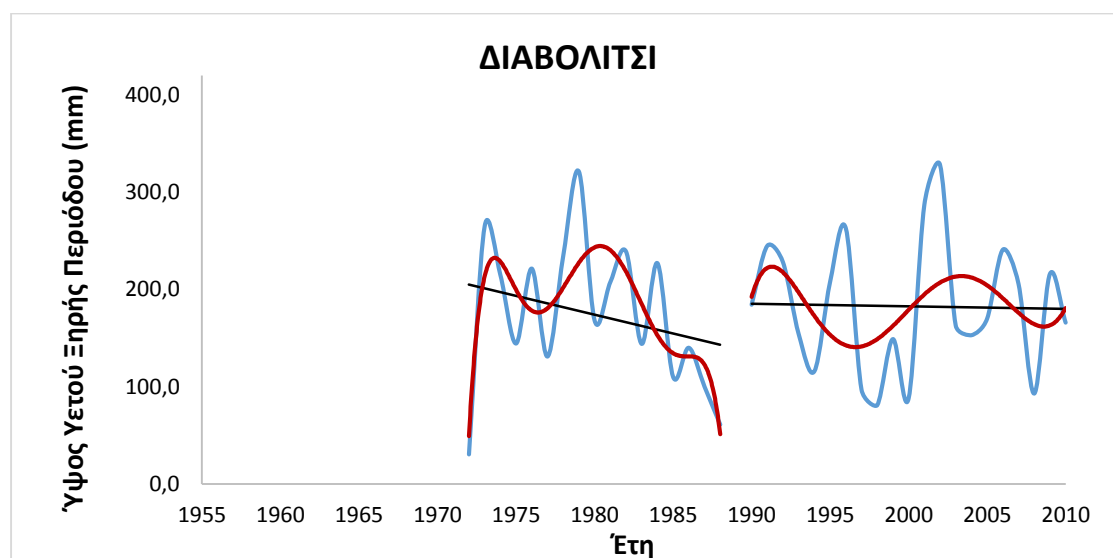
Μετεωρολογικός σταθμός Καλαμάτας:



Σχήμα 56: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Καλαμάτα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους νετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1970-1991) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1956-1970 και 1991-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ένα μέγιστο το 2009 με ύψος νετού της ξηρής περιόδου(Απρίλιος-Σεπτέμβριος) 280,9mm. Η ελάχιστη τιμή είναι 56,7mm και το εύρος του ύψους νετού της ξηρής περιόδου είναι 0-420mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -7E-07x^6 + 0,0082x^5 - 40,544x^4 + 107113x^3 - 2E+08x^2 + 1E+11x - 4E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,1351$. Η μέση τιμή της περιόδου κατά την ξηρή περίοδο είναι 133,01mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = 0,6403x - 1136,6$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 35,85mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0468)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Διαβολιτσίου:



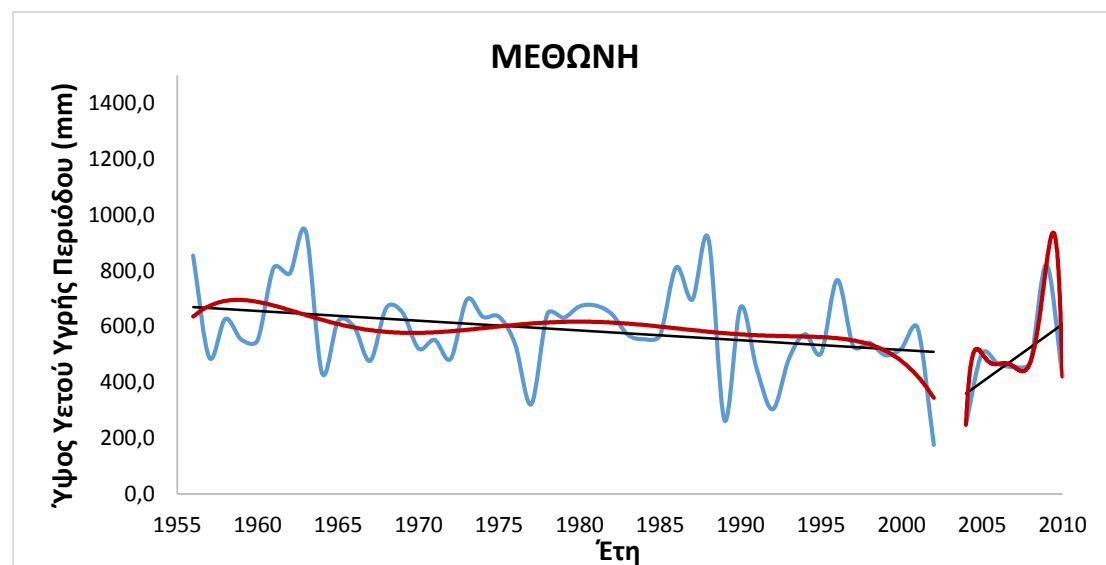
Σχήμα 57: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Διαβολίτσι

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1988-1990. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους νετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1980-1988) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1972-1980 και 1990-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ό,τι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την ξηρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1979 και 2002 με ύψος νετού 321,2mm και 328,3mm αντίστοιχα και το ελάχιστο στο έτος 1972 με ύψος νετού 30,4mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0042x^6 + 49,439x^5 - 244778x^4 + 6E+08x^3 - 1E+12x^2 + 8E+14x - 3E+17$ με συντελεστή $R^2 =$

0,6145, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0001x^6 + 1,2909x^5 - 6473,9x^4 + 2E+07x^3 - 3E+10x^2 + 2E+13x - 7E+15$ με συντελεστή $R^2 = 0,1373$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 178,83mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -3,8581x + 7813,1$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 216,05mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής R^2 (= 0,065), δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -0,2751x + 732,82$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 15,4mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής R^2 (= 0,0006), προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

4.4.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος)

Μετεωρολογικός σταθμός Μεθώνης:

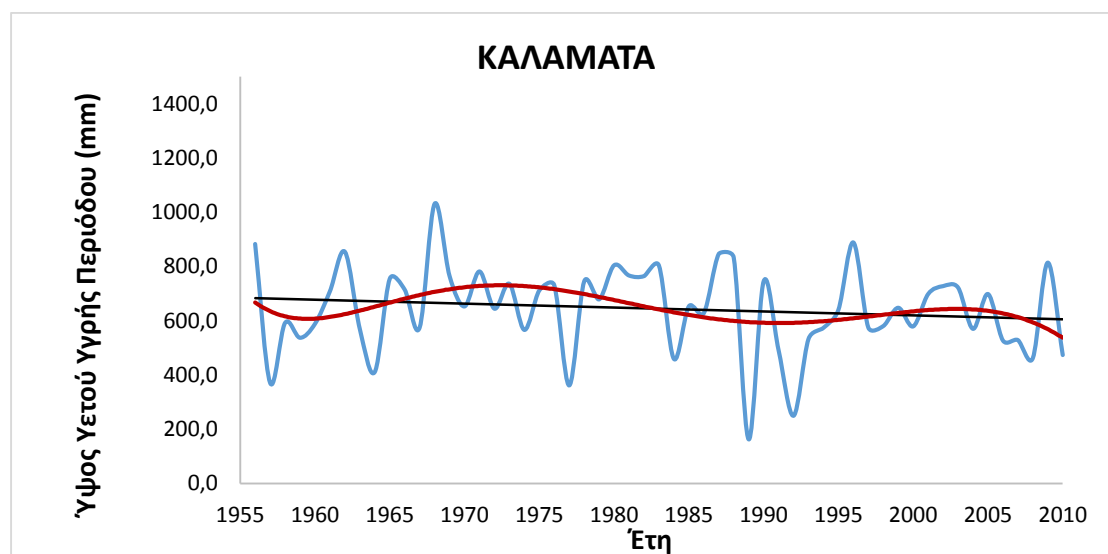


Σχήμα 58: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Μεθώνη

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 2002-2004. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε τρία διαστήματα (1956-1964, 1985-2002 και 2004-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1964-1985). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ότι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1963 και 1988 με ύψος υετού 939,7mm και 914,1mm αντίστοιχα και τα δύο

ελάχιστα στα έτη 2002 και 2004 με ύψος υετού 176,3mm και 248,1mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνομικής γραμμής τάσης είναι $y = -7E-06x^6 + 0,0783x^5 - 387,48x^4 + 1E+06x^3 - 2E+09x^2 + 1E+12x - 4E+14$ με συντελεστή $R^2 = 0,1632$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνομικής γραμμής τάσης είναι $y = -3,2199x^6 + 38769x^5 - 2E+08x^4 + 5E+11x^3 - 8E+14x^2 + 6E+17x - 2E+20$ με συντελεστή $R^2 = 1$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 575,64mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -3,5098x + 7535,2$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 196,54mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής R^2 ($= 0,0975$), δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = 41,425x - 82656$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 2319,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής R^2 ($= 0,2746$), πλησιάζει το 0,3 άρα έχουμε ασθενή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y.

Μετεωρολογικός σταθμός Καλαμάτας:

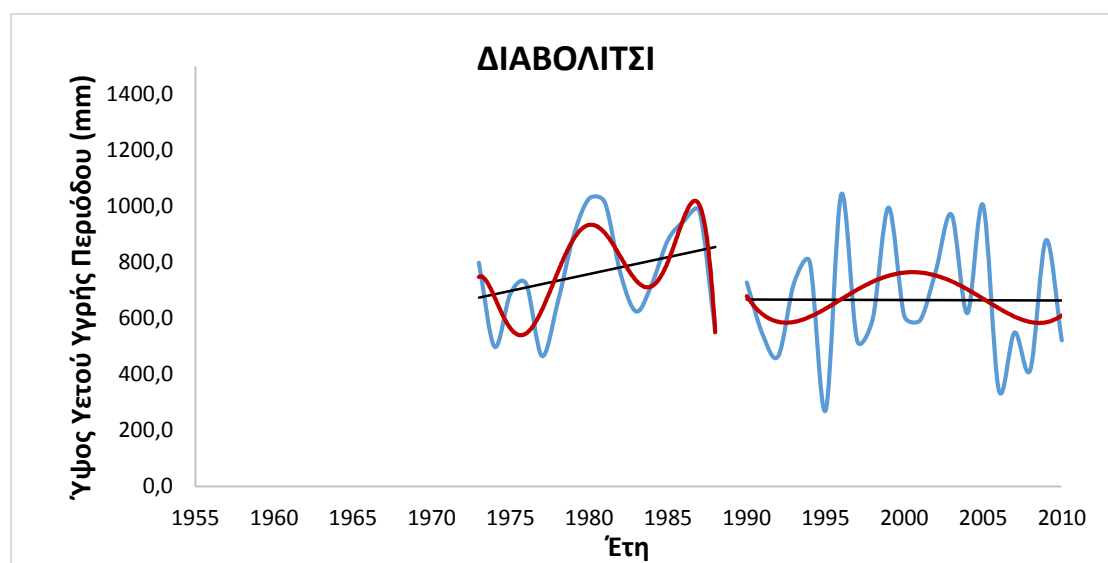


Σχήμα 59: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Καλαμάτα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1956-1970 και 1984-1993) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1970-1984 και 1993-2010). Επίσης, με βάση την πολυωνομική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1968 με ύψος υετού 1031,9mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 162,6mm. Η εξίσωση της πολυωνομικής γραμμής τάσης είναι $y = 9E-07x^6 - 0,0104x^5$

+ $51,816x^4 - 13764x^3 + 2E+08x^2 - 2E+11x + 5E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0854$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 644,28mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -1,4556x + 3530,7$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 81,5mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0206)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Διαβολιτίου:



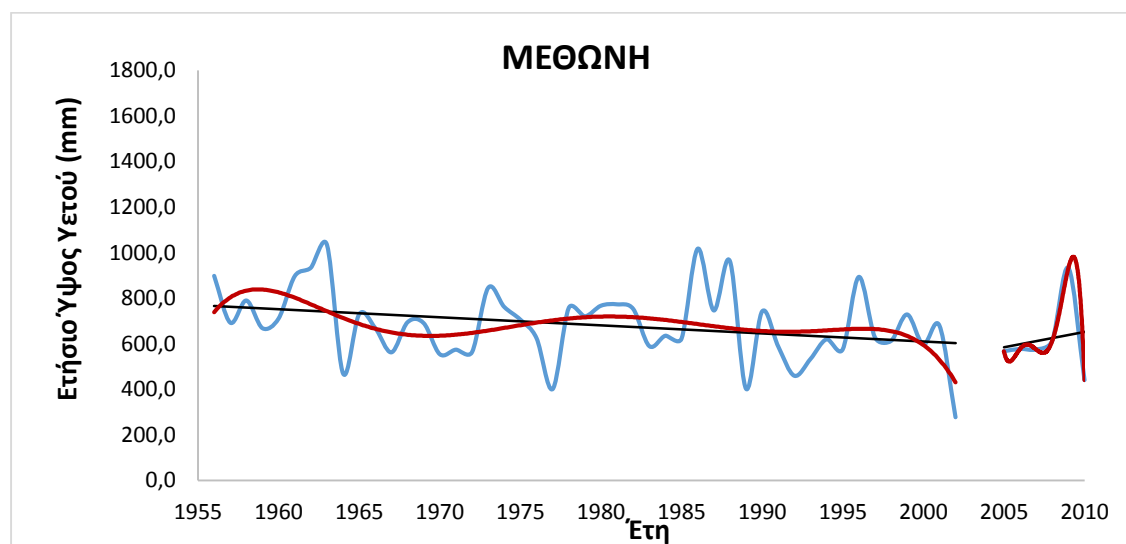
Σχήμα 60: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Διαβολίτσι

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1988-1990. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1977-1988 και 1995-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1973-1977 και 1990-1995). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ό,τι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1980 και 1996 με ύψος υετού 1027,5mm και 1044mm αντίστοιχα και το ελάχιστο στο έτος 1995 με ύψος υετού 271mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0189x^6 + 224,05x^5 - 1E+06x^4 + 3E+09x^3 - 4E+12x^2 + 3E+15x - 1E+18$ με συντελεστή $R^2 = 0,6662$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0434x^4 - 347,11x^3 + 1E+06x^2 - 1E+09x + 7E+11$ με συντελεστή $R^2 = 0,0862$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 708,54mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = 12,013x - 23027$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 672,7mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση

της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,1008)$, προσεγγίζει την μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y. Ενώ σπό την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -0,2081x + 1081,8$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 11,65mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 3E-05)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

4.4.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου

Μετεωρολογικός σταθμός Μεθώνης:

