

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ
ΟΠΣ (MIS) 5010951 / ΕΑΚΕ ΠΠ30383

ΥΠΟΕΡΓΟ 2:

Τρέχουσες Μετεωρολογικές Συνθήκες,
Κλιματική Μεταβλητότητα, και
Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής
Πυρκαγιάς στα Επτάνησα

ΠΕ 2.1.2.

Κλιματική Μεταβλητότητα στα Επτάνησα

ΤΜΗΜΑ I: Βροχόπτωση -
Πλημμυρικές
Βροχοπτώσεις

ΤΜΗΜΑ II: Ξηρές Περίοδοι

ΤΜΗΜΑ III: Θερμοκρασία

ΤΜΗΜΑ IV: Ανάλυση Ακραίων
Θερμοκρασιών

Εργο **ΛΑΕΡΤΗΣ**
Υπόεργο 2



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Αναστάσιος Καλημέρης

Αναστάσιος Καλημέρης,
Δήμητρα Φουντά,

Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
ΙΕΠΒΑ, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

2023

Περιεχόμενα

Υποπαραδοτέο 2.1.2γ

ΤΜΗΜΑ Ι: Βροχόπτωση και Πλημμυρικές Βροχοπτώσεις	7 - 190
Μελέτη-Ανάλυση: <i>Καλημέρης Αναστάσιος, Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο</i>	
I-1 Ετήσια, εποχική και μηνιαία συμπεριφορά της βροχόπτωσης στα Επτάνησα	8
I-1.α Πηγές ιστορικών δεδομένων, ελλείψεις τιμές και σύνθεση χρονοσειρών	8
I-1.β Στατιστικοί δείκτες – Θηκογράμματα	16
I-2 Χαρακτηριστικά των μορφών κλιματικής μεταβλητότητας του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου	22
I-3 Προβλεπόμενη εξέλιξη βροχόπτωσης στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου	36
I-4 Αριθμός ημερών βροχής και κατανομή ημερήσιου ύψους βροχόπτωσης	64
I-5 Πλημμυρικές βροχοπτώσεις στα νησιά του Ιονίου	75
I-6 Βιβλιογραφία - Αναφορές	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Απεικονίσεις ετήσιων, εποχικών, και μηνιαίων πεδίων ύψους βροχής	100
Τμήμα Ια: Περίοδος 1893-2020 (17 χάρτες)	102
Τμήμα Ιβ: Περίοδος 1893-1931 (17 χάρτες)	119
Τμήμα Ιγ: Περίοδος 1955-1972 (17 χάρτες)	137
Τμήμα Ιδ: Περίοδος 1973-2020 (17 χάρτες)	160
Τμήμα Ιε: Περίοδος 1998-2020 (17 χάρτες)	173
ΤΜΗΜΑ ΙΙ: Ξηρές Περιόδους	191–232
Μελέτη-Ανάλυση: <i>Καλημέρης Αναστάσιος, Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο</i>	
Π-1 Χαρακτηριστικά της ετήσιας και εποχικής συμπεριφοράς των Ξηρών Περιόδων στα Επτάνησα	192
Π-1.α Χρονική εξέλιξη του ετήσιου αριθμού ξηρών περιόδων στους ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου, κατανομές διάρκειας, και δείκτες SPI	193
Π-1.β Παρατηρούμενες γραμμικές τάσεις μεταβολής των ξηρών περιόδων στα νησιά του Ιονίου	205
Π-2 Προβλεπόμενα χαρακτηριστικά ξηρών περιόδων στα Επτάνησα	211
Π-3 Βιβλιογραφία - Αναφορές	218
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-1: Χάρτες Κατανομής διάρκειας ξηρών περιόδων στα Επτάνησα για τις περιόδους: (i) 1894-2020, (ii) 1894-1931, (iii) 1955-1972, (iv) 1973-2020, (v) 1998-2020.	221
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-2: Χάρτες γραμμικών τάσεων των ξηρών περιόδων στα Επτάνησα για τις περιόδους: (i) 1894-2020, (ii) 1894-1931, (iii) 1955-1972, (iv) 1973-2020, (v) 1998-2020.	227
ΤΜΗΜΑ ΙΙΙ: Θερμοκρασία	233-400
Μελέτη-Ανάλυση: <i>Φουντά Δήμητρα, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών</i>	
ΙΙΙ-1 Εισαγωγή	234
ΙΙΙ-2 Ιστορικές πηγές δεδομένων και δείκτες θερμοκρασίας	238