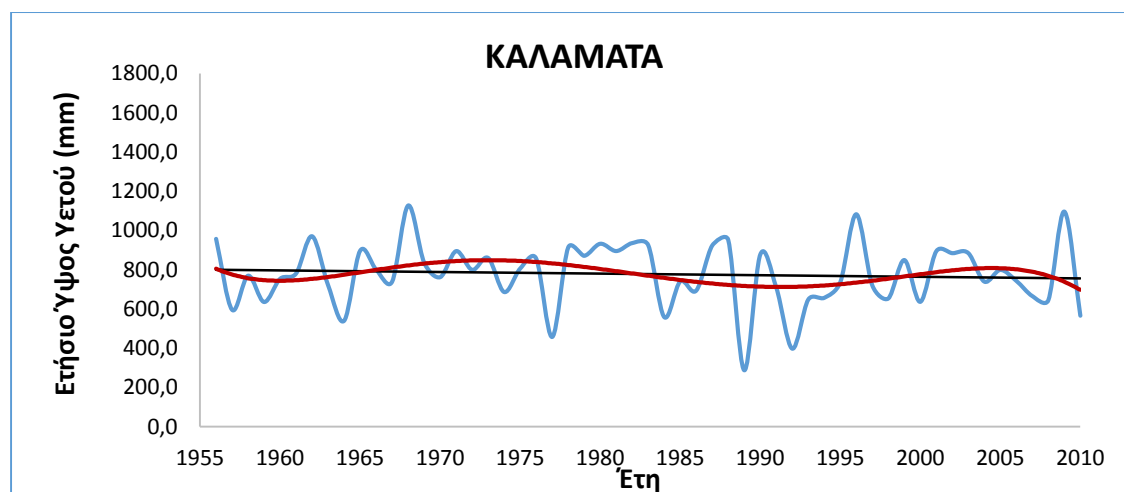


Σχήμα 61: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Μεθώνη

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 2002-2005. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε πέντε διαστήματα (1956-1965, 1972-1978, 1985-1990, 1995-2002 και 2008-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και τέσσερα διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1965-1972, 1978-1985, 1990-1995 και 2005-2008). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ό,τι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1963 και 1986 με ύψος υετού 1034,2mm και 1017,3mm αντίστοιχα και το ελάχιστο στο έτος 2002 με ύψος υετού 277,9mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -1E-05x^6 + 0,1317x^5 - 651,5x^4 + 2E+06x^3 - 3E+09x^2 + 2E+12x - 7E+14$ με συντελεστή $R^2 = 0,2036$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -12,661x^5 + 127059x^4 - 5E+08x^3 + 1E+12x^2 - 1E+15x + 4E+17$ με συντελεστή $R^2 = 1$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 676,78mm. Από

την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -3,5236x + 7657,5$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 197,3mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0932)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = 13,517x - 26,518$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 756,9mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0233)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Καλαμάτας:

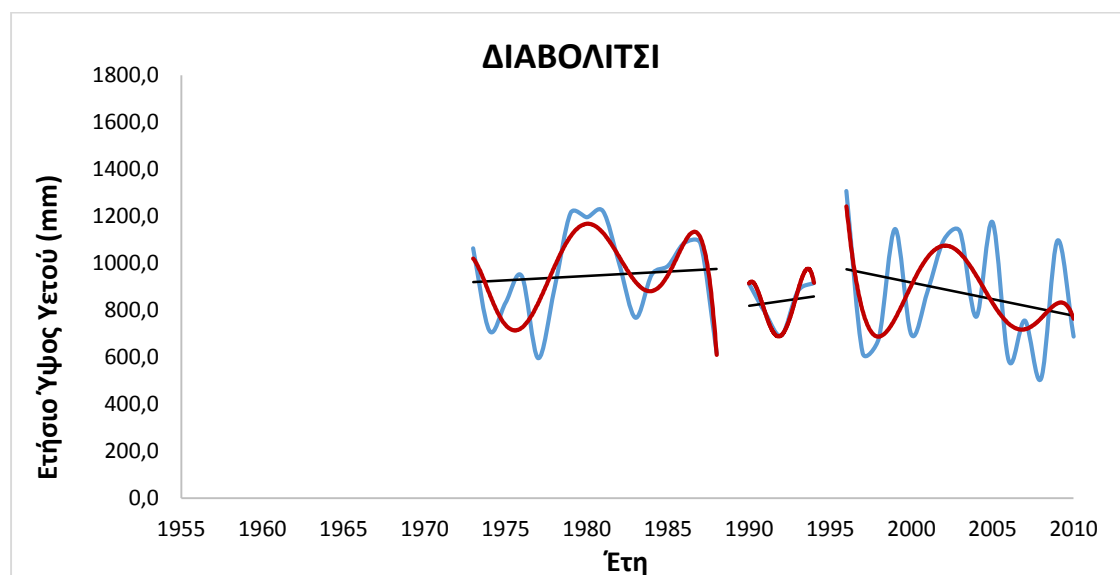


Σχήμα 62: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Καλαμάτα

Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε τρία διαστήματα (1956-1970, 1988-2000 και 2008-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1970-1988 και 2000-2008). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής εντοπίζεται στο έτος 1968 με ύψος νετού 1126,6mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος νετού 288mm. Η εξίσωση της πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 2E-07x^6 - 0,0022x^5 + 11,272x^4 - 30528x^3 + 5E+07x^2 - 4E+10x + 1E+13$ και ο συντελεστής $R^2 = 0,0681$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 777,30mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της γραμμικής τάσης, $y = -0,8153x + 2394$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 45,65mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0063)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή

γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Διαβολιτσίου:



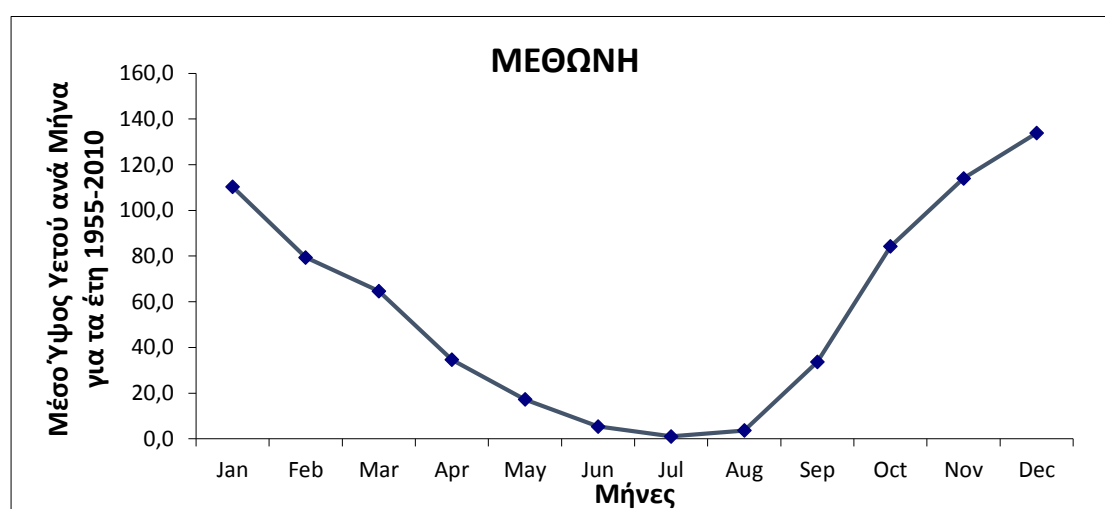
Σχήμα 63: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Διαβολίτσι

Αρχικά παρατηρούμε δύο κενά στην χρονοσειρά στα διαστήματα 1988-1990 και 1994-1996. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε τρία διαστήματα (1973-1979, 1990-1994 και 1996-2010) μεγάλων και απότομων μεταβολών και ένα διάστημα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1979-1988). Επίσης, με βάση τις πολυωνιμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ό,τι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1996 με ύψος νετού 1307mm και το ελάχιστο στο έτος 2008 με ύψος νετού 510mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνιμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0191x^6 + 227,1x^5 - 1E+06x^4 + 3E+09x^3 - 4E+12x^2 + 3E+15x - 1E+18$ με συντελεστή $R^2 = 0,6697$, η εξίσωση της δεύτερης πολυωνιμικής γραμμής τάσης είναι $y = -28,483x^4 + 226940x^3 - 7E+08x^2 + 9E+11x - 4E+14$ με συντελεστή $R^2 = 1$ και η εξίσωση της τρίτης πολυωνιμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0059x^6 + 70,735x^5 - 353712x^4 + 9E+08x^3 - 1E+12x^2 + 1E+15x - 4E+17$ με συντελεστή $R^2 = 0,383$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 902,84mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = 3,7919x - 6562,1$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 212,34mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0082)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = 9,94x - 18962$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 556,64mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας

το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0268)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ, από την μελέτη της εξίσωσης της τρίτης γραμμικής τάσης, $y = -14,112x + 29143$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 790,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0601)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.4.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής

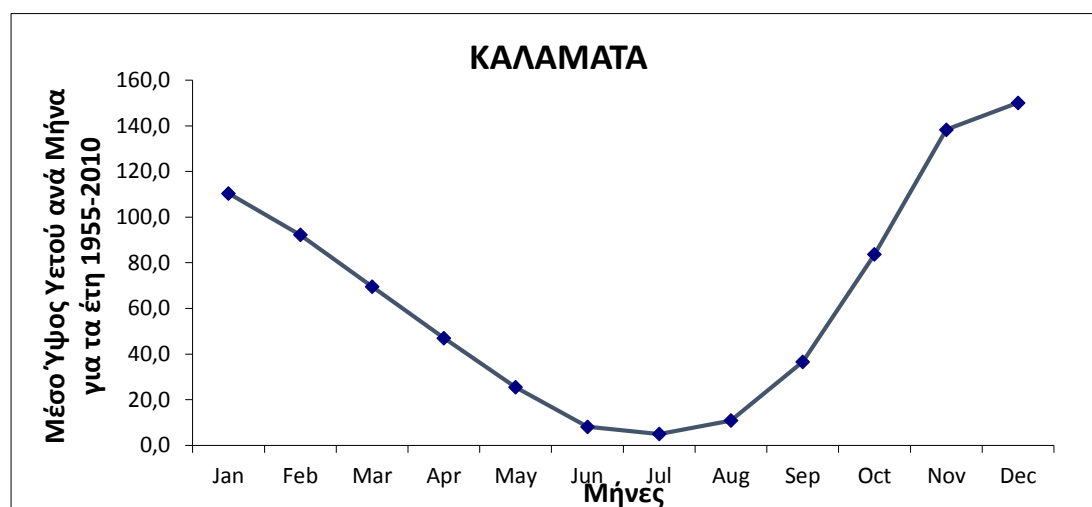
Μετεωρολογικός σταθμός Μεθώνης:



Σχήμα 64: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Μεθώνη

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 1mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 133,8mm.

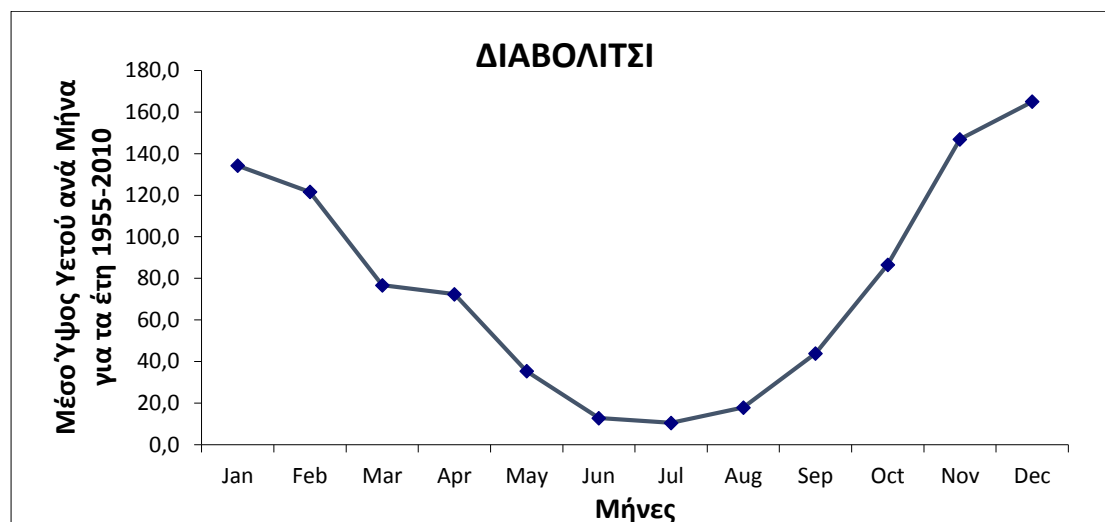
Μετεωρολογικός σταθμός Καλαμάτας:



Σχήμα 65: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Καλαμάτα

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 4,974mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 150,087mm.

Μετεωρολογικός σταθμός Διαβολιτσίου:



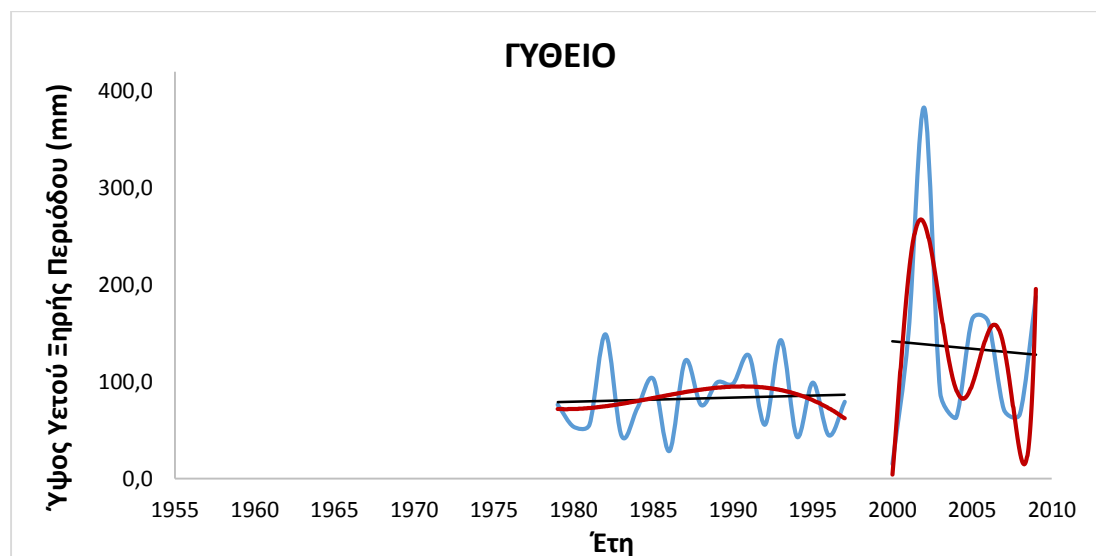
Σχήμα 66: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Διαβολίτσι

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούλιο και είναι 10,534mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο και είναι 164,978mm.

4.5 Διαγράμματα διαχρονικής και ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής ΝΑ Πελοποννήσου

4.5.1 Διαγράμματα ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

Μετεωρολογικός σταθμός Γύθειου:

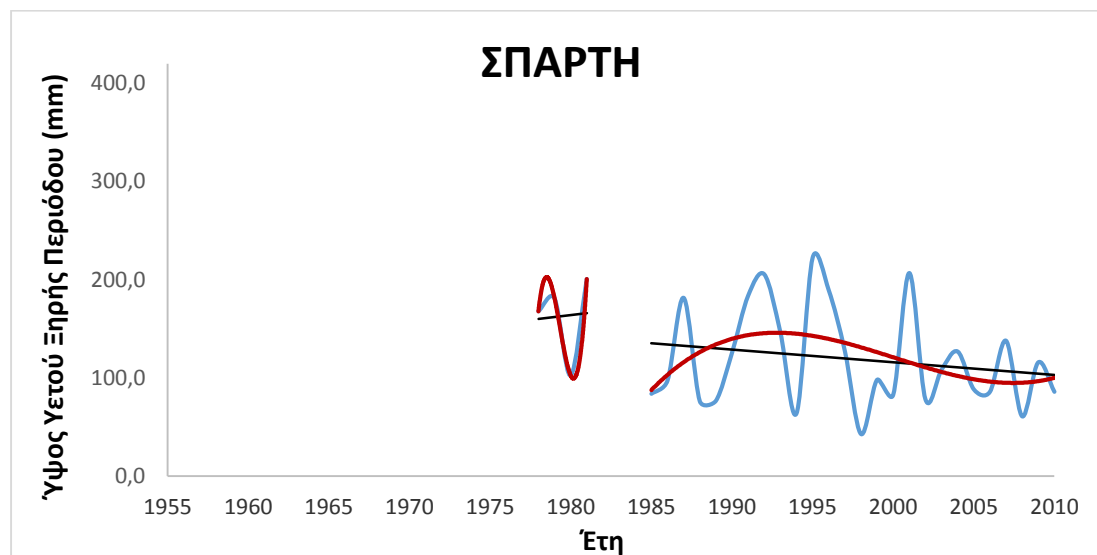


Σχήμα 67: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Γύθειο

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1997-2000. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (1979-1997) και ένα διάστημα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (2000-2009). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την ξηρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 2002 με ύψος υετού 382,6mm και το ελάχιστο στο έτος 2000 με ύψος υετού 15mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -8E-05x^4 + 0,5911x^3 - 1658,6x^2 + 2E+06x - 1E+09$ με συντελεστή $R^2 = 0,0775$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,1707x^6 - 2052,8x^5 + 1E+07x^4 - 3E+10x^3 + 4E+13x^2 - 3E+16x + 1E+19$ με συντελεστή $R^2 = 0,6172$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 97,41mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = 0,4135x - 739,3$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 23,156mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής R^2 ($= 0,0043$), προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -1,5352x + 3212,2$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί

κατά 85,97mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,002)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y.

Μετεωρολογικός σταθμός Σπάρτης:



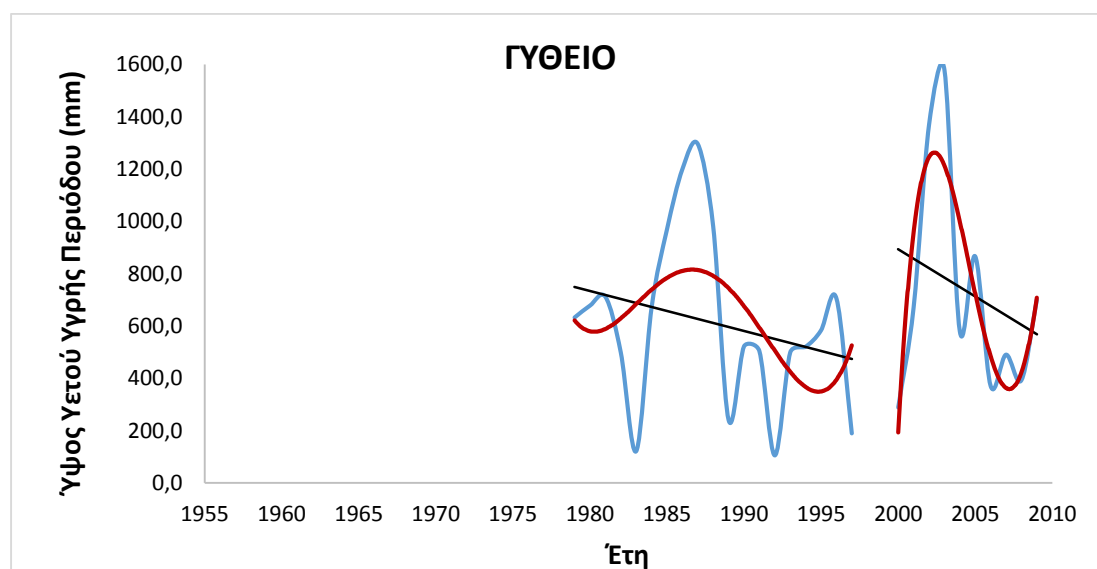
Σχήμα 68: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) για το μετεωρολογικό σταθμό Σπάρτης

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1981-1985. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες, απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού στην ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Διακρίνουμε ένα διάστημα μικρών και απότομων μεταβολών (2002-2010) και δύο διαστήματα μεγαλύτερων και απότομων μεταβολών (1978-1981 και 1985-2002). Επίσης, με βάση την πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την ξηρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1995 με ύψος υετού 222,5mm και το ελάχιστο στο έτος 1998 με ύψος υετού 43mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 44,733x^3 - 265628x^2 + 5E+08x - 3E+11$ με συντελεστή $R^2 = 1$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0324x^3 - 194,64x^2 + 389288x - 3E+08$ με συντελεστή $R^2 = 0,1494$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 125,17mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = 2,02x - 3835,4$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι θετική άρα έχουμε αυξητική τάση και οι τιμές έχουν αυξηθεί κατά 113,12mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0038)$, προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -1,2894x + 2694,8$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί

κατά 72,2mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0377)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.5.2 Διαγράμματα υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος)

Μετεωρολογικός σταθμός Γύθειου:

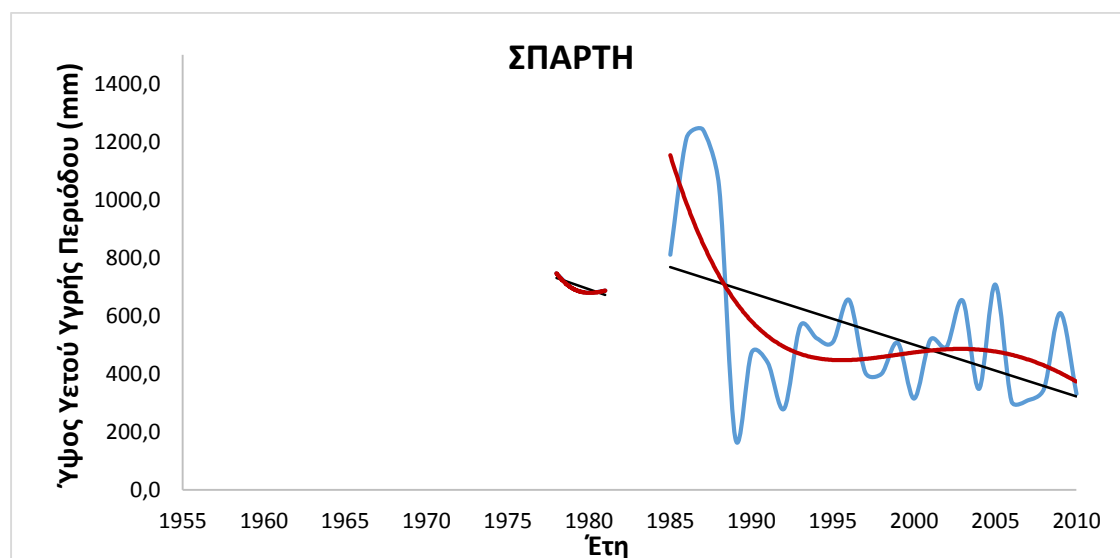


Σχήμα 69: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Γύθειο

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1997-2000. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1979-1990 και 2000-2005) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1990-1997 και 2005-2009). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ότι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1987 και 2003 με ύψος υετού 1295,6mm και 1580mm αντίστοιχα και τα δύο ελάχιστα στα έτη 1983 και 1992 με ύψος υετού 121mm και 104,8mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,1216x^4 - 966,67x^3 + 3E+06x^2 - 4E+09x + 2E+12$ με συντελεστή $R^2 = 0,2113$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,7756x^4 + 6235,1x^3 - 2E+07x^2 + 3E+10x - 1E+13$ με συντελεστή $R^2 = 0,7202$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 631,17mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -15,303x + 31034$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 856,968mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,0677)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ σπό την μελέτη της εξίσωσης της

δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -36,176x + 73246$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 2025,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0647)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Σπάρτης:



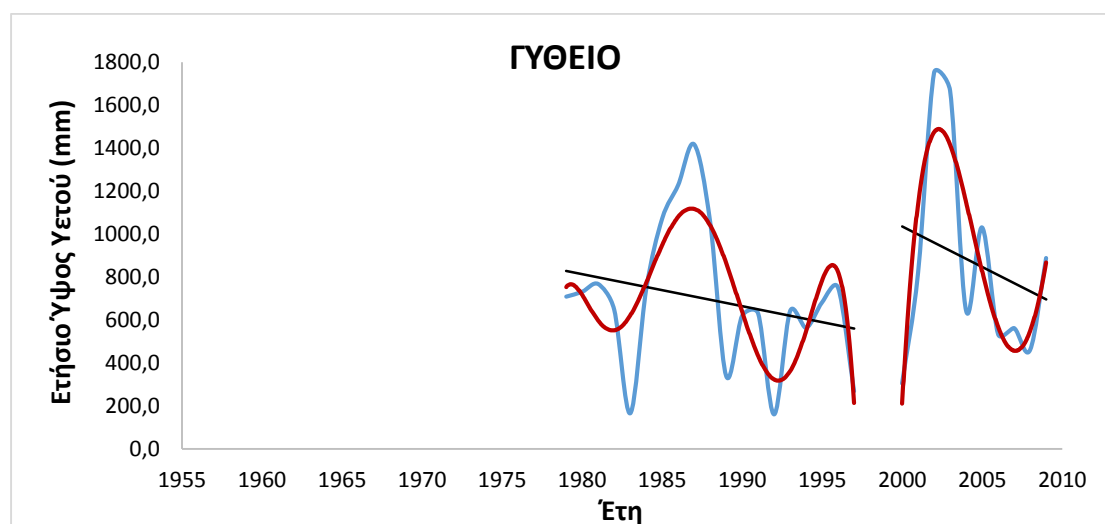
Σχήμα 70: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος) για το μετεωρολογικό σταθμό Σπάρτη

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1981-1985. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και σχετικά μικρότερες διαδοχικές, απότομες, αυξομειώσεις των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος). Διακρίνουμε ένα διάστημα (1985-1992) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1978-1981 και 1992-2010). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ότι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1987 με ύψος υετού 1242,8mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος υετού 179,5mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -2,4667x^3 + 14663x^2 - 3E+07x + 2E+10$ με συντελεστή $R^2 = 1$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0065x^4 - 52,144x^3 + 156965x^2 - 2E+08x + 1E+11$ με συντελεστή $R^2 = 0,4668$. Το εύρος του ύψους υετού της υγρής περιόδου είναι 0-1500mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 566,75mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -19,44x + 39184$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 1088,64mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,6718)$, πλησιάζει το 0,7 δηλαδή κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 0,7, άρα έχουμε μέση γραμμική συσχέτιση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -17,844x + 36190$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 999,264mm και το υπολογίζουμε

πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής R^2 (= **0,2493**), είναι λίγο μεγαλύτερο από το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

4.5.3 Διαγράμματα ετήσιας περιόδου

Μετεωρολογικός σταθμός Γύθειου:

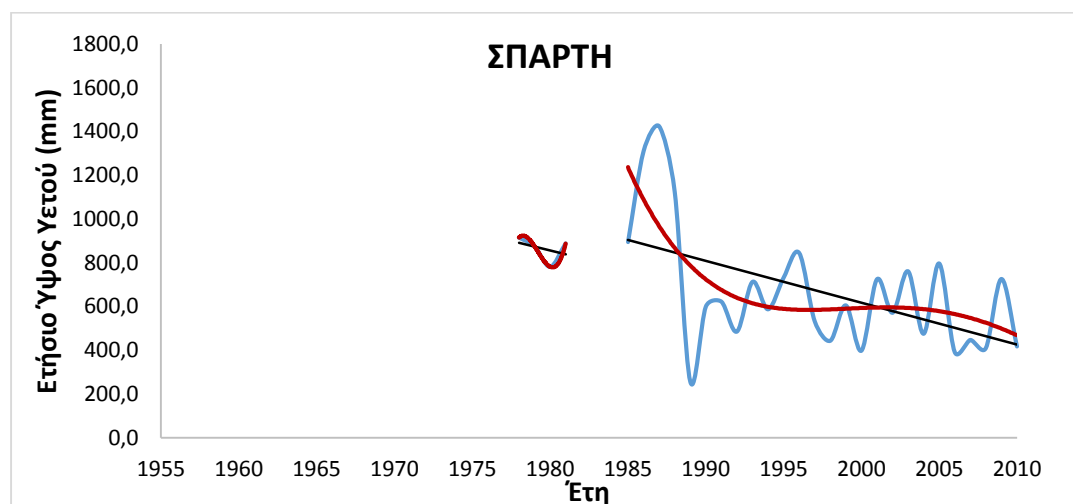


Σχήμα 71: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Γύθειο

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1997-2000. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους υετού. Διακρίνουμε δύο διαστήματα (1979-1992 και 2000-2005) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1992-1997 και 2005-2009). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ό,τι τα δύο μέγιστα της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζονται στα έτη 1987 και 2002 με ύψος υετού 1417,4mm και 1751,6mm αντίστοιχα και τα δύο ελάχιστα στα έτη 1983 και 1992 με ύψος υετού 165,6mm και 160,6mm αντίστοιχα. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -0,0109x^6 + 130,11x^5 - 646368x^4 + 2E+09x^3 - 3E+12x^2 + 2E+15x - 7E+17$ με συντελεστή $R^2 = 0,5929$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = -1,352x^4 + 10860x^3 - 3E+07x^2 + 4E+10x - 2E+13$ με συντελεστή $R^2 = 0,7385$. Το εύρος του ύψους υετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 728,58mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -14,89x + 30295$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 833,84mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής R^2 (= **0,0633**), δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ από την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -37,711x + 76458$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε

πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 2111,8mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Τέλος, ο συντελεστής $R^2 (= 0,0536)$, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση.