III-2.α	Ιστορικές μετεωρολογικές παρατηρήσεις στην Ελλάδα	238
III-2.β	Ιστορικές μετεωρολογικές παρατηρήσεις στο Ιόνιο (19ος αιώνας)	239
III-2.γ	Δείκτες θερμοκρασίας	243
III-3	Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας στο Ιόνιο	246
III-3.α	Περίοδος 1894-1931. Ιστορικές χρονοσειρές θερμοκρασίας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ)	248
III-3.β	Περίοδος 1955-2020. Σύγχρονες μετρήσεις δικτύου Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ)	254
III-4	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις της θερμοκρασίας στο Ιόνιο	262
III-5	Σύγκριση των τάσεων θερμοκρασίας ανάμεσα σε Βόρειο και Νότιο Ιόνιο κατά την περίοδο 1981 - 2020	275
III-6	Γενικά συμπεράσματα	279
III-7	Βιβλιογραφία	281
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III-A:	Γραφικές απεικονίσεις μακροχρόνιας εξέλιξης και τάσεων θερμοκρασίας ανά μήνα στην Κέρκυρα (1955-2020)	283
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III-B:	Γραφικές απεικονίσεις μακροχρόνιας εξέλιξης και τάσεων θερμοκρασίας ανά μήνα στην Ζάκυνθο (1981-2020)	296
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III-Γ:	Χαρτογραφική απεικόνιση κλιματικών δεικτών θερμοκρασίας στα Επτάνησα για διαφορετικές χρονικές περιόδους	309
	Περίοδος 1893-2020	311
	Περίοδος 1893-1931	329
	Περίοδος 1955-1972	347
	Περίοδος 1973-2020	365
	Περίοδος 1998-2020	383

ΤΜΗΜΑ IV: Ανάλυση ακραίων θερμοκρασιών

Μελέτη-Ανάλυση: *Φουντά Δήμητρα, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών*

401-480

IV-1	Εισαγωγή	401
IV-2	Μεθοδολογία	403
IV-2.α	Κλιματικά μοντέλα	403
IV-2.β	Επιλογή κλιματικών δεικτών θερμοκρασίας	405
IV-3	Ημερήσιο Θερμοκρασιακό Εύρος (Diurnal Temperature Range, DTR): Μελλοντικές εκτιμήσεις και διαχρονικές τάσεις	407
IV-3.α	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους (ΗΘΕ) στην Κέρκυρα (1971-2100)	408
IV-3.β	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους (ΗΘΕ) στην Κεφαλονιά (1971-2100)	410
IV-3.γ	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους (ΗΘΕ) στην Ζάκυνθο (1971-2100)	413
IV-4	Διαχρονικές μεταβολές καλοκαιρινών ημερών, τροπικών ημερών και τροπικών νυχτών στο Ιόνιο (1971-2100)	416
IV-4.α	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις καλοκαιρινών ημερών στο Ιόνιο (1971-2100)	416
IV-4.β	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις τροπικών ημερών στο Ιόνιο (1971-2100)	420
IV-4.γ	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις τροπικών νυχτών στο Ιόνιο (1971-2100)	424
IV-4.δ	Μεταβολές στην εποχικότητα τροπικών ημερών και τροπικών νυχτών στο Ιόνιο (1971-2100)	429
IV-5	Συχνότητα εμφάνισης ακραίων υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών στο Ιόνιο	444
IV-6	Καύσωνες στο Ιόνιο	450

IV-6.α	Μεταβολές στην συχνότητα στη συχνότητα εμφάνισης και διάρκεια των καυσόνων	450
IV-6.β	Μεταβολές στην εποχικότητα των καυσόνων	458
IV-7	Διαχρονική μεταβολή και τάσεις στις απολύτως μέγιστες και απολύτως ελάχιστες θερμοκρασίες στο Ιόνιο (1971-2100)	468
IV-8	Γενικά Συμπεράσματα	477
IV-9	Βιβλιογραφία	479

ΤΜΗΜΑ Ι:

Β ρ ο χ ό π τ ω σ η και Πλημμυρικές Βροχοπτώσεις

Αναστάσιος Καλημέρης

Αναπληρωτής Καθηγητής
Εργαστήριο Φυσικής Περιβάλλοντος, Ενέργειας, και Περιβαλλοντικής Βιολογίας
Τμήμα Περιβάλλοντος
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