Μετεωρολογικός σταθμός Σπάρτης:



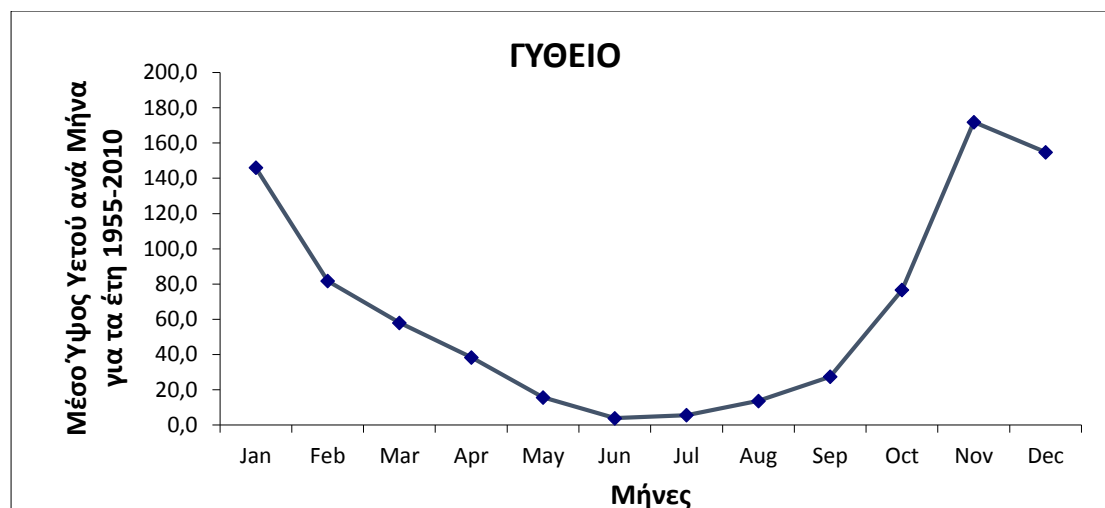
Σχήμα 72: Διάγραμμα διαχρονικής μεταβολής της βροχής ετήσιας περιόδου για το μετεωρολογικό σταθμό Σπάρτη

Αρχικά παρατηρούμε ένα κενό στην χρονοσειρά στο διάστημα 1981-1985. Με βάση τον κυλιόμενο μέσο, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες, διαδοχικές αυξομειώσεις των τιμών του μέσου ετήσιου ύψους νετού. Διακρίνουμε ένα διάστημα (1985-1992) μεγάλων και απότομων μεταβολών και δύο διαστήματα μικρότερων σχετικά μεταβολών (1978-1981 και 1992-2010). Επίσης, με βάση τις πολυωνμικές γραμμές τάσης παρατηρούμε ό,τι το μέγιστο της τιμής κατά την υγρή περίοδο εντοπίζεται στο έτος 1987 με ύψος νετού 1424,5mm και το ελάχιστο στο έτος 1989 με ύψος νετού 256,3mm. Η εξίσωση της πρώτης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 42,267x^3 - 250964x^2 + 5E+08x - 3E+11$ με συντελεστή $R^2 = 1$, ενώ η εξίσωση της δεύτερης πολυωνμικής γραμμής τάσης είναι $y = 0,0053x^4 - 42,816x^3 + 128917x^2 - 2E+08x + 9E+10$ με συντελεστή $R^2 = 0,4249$. Το εύρος του ύψους νετού της ετήσιας περιόδου είναι 0-1800mm και η μέση τιμή της περιόδου είναι 691,92mm. Από την μελέτη της εξίσωσης της πρώτης γραμμικής τάσης, $y = -17,42x + 35348$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 975,52mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας. Ο συντελεστής $R^2 (= 0,1512)$, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Ενώ σπό την μελέτη της εξίσωσης της δεύτερης γραμμικής τάσης, $y = -19,134x + 38885$, παρατηρούμε πως η κλίση της ευθείας είναι αρνητική άρα έχουμε πτωτική τάση και οι τιμές έχουν μειωθεί κατά 1071,5mm και το υπολογίζουμε πολλαπλασιάζοντας το σύνολο των ετών με την κλίση της ευθείας.

Τέλος, ο συντελεστής R^2 ($= 0,2708$), πλησιάζει το 0,3 άρα έχουμε ασθενή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y .

4.5.4 Διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής

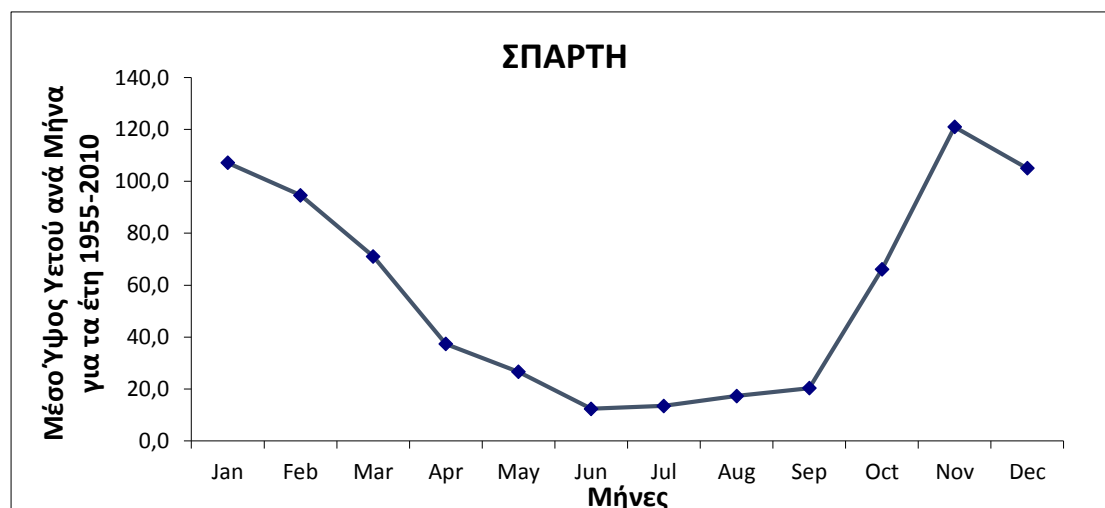
Μετεωρολογικός σταθμός Γύθειου:



Σχήμα 73: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Γύθειο

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Ιούνιο και είναι 3,886mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 171,9mm.

Μετεωρολογικός σταθμός Σπάρτης:



Σχήμα 74: Διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής για το μετεωρολογικό σταθμό Σπάρτη

Αρχικά υπολογίστηκε το μέσο ύψος υετού ανά μήνα για τα έτη 1955-2010. Με βάση το διάγραμμα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής, παρατηρούμε μια ελάχιστη τιμή που

παρουσιάζεται το μήνα Ιούνιο και είναι 12,36mm και μια μέγιστη τιμή που παρουσιάζεται το μήνα Νοέμβριο και είναι 120,974mm.

4.6 Αποτελέσματα

Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε σε μια συνολική ανασκόπηση των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στο παρών κεφάλαιο.

Στη ΒΔ Πελοπόννησο:

Με βάση τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) των μετεωρολογικών σταθμών Άραξος, Πάτρα, Καλάβρυτα, Ανδραβίδα και Πύργος, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, παρατηρούμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ξηρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Συγκεκριμένα, έχουμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1974 – 1979, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 108,55mm στον σταθμό Καλάβρυτα έως 141,09mm στον σταθμό του Πύργου. Στους πέντε αυτούς σταθμούς της βορειο-δυτικής Πελοποννήσου, οι τιμές εν τέλει μειώνονται από 2,7mm έως και 684,8mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους μετεωρολογικούς σταθμούς Πάτρα, Ανδραβίδα και Πύργος δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Σύμφωνα με τα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1990 – 2002 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2002 – 2010.

Βάσει των διαγραμμάτων διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) των πέντε μετεωρολογικών σταθμών της βορειο-δυτικής Πελοποννήσου, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διαπιστώνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της υγρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Ωστόσο, στον σταθμό των Καλαβρύτων παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Γενικά, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό διάστημα 1962 – 1979, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1984 – 1992, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 392,5mm στον σταθμό Καλάβρυτα έως 736mm στον σταθμό του Πύργου. Οι τιμές στους σταθμούς της βορειο-δυτικής Πελοποννήσου, εν τέλει μειώνονται από 78,8mm έως και 2026,6mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση το σταθμό Καλάβρυτα που παρουσιάζει και αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Πάτρα, Ανδραβίδα και Πύργος, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, όμως στο σταθμό Καλάβρυτα παρατηρούμε ότι είναι λίγο μεγαλύτερος από 0,7 άρα έχουμε ισχυρή γραμμική συσχέτιση. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε

ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1992 – 2005 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2005 – 2010.

Σύμφωνα με τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ετήσια περίοδο των μετεωρολογικών σταθμών Άραξος, Πάτρα, Καλάβρυτα, Ανδραβίδα και Πύργος, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διακρίνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ετήσιας περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Ωστόσο, στον σταθμό των Καλαβρύτων παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Συγκεκριμένα, έχουμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1962 – 1979, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 519,04mm στον σταθμό Καλάβρυτα έως 877,09mm στον σταθμό του Πύργου. Στους πέντε αυτούς σταθμούς της βορειο-δυτικής Πελοποννήσου, οι τιμές μειώνονται από 81,5mm έως και 2954,9mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση το σταθμό Καλάβρυτα που παρουσιάζει και αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Πάτρα, Ανδραβίδα και Πύργος, πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, όμως στο σταθμό Καλάβρυτα παρατηρούμε ότι είναι λίγο μεγαλύτερος από 0,8 δηλαδή προσεγγίζει τη μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλήτης εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1992 – 2001 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2001 – 2010.

Βασιζόμενοι στα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής διαπιστώνουμε ότι η ελάχιστη τιμή του ύψους βροχής για τους σταθμούς της βορειο-δυτικής Πελοποννήσου παρατηρείται το μήνα Ιούλιο ενώ η μέγιστη τιμή το μήνα Νοέμβριο. Η ελάχιστη τιμή είναι 4,153mm και εμφανίζεται στο σταθμό του Άραξου ενώ η μέγιστη τιμή είναι 175,3mm και παρουσιάζεται στο σταθμό του Πύργου.

Στη ΒΑ Πελοπόννησο:

Σύμφωνα με τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) των μετεωρολογικών σταθμών Άργος(Πυργέλα), Στεφάνι και Βέλο, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διαπιστώνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ξηρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Γενικά, παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 2002 – 2005, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 103,09mm στον σταθμό Άργος(Πυργέλα) έως 120,61mm στον σταθμό Στεφάνι. Στους τρεις αυτούς μετεωρολογικούς σταθμούς της βορειο-ανατολικής Πελοποννήσου, οι τιμές εν τέλει αυξάνονται από 6,1mm έως και 7,6mm άρα έχουμε αυξητική γραμμική τάση, εκτός από το σταθμό Άργος(Πυργέλα) στον οποίο οι τιμές μειώνονται κατά 30,9mm κι έχουμε πτωτική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους μετεωρολογικούς σταθμούς Στεφάνι και Βέλο προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα

δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1993 – 2005 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2005 – 2010.

Με βάση τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) των τριών μετεωρολογικών σταθμών της βορειο-ανατολικής Πελοποννήσου, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, παρατηρούμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της υγρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Γενικά, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό διάστημα 1982 – 1997, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1992 – 2010, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 352,14mm στον σταθμό Άργος(Πυργέλα) έως 386,55mm στον σταθμό Βέλο. Οι τιμές στους σταθμούς της βορειο-ανατολικής Πελοποννήσου, μειώνονται από 89,2mm έως και 140,6mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση το σταθμό Βέλο που παρουσιάζει αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Άργος(Πυργέλα) και Στεφάνι δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Σύμφωνα με τα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1992 – 1998 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 1998 – 2007.

Βάσει των διαγραμμάτων διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ετήσια περίοδο των μετεωρολογικών σταθμών Άργος(Πυργέλα), Στεφάνι και Βέλο, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διακρίνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ετήσιας περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Συγκεκριμένα έχουμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό διάστημα 1982 – 2003, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1989 – 1992, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 455,23mm στον σταθμό Άργος(Πυργέλα) έως 504,12mm στον σταθμό Στεφάνι. Στους τρεις αυτούς σταθμούς της βορειο-ανατολικής Πελοποννήσου, οι τιμές μειώνονται από 81,6mm έως και 171,6mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση το σταθμό Βέλο που παρουσιάζει αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Άργος(Πυργέλα), Στεφάνι και Βέλο, άλλοτε προσεγγίζει τη μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y, ή το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y, και άλλοτε δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται

αυξητική στο χρονικό διάστημα 1992 – 2003 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2003 – 2007.

Βασιζόμενοι στα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής διαπιστώνουμε ότι η ελάχιστη τιμή του ύψους βροχής για τους σταθμούς της βορειο-ανατολικής Πελοποννήσου παρατηρείται το μήνα Ιούλιο ενώ η μέγιστη τιμή το μήνα Δεκέμβριο. Η ελάχιστη τιμή είναι 5,35mm και εμφανίζεται στο σταθμό Βέλο ενώ η μέγιστη τιμή είναι 84,6mm και παρουσιάζεται στο σταθμό Στεφάνι.

Στην κεντρική Πελοπόννησο:

Με βάση τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) των μετεωρολογικών σταθμών Τρίπολη, Άστρος και Λεωνίδιο, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, παρατηρούμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ξηρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Ωστόσο, στον σταθμό του Άστρους παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Συγκεκριμένα, έχουμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1979 – 1993, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 68mm στον σταθμό Άστρος έως 181,88mm στον σταθμό Τρίπολη. Στους τρεις αυτούς σταθμούς της κεντρικής Πελοποννήσου, οι τιμές εν τέλει μειώνονται από 27,4mm έως και 87,7mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση, με μόνη εξαίρεση το σταθμό Άστρος που παρουσιάζει και αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους μετεωρολογικούς σταθμούς Τρίπολη, Άστρος και Λεωνίδιο δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Σύμφωνα με τα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1989 – 1995, πτωτική στο χρονικό διάστημα 1995 – 2000 και ξανά αυξητική στο χρονικό διάστημα 2000-2010.

Βάσει των διαγραμμάτων διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) των τριών μετεωρολογικών σταθμών της κεντρικής Πελοποννήσου, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διαπιστώνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της υγρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Γενικά, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό διάστημα 1979 – 1997, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1989 – 2008, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 379,16mm στον σταθμό Άστρος έως 611,56mm στον σταθμό Λεωνίδιο. Οι τιμές στους σταθμούς της κεντρικής Πελοποννήσου, μειώνονται από 110mm έως και 238,8mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση το σταθμό Λεωνίδιο που παρουσιάζει αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Τρίπολη και Άστρος, δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, ενώ στο σταθμό Λεωνίδιο πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί

από την παλινδρόμηση. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1993 – 1997 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 1997 – 2010.

Σύμφωνα με τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ετήσια περίοδο των μετεωρολογικών σταθμών Τρίπολη, Άστρος και Λεωνίδιο, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διακρίνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ετήσιας περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Ωστόσο, στον σταθμό του Άστρους παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Συγκεκριμένα, έχουμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1979 – 1997, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 456,4mm στον σταθμό Άστρος έως 696,06mm στον σταθμό Λεωνίδιο. Στους τρεις αυτούς σταθμούς της κεντρικής Πελοποννήσου, οι τιμές μειώνονται από 137,4mm έως και 1959,2mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση στους σταθμούς Τρίπολη και Άστρος, με μόνη εξαίρεση το σταθμό Άστρος που παρουσιάζει και αυξητική γραμμική τάση αλλά και το σταθμό Λεωνίδιο που εμφανίζει μόνο αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Τρίπολη και Άστρος δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, στο σταθμό Άστρος είναι και λίγο μεγαλύτερος από 0,5 δηλαδή από 0,5-0,7 άρα έχουμε μέση γραμμική συσχέτιση, ενώ στο σταθμό Λεωνίδιο πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1989 – 1997, πτωτική στο χρονικό διάστημα 1997 – 2001, αυξητική στο διάστημα 2001-2005 και ξανά πτωτική στο διάστημα 2005-2010.

Βασιζόμενοι στα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής διαπιστώνουμε ότι η ελάχιστη τιμή του ύψους βροχής για τους σταθμούς της κεντρικής Πελοποννήσου παρατηρείται το μήνα Ιούλιο ενώ η μέγιστη τιμή το μήνα Νοέμβριο. Η ελάχιστη τιμή είναι 4,9mm και εμφανίζεται στο σταθμό Λεωνίδιο ενώ η μέγιστη τιμή είναι 147,278mm και παρουσιάζεται στο σταθμό Λεωνίδιο.

Στη ΝΔ Πελοπόννησο:

Σύμφωνα με τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) των μετεωρολογικών σταθμών Μεθώνη, Καλαμάτα και Διαβολίτσι, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διαπιστώνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ξηρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Ωστόσο, στους σταθμούς Μεθώνη και Διαβολίτσι παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Γενικά, παρατηρούμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1979 – 2009, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 94,95mm στον σταθμό Μεθώνη έως 178,83mm στον σταθμό Διαβολίτσι. Στους τρεις αυτούς μετεωρολογικούς σταθμούς της νοτιο-δυτικής Πελοποννήσου, οι τιμές εν τέλει μειώνονται από 0,7728mm έως και 315,84mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση, εκτός από το

σταθμό Καλαμάτα στον οποίο οι τιμές αυξάνονται κατά 35,85mm κι έχουμε αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους μετεωρολογικούς σταθμούς Μεθώνη, Καλαμάτα και Διαβολίτσι δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση αλλά στους σταθμούς Μεθώνη και Διαβολίτσι προσεγγίζει και το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1987 – 2009 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2009 – 2010.

Με βάση τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) των τριών μετεωρολογικών σταθμών της νοτιο-δυτικής Πελοποννήσου, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, παρατηρούμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της υγρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Ωστόσο, στους σταθμούς Μεθώνη και Διαβολίτσι παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Γενικά, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό διάστημα 1963 – 1996, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1989 – 2004, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 575,64mm στον σταθμό Μεθώνη έως 708,54mm στον σταθμό Διαβολίτσι. Οι τιμές στους σταθμούς της νοτιο-δυτικής Πελοποννήσου, μειώνονται από 11,65mm έως και 196,54mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση τους σταθμούς Μεθώνη και Διαβολίτσι που παρουσιάζουν και αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Μεθώνη και Καλαμάτα δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, στο σταθμό Μεθώνη πλησιάζει το 0,3 άρα έχουμε ασθενή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y, ενώ στο σταθμό Διαβολίτσι προσεγγίζει την μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y αλλά προσεγγίζει και το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y. Σύμφωνα με τα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1985 – 1998 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 1998 – 2010.

Βάσει των διαγραμμάτων διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ετήσια περίοδο των μετεωρολογικών σταθμών Μεθώνη, Καλαμάτα και Διαβολίτσι, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διακρίνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ετήσιας περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Ωστόσο, στους σταθμούς Μεθώνη και Διαβολίτσι παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Συγκεκριμένα έχουμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό

διάστημα 1963 – 1996, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1989 – 2008, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 676,78mm στον σταθμό Μεθώνη έως 902,84mm στον σταθμό Διαβολίτσι. Στους τρεις αυτούς σταθμούς της νοτιο-δυτικής Πελοποννήσου, οι τιμές μειώνονται από 45,65mm έως και 790,2mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση με μόνη εξαίρεση τους σταθμούς Μεθώνη και Διαβολίτσι που παρουσιάζουν και αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους σταθμούς Μεθώνη, Καλαμάτα και Διαβολίτσι δεν προσεγγίζει το 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση με μόνη εξαίρεση στο σταθμό Μεθώνη προσεγγίζει τη μονάδα, άρα τόσο μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από την παλινδρόμηση, συνεπώς τόσο μεγαλύτερη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται πτωτική στο χρονικό διάστημα 1985-1992, αυξητική στο χρονικό διάστημα 1992 – 1996 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 1996 – 2010.

Βασιζόμενοι στα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής διαπιστώνουμε ότι η ελάχιστη τιμή του ύψους βροχής για τους σταθμούς της νοτιο-δυτικής Πελοποννήσου παρατηρείται το μήνα Ιούλιο ενώ η μέγιστη τιμή το μήνα Δεκέμβριο. Η ελάχιστη τιμή είναι 1mm και εμφανίζεται στο σταθμό Μεθώνη ενώ η μέγιστη τιμή είναι 164,978mm και παρουσιάζεται στο σταθμό Διαβολίτσι.

Στη ΝΑ Πελοπόννησο:

Με βάση τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) των μετεωρολογικών σταθμών Γύθειο και Σπάρτη, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, παρατηρούμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ξηρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Ωστόσο, στους δύο αυτούς σταθμούς παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Συγκεκριμένα, έχουμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1995 – 2002, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 97,41mm στον σταθμό Γύθειο έως 125,17mm στον σταθμό της Σπάρτης. Στους δύο αυτούς σταθμούς της νοτιο-ανατολικής Πελοποννήσου, οι τιμές εν τέλει μειώνονται από 72,2mm έως και 85,97mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση, καθώς επίσης αυξάνονται από 23,156mm έως και 113,12mm άρα εντοπίζεται και αυξητική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στους μετεωρολογικούς σταθμούς Γύθειο και Σπάρτη προσεγγίζει το 0, άρα η ευθεία παλινδρόμησης είναι σχεδόν οριζόντια, δηλαδή παράλληλη στον άξονα των X, οπότε και η κλίση της ευθείας προσεγγίζει το μηδέν άρα δεν υπάρχει καθόλου γραμμική σχέση μεταξύ X και Y, ενώ ο σταθμός Σπάρτη δεν προσεγγίζει τη 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση. Σύμφωνα με τα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται αυξητική στο χρονικό διάστημα 1985 – 2001 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2001 – 2010.

Βάσει των διαγραμμάτων διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) των δύο μετεωρολογικών σταθμών της νοτιο-ανατολικής Πελοποννήσου, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διαπιστώνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της υγρής περιόδου ακολουθεί παρόμοια συμπεριφορά. Ωστόσο, στους δύο αυτούς σταθμούς παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Γενικά, παρατηρούμε μεγάλες και απότομες μεταβολές αλλά και μικρότερες σχετικά μεταβολές των τιμών εκτός από το χρονικό διάστημα 1987 – 2003, όπου έχουμε ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών, και του διαστήματος 1983 – 1992, όπου βλέπουμε ένα μεγάλο και απότομο ελάχιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 566,75mm στον σταθμό Σπάρτη έως 631,17mm στον σταθμό του Γύθειο. Οι τιμές στους σταθμούς της νοτιο-ανατολικής Πελοποννήσου, εν τέλει μειώνονται από 856,968mm έως και 2025,8mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στο σταθμό Γύθειο δεν προσεγγίζει τη 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, στο σταθμό Σπάρτη είναι λίγο μεγαλύτερο από 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, όμως παρατηρούμε ότι μπορεί να πλησιάζει και το 0,7 άρα έχουμε ισχυρή γραμμική συσχέτιση. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται πτωτική στο χρονικό διάστημα 1985 – 1998, αυξητική στο χρονικό διάστημα 1998 – 2005 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2005 – 2010.

Σύμφωνα με τα διαγράμματα διαχρονικής μεταβολής της βροχής για την ετήσια περίοδο των μετεωρολογικών σταθμών Γύθειο και Σπάρτη, καθώς και τις αναλύσεις αυτών, διακρίνουμε ότι το μηνιαίο ύψος υετού της ετήσιας περιόδου ακολουθεί παρόμοια πορεία. Ωστόσο, στους δύο αυτούς σταθμούς παρουσιάζεται κενό στη χρονοσειρά. Συγκεκριμένα, έχουμε μικρές και μεγαλύτερες απότομες αυξομειώσεις των τιμών εκτός από το διάστημα 1987 – 2002, όπου παρατηρείται ένα πολύ μεγάλο και απότομο μέγιστο τιμών. Οι μέσες τιμές της περιόδου κυμαίνονται από 691,92mm στον σταθμό Σπάρτη έως 728,58mm στον σταθμό Γύθειο. Στους δύο αυτούς σταθμούς της νοτιο-ανατολικής Πελοποννήσου, οι τιμές μειώνονται από 833,84mm έως και 2111,8mm άρα έχουμε πτωτική γραμμική τάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού στο σταθμό Γύθειο δεν προσεγγίζει τη 1, άρα έχουμε πολύ μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και πολύ μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, στο σταθμό Σπάρτη πλησιάζει το 0,2 άρα έχουμε μικρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Y και μικρό ποσοστό δεδομένων μπορεί να εξηγηθεί από την παλινδρόμηση, καθώς επίσης πλησιάζει το 0,3 άρα έχουμε ασθενή γραμμική συσχέτιση μεταξύ X και Ψ. Στα παραπάνω διαγράμματα, η πολυωνμική γραμμή τάσης παρατηρούμε ότι, σε γενικές γραμμές, εμφανίζεται πτωτική στο χρονικό διάστημα 1985 – 1998, αυξητική στο χρονικό διάστημα 1998 – 2005 και πτωτική στο χρονικό διάστημα 2005 – 2010.

Βασίζόμενοι στα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής διαπιστώνουμε ότι η ελάχιστη τιμή του ύψους βροχής για τους σταθμούς της νοτιο-ανατολικής Πελοποννήσου παρατηρείται το μήνα Ιούνιο ενώ η μέγιστη τιμή το μήνα

Νοέμβριο. Η ελάχιστη τιμή είναι 3,886mm και εμφανίζεται στο σταθμό Γύθειο ενώ η μέγιστη τιμή είναι 171,9mm και παρουσιάζεται στο σταθμό Γύθειο.

Για την ξηρή περίοδο παρατηρούμε ότι, σύμφωνα με τις μέσες τιμές της περιόδου αυτής, τα μικρότερα μηνιαία ύψη υετού συναντώνται κυρίως στην ΒΑ και ΝΑ Πελοπόννησο και λίγο στην κεντρική Πελοπόννησο σε αντίθεση με την ΒΔ και ΝΔ Πελοπόννησο που συγκεντρώνει πιο υψηλά μηνιαία ύψη υετού. Επίσης, στην ανατολική Πελοπόννησο διαπιστώνουμε ότι οι τιμές γενικά αυξάνονται, με ελάχιστες περιπτώσεις στις οποίες συμβαίνει το αντίθετο, και έτσι έχουμε την εμφάνιση μιας αυξητικής γραμμικής τάσης ενώ στην κεντρική και δυτική Πελοπόννησο η τάση που επικρατεί είναι, σε γενικά πλαίσια, κυρίως πτωτική γραμμική τάση. Η πολυωνμική γραμμή τάσης εμφανίζεται γενικά αυξητική από 1993 – 2001 και πτωτική από 2001-2010.

Για την υγρή περίοδο, σύμφωνα με τις μέσες τιμές της περιόδου, παρατηρούμε ότι τα μεγαλύτερα μηνιαία ύψη υετού συναντώνται κυρίως στην ΝΔ και ΝΑ Πελοπόννησο και λίγο στην ΒΔ και κεντρική Πελοπόννησο σε αντίθεση με την ΒΑ Πελοπόννησο που συγκεντρώνει πιο χαμηλά μηνιαία ύψη υετού. Επίσης, στην νότια και στη δυτική Πελοπόννησο διαπιστώνουμε ότι οι τιμές γενικά μειώνονται, με ελάχιστες περιπτώσεις στις οποίες συμβαίνει το αντίθετο, και έτσι έχουμε την εμφάνιση μιας πτωτικής γραμμικής τάσης ενώ στην κεντρική και ανατολική Πελοπόννησο η τάση που επικρατεί είναι, σε γενικά πλαίσια, κυρίως πτωτική γραμμική τάση αλλά εμφανίζεται και αυξητική. Η πολυωνμική γραμμή τάσης εμφανίζεται γενικά αυξητική από 1993 – 2001 και πτωτική από 2001-2010.

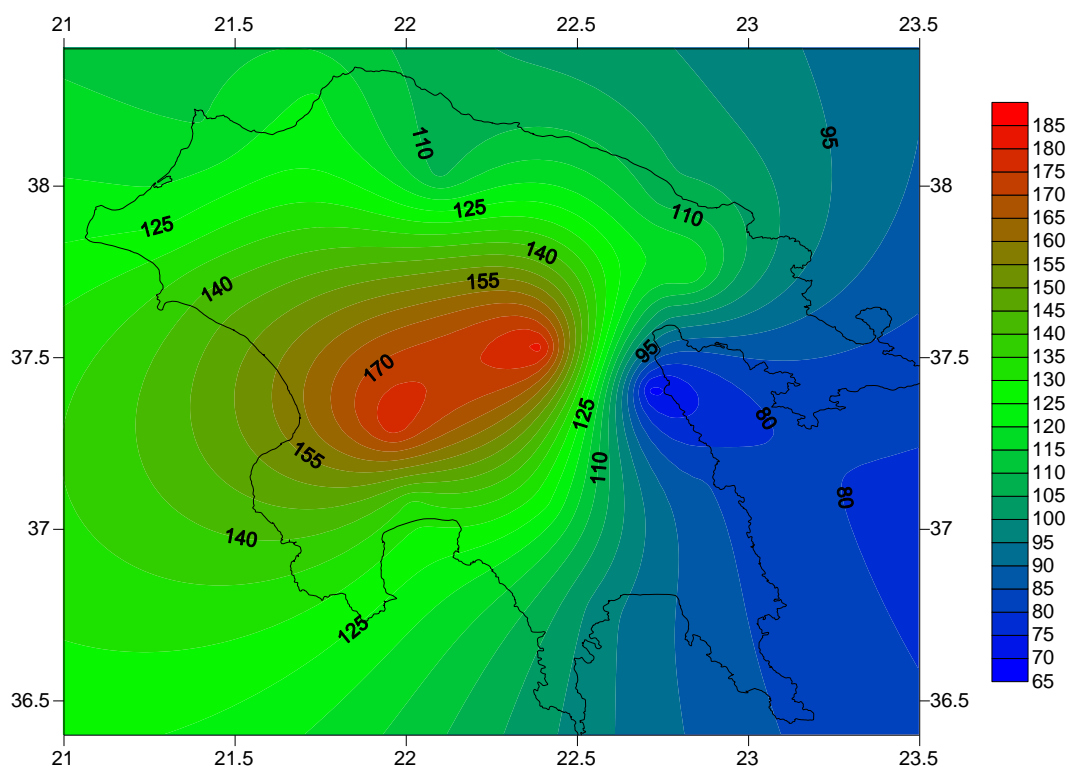
Για την ετήσια περίοδο παρατηρούμε ότι, σύμφωνα με τις μέσες τιμές της περιόδου αυτής, τα μεγαλύτερα μηνιαία ύψη υετού συναντώνται κυρίως στην ΒΔ, ΝΔ και ΝΑ Πελοπόννησο, σε αντίθεση με την ΒΑ και κεντρική Πελοπόννησο που συγκεντρώνει πιο χαμηλά μηνιαία ύψη υετού. Επίσης, στην νότια και δυτική Πελοπόννησο διαπιστώνουμε ότι οι τιμές γενικά μειώνονται, με ελάχιστες περιπτώσεις στις οποίες συμβαίνει το αντίθετο, και έτσι έχουμε την εμφάνιση μιας πτωτικής γραμμικής τάσης ενώ στην κεντρική και ΒΑ Πελοπόννησο η τάση που επικρατεί είναι, σε γενικά πλαίσια, κυρίως πτωτική γραμμική τάση αλλά εμφανίζεται και αυξητική. Η πολυωνμική γραμμή τάσης εμφανίζεται γενικά αυξητική από 1993 – 2001 και πτωτική από 2001-2010.

Για την ενδοετήσια μεταβολή της βροχής σε ολόκληρη την Πελοπόννησο διαπιστώνουμε ότι η ελάχιστη τιμή παρατηρείται το μήνα Ιούλιο και είναι 1mm στο σταθμό Μεθώνης δηλαδή στην ΝΔ Πελοπόννησο. Η μέγιστη τιμή για ολόκληρη την Πελοπόννησο παρατηρείται τον μήνα Νοέμβριο και είναι 175,3mm στο σταθμό Πύργος δηλαδή στην ΒΔ Πελοπόννησο.

4.7 Surfer

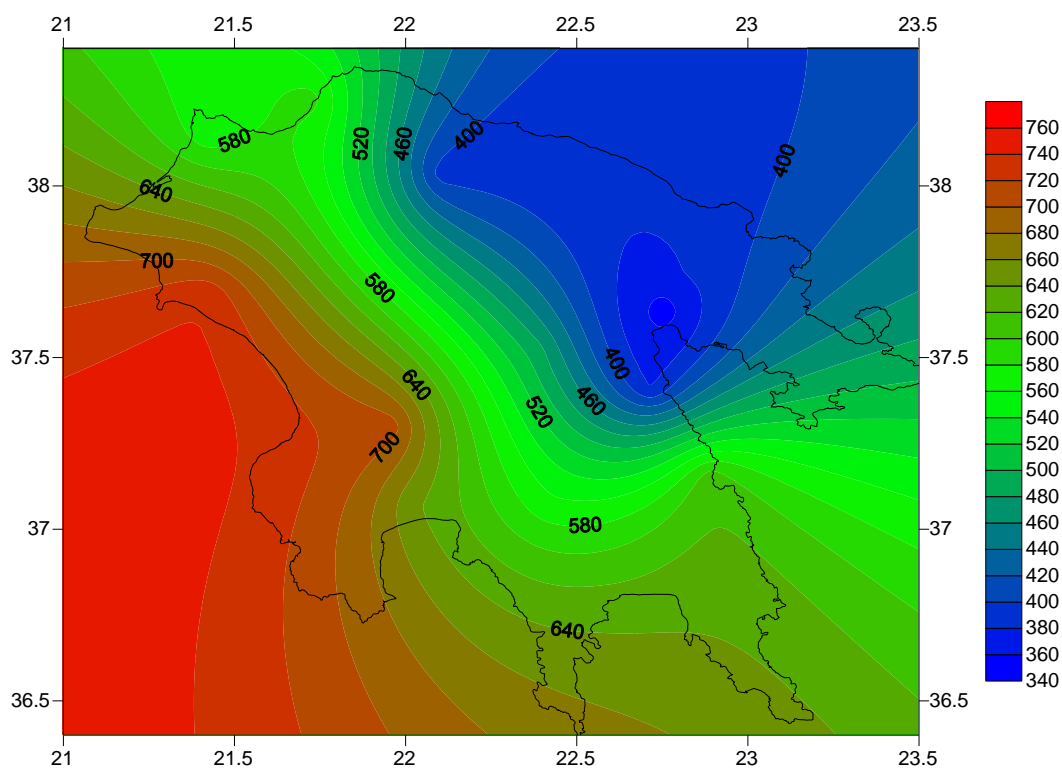
Το Surfer είναι ένα πλήρες και λειτουργικό πρόγραμμα μοντελοποίησης 3D επιφανειών. Η εξαιρετικά εξελιγμένη μηχανή παρεμβολών του, μετασχηματίζει διάσπαρτα δεδομένα X,Y,Z σε χάρτες. Το Surfer αναδεικνύει τις δυνατότητές του στην δημιουργία χαρτών ισοϋψών, διανυσμάτων, απόδοσης σκιών (shaded relief), εικόνων, post, και 3D wireframe. Υποστηρίζει ακόμη προβολή απεριόριστου αριθμού χαρτών και εξαγωγή ισοϋψών σε αρχεία κειμένου 3D (XYZ text files). Πολλαπλοί χάρτες μπορούν να επικαλύψουν ο ένας τον άλλο, ώστε να αποκαλυφθούν τάσεις και σχέσεις των δεδομένων. Το Surfer χρησιμοποιείται εκτενώς στην δημιουργία μοντέλων εδάφους, οπτική παρουσίαση περιβάλλοντος χώρου, ανάλυση επιφανειών, δημιουργία καννάβου, ογκομετρήσεις, δημιουργία χαρτών 2D και σε πολλές ακόμη εφαρμογές. (<http://www.ssg-surfer.com/>)

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε και η επεξεργασία των δεδομένων μέσω Surfer 8 για τη δημιουργία χαρτών χωροχρονικής μεταβολής του νετού για ολόκληρη την Πελοπόννησο. Οι χάρτες αυτοί αναφέρονται τόσο στην ξηρή, υγρή και ετήσια περίοδο όσο και στη γραμμική τάση (α) για τις τρεις αυτές περιόδους αντίστοιχα. Τα χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι για την καλύτερη απεικόνιση του ύψους νετού και της τάσης πάνω στους χάρτες, με τις μικρότερες τιμές να εμφανίζονται με μπλέ χρώμα, τις ενδιάμεσες τιμές με πράσινο χρώμα και τις μεγαλύτερες τιμές με κόκκινο χρώμα.



Σχήμα 75: Χάρτης χωροχρονικής μεταβολής του νετού για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

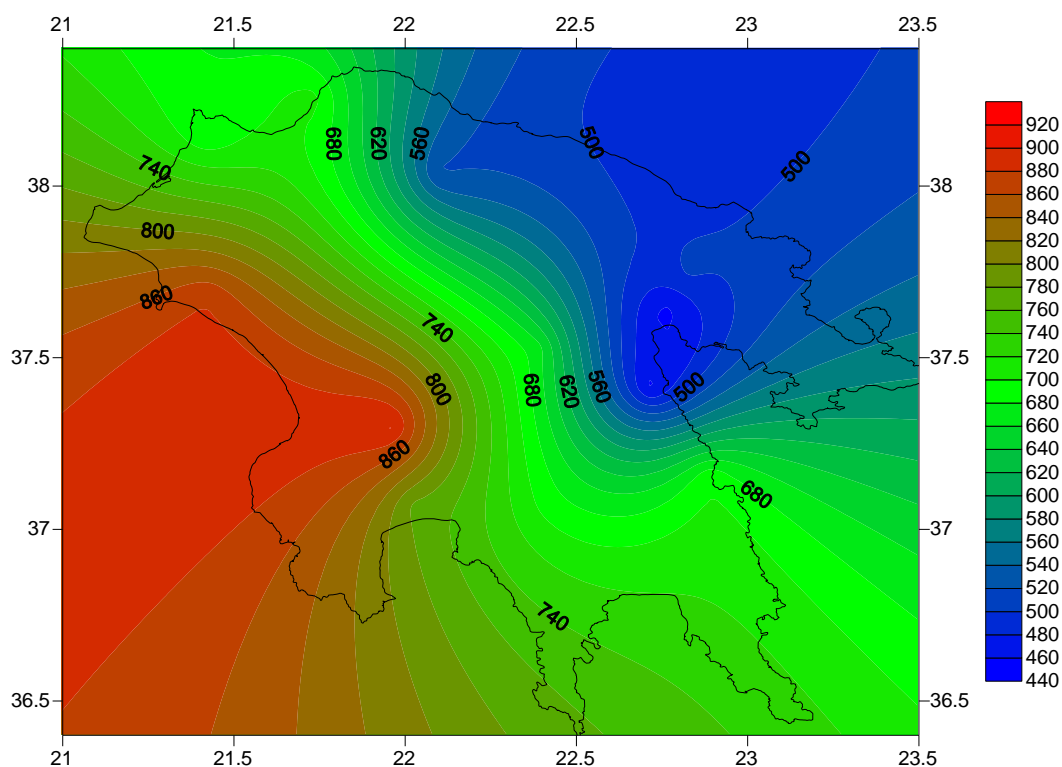
Στον πρώτο χάρτη απεικονίζεται η χωροχρονική μεταβολή του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Με βάση τις τιμές του ύψους υετού και τα αντίστοιχα χρώματα, παρατηρούμε ότι το μπλε χρώμα επικρατεί κυρίως στην Κεντρο-ανατολική και Νοτιο-ανατολική Πελοπόννησο άρα, κατά την ξηρή περίοδο, οι βροχωπτώσεις σε αυτή την περιοχή ήταν περιορισμένες. Αυτό συμβαίνει επειδή οι περιοχές αυτές, έχουν μεσογειακό κλίμα με θερμά και ξηρά καλοκαίρια. Το κόκκινο χρώμα που αφορά τις υψηλότερες τιμές του ύψους υετού εντοπίζεται κυρίως στην Κεντρική και Νοτιο-δυτική Πελοπόννησο, όπου οι βροχωπτώσεις ήταν περισσότερες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην Κεντρική Πελοπόννησο υπάρχει ένα εκτεταμένο οροπέδιο, που περιτριγυρίζεται από βουνά και το κλίμα της περιοχής αυτής είναι μεταβαλλόμενο μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού, με ζεστά ξηρά καλοκαίρια και κρύους χειμώνες. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος έχει πράσινο χρώμα και αυτό σημαίνει πώς έχει ενδιάμεσες τιμές ύψους υετού.



Σχήμα 76: Χάρτης χωροχρονικής μεταβολής του υετού για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος)

Στον δεύτερο χάρτη απεικονίζεται η χωροχρονική μεταβολή του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος). Με βάση τις τιμές του ύψους υετού και τα αντίστοιχα χρώματα, παρατηρούμε ότι το μπλε χρώμα επικρατεί κυρίως στην Βορειο-ανατολική Πελοπόννησο άρα, κατά την υγρή περίοδο, οι βροχωπτώσεις σε αυτή την περιοχή ήταν λιγότερες σε σχέση με την υπόλοιπη Πελοπόννησο. Αυτό συμβαίνει επειδή το κλίμα στην περιοχή αυτή είναι μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι. Το κόκκινο χρώμα που αφορά τις

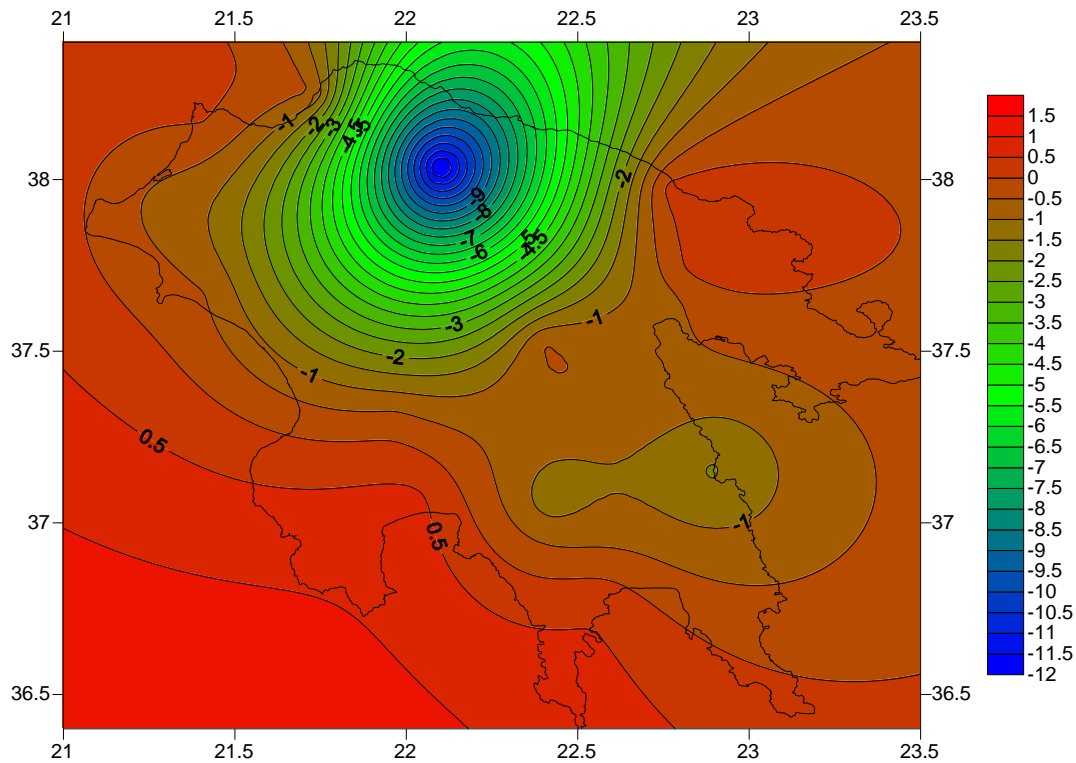
υψηλότερες τιμές του ύψους υετού εντοπίζεται κυρίως στην Δυτική Πελοπόννησο, όπου οι βροχοπτώσεις ήταν αυξημένες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην Δυτική Πελοπόννησο το κλίμα είναι μεσογειακό με έντονες βροχοπτώσεις κατά την διάρκεια του χειμώνα. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος έχει πράσινο χρώμα και αυτό σημαίνει πως έχει ενδιάμεσες τιμές ύψους υετού μεταξύ της Βορειο-ανατολικής και της Δυτικής Πελοποννήσου. Σύμφωνα με τον χάρτη βλέπουμε ότι οι μέσες τιμές του ύψους υετού μειώνονται από την Δυτική προς την Κεντρική και Νοτιοανατολική Πελοπόννησο και από την Κεντρική προς την Βορειοανατολική Πελοπόννησο.



Σχήμα 77: Χάρτης χωροχρονικής μεταβολής του υετού για την ετήσια περίοδο

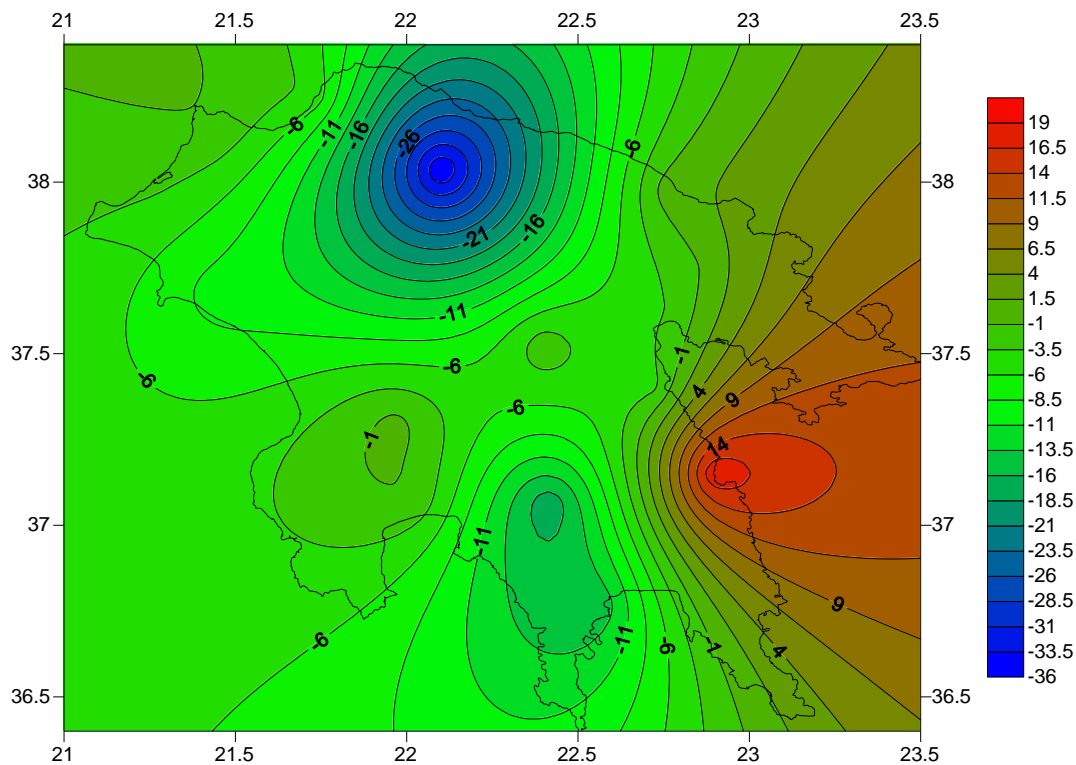
Στον τρίτο χάρτη απεικονίζεται η χωροχρονική μεταβολή του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο για την ετήσια περίοδο. Με βάση τις τιμές του ύψους υετού και τα αντίστοιχα χρώματα, παρατηρούμε ότι το μπλε χρώμα επικρατεί κυρίως στην Βορειο-ανατολική Πελοπόννησο άρα, κατά την ετήσια περίοδο, οι βροχοπτώσεις σε αυτή την περιοχή ήταν περιορισμένες. Αυτό οφείλεται στο ότι το κλίμα στην περιοχή αυτή είναι μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι. Το κόκκινο χρώμα που αφορά τις υψηλότερες τιμές του ύψους υετού εντοπίζεται κυρίως στην Δυτική Πελοπόννησο, όπου οι βροχοπτώσεις ήταν αυξημένες. Αυτό συμβαίνει επειδή στην Δυτική Πελοπόννησο το κλίμα είναι μεσογειακό με έντονες βροχοπτώσεις κατά την διάρκεια του χειμώνα. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος, μεταξύ της Βορειο-ανατολικής και της Δυτικής Πελοποννήσου, εμφανίζει πράσινο χρώμα και αυτό σημαίνει πως έχει ενδιάμεσες τιμές ύψους υετού. Σύμφωνα με τον χάρτη βλέπουμε ότι οι μέσες τιμές του ύψους υετού μειώνονται από την Δυτική προς την Κεντρική και

Νοτιοανατολική Πελοπόννησο και από την Κεντρική προς την Βορειοανατολική Πελοπόννησο.



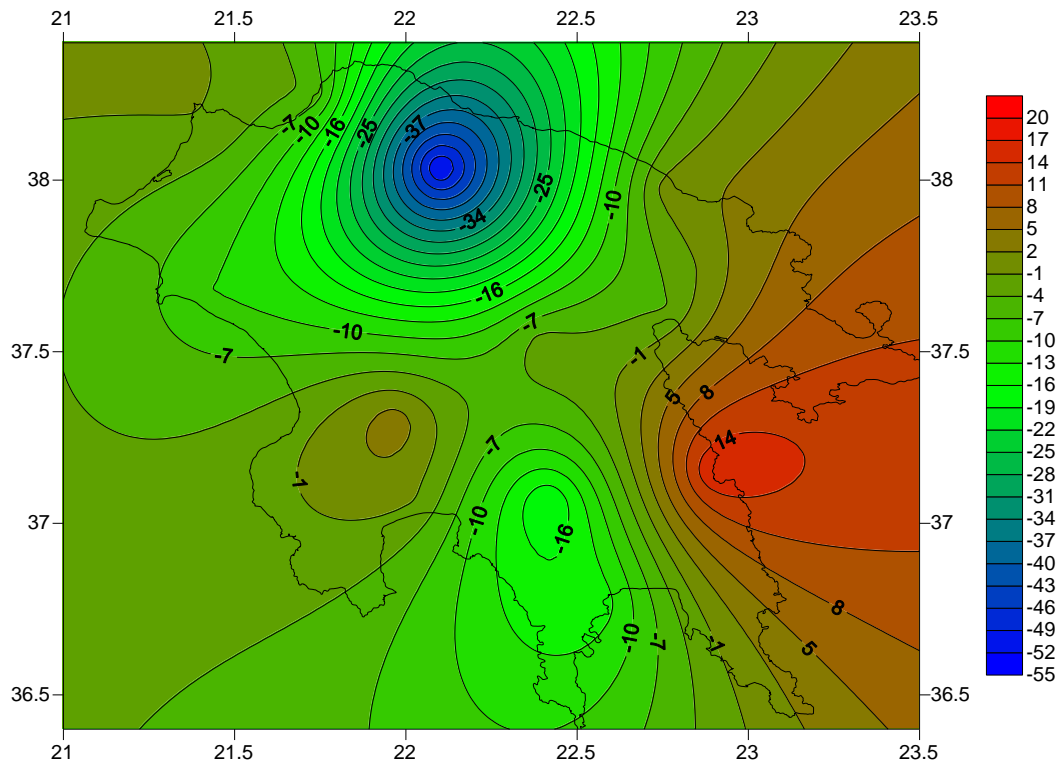
Σχήμα 78: Χάρτης χωροχρονικής μεταβολής της τάσης (α) του υετού για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος)

Στον τέταρτο χάρτη απεικονίζεται η χωροχρονική μεταβολή της τάσης (α) του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο για την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος). Με βάση την τάση του ύψους υετού και τα αντίστοιχα χρώματα, παρατηρούμε ότι το κόκκινο χρώμα επικρατεί κυρίως στις παραθαλάσσιες περιοχές της Πελοποννήσου άρα, κατά την ξηρή περίοδο, η τάση είναι αυξητική αφού οι τιμές σε αυτές τις περιοχές είναι μεγάλες. Το μπλέ χρώμα που αφορά τις χαμηλότερες τιμές της τάσης του ύψους υετού εντοπίζεται κυρίως στην Βόρεια Πελοπόννησο, όπου οι τιμές είναι μικρότερες και άρα η τάση στην περιοχή αυτή είναι πτωτική. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος έχει πράσινο χρώμα και αυτό σημαίνει πώς έχει ενδιάμεσες τιμές της τάσης του ύψους υετού.



Σχήμα 79: Χάρτης χωροχρονικής μεταβολής της τάσης (α) του υετού για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος)

Στον πέμπτο χάρτη απεικονίζεται η χωροχρονική μεταβολή της τάσης (α) του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο για την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος). Με βάση την τάση του ύψους υετού και τα αντίστοιχα χρώματα, παρατηρούμε ότι το κόκκινο χρώμα επικρατεί κυρίως στην Νοτιο-ανατολική Πελοπόννησο άρα, κατά την υγρή περίοδο, η τάση είναι αυξητική αφού οι τιμές σε αυτή την περιοχή είναι μεγάλες. Το μπλέ χρώμα που αφορά τις χαμηλότερες τιμές της τάσης του ύψους υετού εντοπίζεται κυρίως στην Βόρεια Πελοπόννησο και λίγο στη Νότια Πελοπόννησο, όπου οι τιμές είναι μικρότερες και άρα η τάση στις περιοχές αυτές είναι πτωτική. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος έχει πράσινο χρώμα και αυτό σημαίνει πώς έχει ενδιάμεσες τιμές της τάσης του ύψους υετού.



Σχήμα 80: Χάρτης χωροχρονικής μεταβολής της τάσης (α) του υετού για την ετήσια περίοδο

Στον έκτο χάρτη απεικονίζεται η χωροχρονική μεταβολή της τάσης (α) του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο για την ετήσια περίοδο. Με βάση την τάση του ύψους υετού και τα αντίστοιχα χρώματα, παρατηρούμε ότι το κόκκινο χρώμα επικρατεί κυρίως στην Νοτιο-ανατολική Πελοπόννησο και λίγο στη Νοτιο-δυτική Πελοπόννησο άρα, κατά την ετήσια περίοδο, η τάση είναι αυξητική αφού οι τιμές σε αυτές τις περιοχές είναι μεγάλες. Το μπλέ χρώμα που αφορά τις χαμηλότερες τιμές της τάσης του ύψους υετού εντοπίζεται κυρίως στην Βόρεια Πελοπόννησο, όπου οι τιμές είναι μεγαλύτερες και άρα η τάση στην περιοχή αυτή είναι πτωτική. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος έχει πράσινο χρώμα και αυτό σημαίνει πως έχει ενδιάμεσες τιμές της τάσης του ύψους υετού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε μια μελέτη διαφόρων σταθμών στην περιοχή της Βορειο-δυτικής, Βορειο-ανατολικής, Κεντρικής, Νοτιο-δυτικής και Νοτιο-ανατολικής Πελοποννήσου ως προς την γραμμική τάση αλλά και την πολυωνμική γραμμή τάσης του μηνιαίου ύψους υετού. Μελετήθηκε η μέση τιμή της ξηρής περιόδου (Απρίλιος-Σεπτέμβριος), η μέση τιμή της υγρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος), η μέση τιμή της ετήσιας περιόδου καθώς και η ενδοετήσια μεταβολή της βροχής. Η μελέτη έγινε πάνω σε δεδομένα που αποτελούν μια κλιματική περίοδο 56 έτη (1955-2010) για τους μετεωρολογικούς σταθμούς της Ανδραβίδας, του Άραξου, της Καλαμάτας, της Τρίπολης, του Στεφανίου, του Πύργου, της Σπάρτης, της Μεθώνης, του Γύθειου, του Διαβολιτσίου, του Λεωνίδιου, των Καλαβρύτων, του Βέλου και του Άστρους. Επίσης στο μετεωρολογικό σταθμό του Άργους (Πυργέλα) μελετήσαμε 41 έτη (1970-2010) ενώ στον μετεωρολογικό σταθμό της Πάτρας 42 έτη (1955-1996).

Οι μεταβολές στο κλίμα της Πελοποννήσου, μπορεί να οφείλονται σε διάφορους τοπικούς παράγοντες, όπως το φαινόμενο της αστικοποίησης μιας περιοχής ή οι αλλαγές στον περιβάλλοντα χώρο για παράδειγμα αποψίλωση, εκχέρσωση, αποξήρανση λιμνών και τσιμεντοποίηση.

Η αστικοποίηση, το φαινόμενο δηλαδή κατά το οποίο έχουμε αύξηση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα και απομάκρυνση από τις αγροτικές περιοχές (<http://www.seos-project.eu/>), είχε σαν ακόλουθο, στα αστικά κέντρα να δημιουργηθεί ένας τύπος μικροκλίματος που ονομάζεται αστικό κλίμα. Αυτό το διαφοροποιημένο κλίμα οφείλεται:

- 1) στην διαμόρφωση της επιφάνειας της πόλης με τα κτίρια, τους δρόμους και τα υλικά της,
- 2) στην κατακόρυφη δομή των κτιρίων που αυξάνει την επιφάνεια,
- 3) στην μεγάλη προσφορά θερμότητας από τις αυξημένες ανθρώπινες δραστηριότητες και στην αύξηση των σωματιδιακών ρύπων στην ατμόσφαιρα από τις εκπομπές εργοστασίων.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες οδηγούν λοιπόν σε τροποποιημένες ροές ενέργειας στο αστικό περιβάλλον. Η επιφάνεια της πόλης έχει μεγαλύτερη θερμική αγωγιμότητα, άρα οι επιφάνειες της πόλης κατά την διάρκεια της ημέρας απορροφούν μεγαλύτερη θερμότητα, την οποία αποδίδουν μετά την δύση του ήλιου με αποτέλεσμα την ελάττωση του ημερήσιου εύρους θερμοκρασιών. Οι τοίχοι, οι οροφές, οι δρόμοι ανακλούν μεγάλο ποσό ηλιακών ακτινών και οι διάφορες καύσεις, η θέρμανση κατά τον χειμώνα και η χρήση κλιματιστικών το καλοκαίρι αυξάνουν τα ποσά θερμότητας.

Έτσι, τα αστικά κέντρα είναι θερμότερα από τις γύρω αγροτικές περιοχές και δημιουργείται το φαινόμενο της θερμής νησίδας (heat island). Στο κέντρο της πόλης λοιπόν μπορεί να έχουμε υψηλές θερμοκρασίες που να διαφέρουν από τις περιφερειακές μη αστικές περιοχές κατά 7-8 °C. Στην ατμόσφαιρα της πόλης λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έχουμε αυξημένη σωματιδιακή ρύπανση. Αυτά τα σωματίδια μπορεί να αποτελούν πυρήνες συμπύκνωσης, άρα θα έχουμε αύξηση των πυρήνων συμπύκνωσης με αποτέλεσμα να παρατηρείται αυξημένη νέφωση και μειωμένη ηλιοφάνεια. Ωστόσο, η βροχόπτωση είναι αυξημένη λόγω των ανοδικών κινήσεων και των αυξημένων πυρήνων συμπύκνωσης. Οι ημέρες βροχόπτωσης είναι περισσότερες σε ένα αστικό περιβάλλον, άρα έχουμε αυξημένη επιφανειακή απορροή λόγω της μικρής απορρόφησης του τσιμεντοποιημένου ή ασφαλτοστρωμένου εδάφους με αποτέλεσμα τις συχνές πλημμύρες. Επίσης, λόγω της μείωσης των πυρήνων πρασίνου και της βλάστησης, μέσα στην πόλη, έχουμε ελάττωση της σχετικής υγρασίας αλλά και της εξατμισοδιαπνοής. Τέλος, λόγω των ανωμαλιών της επιφάνειας της πόλης έχουμε μείωση της ταχύτητας ανέμου (Νικολάκης Ι. Δ, 2002). Στην Ελλάδα η μεγάλη αστικοποίηση επήλθε στην δεκαετία του 1960 αλλά ολοκληρώθηκε σε μεγάλο βαθμό στην δεκαετία του 1980.

Η αποψίλωση των δασών, η καταστροφή δηλαδή μεγάλων δασικών εκτάσεων μέσω καύσης για εκκαθάριση της γης μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στο κλίμα (<http://www.seos-project.eu/>). Ομοίως και η αποξήρανση λιμνών και η χερσοποίηση. Τέλος, η δημιουργία τεχνικών έργων και η εκτεταμένη τσιμεντοποίηση του εδάφους μπορούν να συντελέσουν σημαντικά σε κλιματικές αλλαγές. Στην Ελλάδα, καταστροφή δασών, εκχερσώσεις και τσιμεντοποίηση συντελέστηκαν σε μεγάλο βαθμό από το 1970 και μετά.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω μπορεί να προκύψει μια πρώτη ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη.

Μηνιαίο Ύψος Υετού

Όταν μιλάμε για υετό αναφερόμαστε στην βροχόπτωση. Για να εμφανιστεί υετός όμως είναι απαραίτητη η ύπαρξη υγρασίας στον αέρα. Επομένως, εάν ο αέρας είναι πολύ ξηρός δηλαδή έχουμε λίγη υγρασία, τότε μπορεί ο υετός που πέφτει από ένα νέφος να μην φτάσει ποτέ στο έδαφος. Έτσι, αν υπάρξει υγρασία έχουμε υετό και αν έχουμε άνοδο αέρα λόγω ύπαρξης υψωμάτων έχουμε αδιαβατική ψύξη (ορογραφική βροχή), βροχή από μεταφορά θερμών αερίων μαζών σε ψυχρότερες περιοχές και βροχή από υφέσεις ή μέτωπα (Κανελλοπούλου Ε.Α, 2007).

Από την μελέτη όλων των δεδομένων όλων των μετεωρολογικών σταθμών, παρατηρούμε πως οι μικρότερες τιμές μηνιαίου ύψους υετού της ετήσιας περιόδου εντοπίζονται στον σταθμό του Άργους (Πυργέλας) (455,23mm) και οι μεγαλύτερες τιμές στον σταθμό Διαβολίτσι (902,84mm). Η χαμηλή τιμή υετού στο Άργος (Πυργέλα), που βρίσκεται στην Αργολική πεδιάδα, οφείλεται στο ότι το κλίμα του είναι μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι. Η υψηλή τιμή υετού στο Διαβολίτσι, το οποίο είναι ένα ημιορεινό χωριό που βρίσκεται πάνω από την πεδινή

περιοχή που είναι βόρεια του Μεσσηνιακού κόλπου, στους πρόποδες του όρους Τετράζι, οφείλεται στο γεγονός ότι το κλίμα είναι πολύ ψυχρό στο Διαβολίτσι, με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και στο ότι στους ορεινούς όγκους έχουμε συμπύκνωση των υδρατμών των ανέμων και υετό.

Στην υγρή περίοδο, οι μικρότερες τιμές εντοπίζονται στο σταθμό Άργος (Πυργέλα) (352,14mm) και οι μεγαλύτερες στον σταθμό Πύργος (736mm). Οι χαμηλές τιμές υετού στο Άργος (Πυργέλα), που βρίσκεται στην Αργολική πεδιάδα, οφείλεται στο ότι το κλίμα του είναι μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι. Στον Πύργο, που είναι χτισμένος πάνω σε επτά λοφίσκους στο νοτιοδυτικό τμήμα του Νομού Ηλείας σε απόσταση περίπου 5km από την θάλασσα και σε υψόμετρο 13m, έχουμε υψηλότερες τιμές υετού που οφείλονται στο ότι το κλίμα της πόλης είναι μεσογειακό με έντονες βροχοπτώσεις κατά την διάρκεια του χειμώνα καθώς και με αυξημένες θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Στην ξηρή περίοδο, οι μικρότερες τιμές εντοπίζονται στο σταθμό Άστρος (68mm), που βρίσκεται στην κεντρο-ανατολική Πελοπόννησο σε μια πεδιάδα και οφείλονται στο ότι έχει μεσογειακό κλίμα με θερμά και ξηρά καλοκαίρια, καθώς και ήπιους χειμώνες. Οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται στον σταθμό Τρίπολη (181,88mm) λόγω του ότι η πόλη απλώνεται σε ένα εκτεταμένο οροπέδιο, στο κέντρο της Πελοποννήσου, το οποίο βρίσκεται σε ύψος 650m. Επίσης, η Τρίπολη περιτριγυρίζεται από όλες τις πλευρές της από βουνά με πυκνή βλάστηση, εκ των οποίων το ψηλότερο και εγγύτερο είναι το Μαίναλο προς τα βορειοανατολικά. Το νοτιοδυτικό κομμάτι του οροπεδίου αποτελείται από υγρότοπους, οι οποίοι σταδιακά αποξηράνθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ως καλλιεργήσιμη γη. Λόγω της ηπειρωτικής της τοποθεσίας και του υψηλού υψόμετρου της, το κλίμα της Τρίπολης είναι μεταβαλλόμενο μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού, με ζεστά ξηρά καλοκαίρια και κρύους χειμώνες. Οι καλοκαιρινές θερμοκρασίες μπορεί να υπερβούν τους 38 βαθμούς, ενώ το χειμώνα έχουν παρατηρηθεί θερμοκρασίες ακόμα και κάτω από -10°C. Χιόνι ή χιονόνερο μπορεί να κάνει την εμφάνισή του αρκετές φορές από τα τέλη Οκτώβρη ως τις αρχές Απρίλη, όπως επίσης και πολλά πρωινά με ομίχλη ή και πάχνη κατά το ίδιο χρονικό διάστημα.

Στην Δυτική Πελοπόννησο (Βορειοδυτική και Νοτιοδυτική), κατά την υγρή περίοδο, στους σταθμούς του Άραξου, της Πάτρας, της Ανδραβίδας, του Πύργου και της Καλαμάτας, παρατηρείται πτωτική τάση του μηνιαίου ύψους υετού, με την στατιστικά σημαντική μείωση των τιμών να ξεκινά από το 1962. Στους σταθμούς των Καλαβρύτων, της Μεθώνης και του Διαβολιτσίου ωστόσο, παρατηρείται και μικρή αυξητική τάση, που ξεκινάει κυρίως το 1974 για τα Καλάβρυτα και το Διαβολίτσι και το 2004 για τη Μεθώνη. Στην ξηρή περίοδο, έχουμε πάλι πτωτική τάση για τους σταθμούς του Άραξου, της Πάτρας, των Καλαβρύτων, της Ανδραβίδας, του Πύργου της Μεθώνης και του Διαβολιτσίου και μάλιστα μεγαλύτερη ενώ στον σταθμό της Καλαμάτας παρατηρείται αυξητική τάση. Η μέση τιμή στην Ανδραβίδα, στον Πύργο και στο Διαβολίτσι είναι υψηλότερη σε σχέση με τους υπόλοιπους σταθμούς, γιατί οι

περιοχές αυτές είναι πολύ υγρές, άρα έχουμε περισσότερη υγρασία και μεγαλύτερα ύψη υετού.

Στην Κεντρική Πελοπόννησο, κατά την υγρή περίοδο, στους σταθμούς της Τρίπολης και του Άστρους, παρατηρείται πτωτική τάση του μηνιαίου ύψους υετού, με την στατιστικά σημαντική μείωση των τιμών να ξεκινά από το 1962 και το 1980. Στον σταθμό του Λεωνίδιου έχουμε αυξητική τάση των τιμών, με την κύρια αύξηση να ξεκινά από το 1988. Η μέση τιμή του ύψους υετού είναι μεγαλύτερη στους σταθμούς της Τρίπολης και του Λεωνιδίου σε σχέση με του Άστρους. Στην Τρίπολη κατεβαίνουν από τα βουνά σφοδροί άνεμοι, εισβάλλουν στο οροπέδιο της Τρίπολης, έτσι έχουμε συμπύκνωση υδρατμών και ανάπτυξη νεφών που μπορούν να δώσουν υετό. Επίσης, στον σταθμό του Λεωνιδίου που βρίσκεται σχετικά κοντά στη θάλασσα, δρουν πολύ άνεμοι που κατεβαίνουν από το όρος Πάρνωνας, οπότε μπορεί να εκδηλώνεται βροχή λόγω μεταφοράς θερμών αερίων μαζών σε ψυχρότερες περιοχές. Ωστόσο και στον σταθμό του Άστρους που παρατηρείται πτώση, μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι η πόλη βρίσκεται σε πεδιάδα δίπλα στη θάλασσα και συγκεκριμένα στον Αργολικό κόλπο. Στην ξηρή περίοδο, παρατηρείται πτωτική τάση στην Τρίπολη και στο Λεωνίδιο και αυξητική τάση στον σταθμό του Άστρους. Ωστόσο, οι μέσες τιμές μειώνονται από την υγρή στην ξηρή περίοδο και στους τρεις σταθμούς, και αυτό είναι λογικό γιατί κατά την ξηρή περίοδο έχουμε πιο ξηρές συνθήκες, λιγότερη υγρασία, άρα λιγότερη βροχή. Οι μέσες τιμές υετού των σταθμών της Κεντρικής Πελοποννήσου είναι μικρότερες από της Δυτικής.

Στην Ανατολική Πελοπόννησο (Βορειοανατολική και Νοτιοανατολική), κατά την υγρή περίοδο, στους σταθμούς του Άργους (Πυργέλας), του Στεφανίου, του Γύθειου και της Σπάρτης παρατηρείται πτωτική τάση, κυρίως από το 1982 στο Άργος (Πυργέλα) και στο Στεφάνι και από το 1987 στο Γύθειο και στην Σπάρτη. Στον σταθμό του Βέλου, παρατηρείται αυξητική τάση, κυρίως από το 1988. Στο Γύθειο, εντοπίζεται η μεγαλύτερη μέση τιμή σε σχέση με όλους τους άλλους σταθμούς και αυτό οφείλεται στο ότι βρίσκεται σχετικά κοντά στη θάλασσα και δρουν πολύ άνεμοι που κατεβαίνουν από το όρος Ταΰγετος, οπότε μπορεί να εκδηλώνεται βροχή λόγω μεταφοράς θερμών αερίων μαζών σε ψυχρότερες περιοχές. Στην ξηρή περίοδο, παρατηρείται πτωτική τάση του υετού στο Άργος (Πυργέλα) ενώ στους σταθμούς Στεφάνι, Βέλο, Γύθειο και Σπάρτη παρατηρείται και μικρή αυξητική τάση. Επίσης, οι μέσες τιμές μειώνονται από την υγρή προς την ξηρή περίοδο. Οι μέσες τιμές των σταθμών της Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου είναι μεγαλύτερες από της Κεντρικής Πελοποννήσου, ενώ της Βορειοανατολικής Πελοποννήσου είναι μικρότερες από τη Κεντρικής Πελοποννήσου.

Συμπερασματικά, στην Δυτική, στην Ανατολική αλλά και στην Κεντρική Πελοπόννησο επικρατεί πτωτική τάση των τιμών του μηνιαίου ύψους υετού, με ελάχιστες εξαιρέσεις σταθμών, στους οποίους παρατηρούμε να εμφανίζεται αυξητική τάση των τιμών. Επίσης, οι μέσες τιμές μειώνονται από την Δυτική και Νοτιοανατολική προς την Κεντρική Πελοπόννησο και από την Κεντρική προς την Βορειοανατολική Πελοπόννησο.

Από τα διαγράμματα ενδοετήσιας μεταβολής της βροχής παρατηρούμε ότι για όλη την Πελοπόννησο η ελάχιστη τιμή του μέσου ύψους υετού εντοπίζεται το μήνα Ιούλιο εκτός από τη Νοτιοανατολική Πελοπόννησο, στην οποία παρουσιάζεται το μήνα Ιούνιο. Η μέγιστη τιμή του μέσου ύψους υετού εντοπίζεται για τη Βορειοδυτική, Κεντρική και Νοτιοανατολική Πελοπόννησο το μήνα Νοέμβριο, ενώ για τη Νοτιοδυτική και Βορειοανατολική Πελοπόννησο το μήνα Δεκέμβριο.

Τέλος, από τη μελέτη των χαρτών που έγινε μέσω του προγράμματος Surfer 8, τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι ότι, κατά την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) δεν παρατηρήθηκαν μεγάλα ύψη υετού, παρά μόνο στην Κεντρική και Νοτιο-δυτική Πελοπόννησο και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην Κεντρική Πελοπόννησο υπάρχει ένα εκτεταμένο οροπέδιο, που περιτριγυρίζεται από βουνά και το κλίμα της περιοχής αυτής είναι μεταβαλλόμενο μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού, με ζεστά ξηρά καλοκαίρια και κρύους χειμώνες. Κατά την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) καθώς και, κατά την ετήσια περίοδο, παρατηρήθηκαν μεγάλα ύψη υετού κυρίως στην Δυτική Πελοπόννησο, όπου το κλίμα εκεί είναι μεσογειακό με έντονες βροχοπτώσεις κατά την διάρκεια του χειμώνα. Σύμφωνα με τους χάρτες, βλέπουμε ότι οι μέσες τιμές του ύψους υετού μειώνονται από την Δυτική προς την Κεντρική και Νοτιοανατολική Πελοπόννησο και από την Κεντρική προς την Βορειοανατολική Πελοπόννησο. Επιπλέον, από τη μελέτη των χαρτών της χωροχρονικής μεταβολής της τάσης (α) του υετού σε ολόκληρη την Πελοπόννησο, τα συμπεράσματα είναι ότι, κατά την ξηρή περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) η τάση είναι κυρίως αυξητική, εκτός από τη Βόρεια Πελοπόννησο, όπου οι τιμές είναι μικρότερες και άρα η τάση στην περιοχή αυτή είναι πτωτική. Κατά την υγρή περίοδο (Οκτώβριος-Μάρτιος) αλλά και κατά την ετήσια περίοδο, στην Νοτιο-ανατολική Πελοπόννησο η τάση είναι αυξητική ενώ κυρίως στη Βόρεια αλλά και στη Νότια Πελοπόννησο οι τιμές είναι μικρότερες και άρα η τάση στις περιοχές αυτές είναι πτωτική. Η υπόλοιπη Πελοπόννησος έχει ενδιάμεσες τιμές της τάσης του ύψους υετού.

Βιβλιογραφία

Δαμαλίτη Παναγιώτα, Δημητρίου Ευγενία, διπλωματική εργασία «Χωρική και Χρονική κατανομή της μέγιστης έντασης βροχής στον Ελλαδικό χώρο της περιόδου 1989-2004», Αθήνα, 2007

Δερμιτζάκη Μαρία-Άννα, Πεταλά Ευσταθία, διπλωματική εργασία «Θερμοϋετογράμματα και δείκτες ξηρότητας Πελοποννήσου», Αθήνα, 1997

Ζαμπάκας Ι.Δ, «Γενική Κλιματολογία», 1981

Κανελλοπούλου Ε.Α, «Εφαρμοσμένη Κλιματολογία», Αθήνα, 2007

Nastos P.T, Zerefos C.S, 2007, On extreme daily precipitation totals at Athens, Greece. Advances in Geosciences (ADGEO), vol. 10, pp. 59-66

Νικολάκης Ι.Δ, «Κλιματολογία Μια σύγχρονη Επιστήμη του Περιβάλλοντος», Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, 2002

Παπανικολάου Ι.Δ, «Γεωλογία της Ελλάδας», Αθήνα, 2015

Παπανικολάου Ι.Δ, «Γεωλογία της Ελλάδας», Αθήνα, 1986

Παπανικολάου Ι.Δ, Κράνης Χ, «Απόσπασμα από τη Γεωτομή VII», 2004

Ανδρουλάκης Γ, «Στατιστική», Σημειώσεις του μαθήματος Στατιστική των Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Πάτρα, ανάκτηση από <http://androulakis.bma.upatras.gr/mediawiki>

Ένας κόσμος με εικόνες, «Αποψίλωση των Δασών», ανάκτηση 15/7/2017 από <http://www.seos-project.eu/>

Χρήσεις Γης και Μεταβολές Χρήσεων Γης, «Αστικοποίηση», ανάκτηση 15/7/2017 από <http://www.seos-project.eu/>

<http://www.hnms.gr/> ανάκτηση 12/7/2017

<http://www.ssg-surfer.com/>, scientific software group, ανάκτηση 25/8/2017