I-1. Ετήσια, εποχική και μηνιαία συμπεριφορά της Βροχόπτωσης στα Επτάνησα

Η εξέταση της κλιματικής συμπεριφοράς της βροχόπτωσης στην Επτανησιακή ζώνη σε μηνιαία, εποχική, και ετήσια βάση, που ακολουθεί αναφέρεται στην χρονική περίοδο 1893 – 2020 που υπάρχουν μετρήσεις (παρατηρήσεις) του ύψους βροχόπτωσης στους τρεις ιστορικούς σταθμούς των ΕΑΑ (Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών) και ΕΜΥ (Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία) στα νησιά του Ιονίου, δηλαδή στην πόλη και αεροδρόμιο Κέρκυρας, Αργοστολι και αεροδρόμιο Κεφαλονιάς, και πόλη και αεροδρόμιο Ζακύνθου. Εκτός της συνολικής χρονικής περιόδου 1893-2020, τα κλιματικά χαρακτηριστικά της βροχόπτωσης στους παραπάνω σταθμούς εξετάζονται στην συνέχεια και σε τέσσερις διακριτές υποπεριόδους:

- i) 1893 – 1931 (υποπερίοδος μετρήσεων Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών)
- ii) 1955 – 1972 (πρώτη υποπερίοδος σύγχρονων δεδομένων ιστορικών σταθμών της ΕΜΥ)
- iii) 1973 – 2020 (δεύτερη υποπερίοδος σύγχρονων δεδομένων ιστορικών σταθμών της ΕΜΥ)
- iv) 1998 – 2020 (περίοδος τελευταίας 20-ετίας, με κάλυψη και δορυφορικών μετρήσεων)

I-1.α Πηγές ιστορικών δεδομένων, ελλείπουσες τιμές και σύνθεση χρονοσειρών

Λόγω της μακράς και ιστορικά ταραχώδους περιόδου (1893 – 2020) ενόργανων μετρήσεων που επιχειρεί να καλύψει η παρούσα αναφορά¹, ο φιλόδοξος αυτός στόχος βασίζεται για την επίτευξή του σε ένα ερύ και πολύπλοκο φάσμα δεδομένων, που έχουν ως εξής:

- **Επίγειες μετρήσεις** του ύψους βροχόπτωσης στους προαναφερόμενους τρεις –μοναδικούς στην Περιφέρεια Ιονίων- ιστορικούς σταθμούς της Κέρκυρας, Αργοστολίου Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, με βάση τις παρατηρήσεις που πραγματοποιήσαν κατά τις περιόδους 1893-1931 και 1955-2020, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, αντίστοιχα².

Όπως είναι αναμενόμενο, οι διαθέσιμες χρονοσειρές ημερήσιων και μηνιαίων τιμών του ύψους βροχόπτωσης κατά μήκος μιας τόσο μακράς χρονικής περιόδου, εμφανίζουν

¹ Η περίοδος αυτή περιλαμβάνει δυο Παγκόσμιους πολέμους, έναν εμφύλιο, έναν από τους πλέον καταστροφικούς σεισμούς στα νότια Επτάνησα (1953), την τελευταία πτώχευση του 2010, κ.α. Κάθε ένα τέτοιο γεγονός είχε ως αποτέλεσμα την αδυναμία παρατηρήσεων για πολύμηνα, υπερετήσια ή και πολυετή διαστήματα, κατά σύγχρονα κυρίως διαστήματα (πχ. σε πολέμους) και ασύγχρονα σε μικρότερο βαθμό (όπως πχ. τα σχετικά με τους σεισμούς του 1953).

² Στην Κέρκυρα εμπεριστατωμένες μετρήσεις από το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών είναι διαθέσιμες από το 1887 ενώ διαθέσιμες μηνιαίες τιμές μετά την περίοδο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου εμφανίζονται από το 1951. Επιπλέον, κατά περιόδους που συχνά κάλυπταν σειρά αρκετών ετών, Μετεωρολογικές παρατηρήσεις είχαν πραγματοποιηθεί από το 1809 στην Κέρκυρα (Κοτίνη-Ζαμπάκα κ.α., 1996) και από το 1826 στην Ζάκυνθο (Λειβαθινός, 1930) από έγκριτους τοπικούς φορείς και επιφανείς λόγιους.

πλήθος ελλειπουσών τιμών, με τις σημαντικότερες να εντοπίζονται στις περιόδους 1940-46 στην Κέρκυρα, 1895-97, 1930-35, 1940-49, 1953-54, 2010-16 στην Κεφαλονιά, και 1937-39, 1940-46, 1953-55, 1966-67, 2000-03 στην Ζάκυνθο. Επιπλέον, οι χρονοσειρές αυτές ενέχουν διαφορών τύπων *ανομοιογένειες* που κυρίως συνδέονται με:

- (α) Μετεγκαταστάσεις των σταθμών προς τα περίχωρα των –πρωτευουσών- πόλεων των τριών νησιών, τυπικά δε, προς τα νεόδμητα αεροδρόμια (όπως το 1949 στην Κέρκυρα, το 1982 στην Ζάκυνθο, και το 1984 στην Κεφαλονιά)³ καθώς και άλλες μικρότερες που έγιναν παλαιότερα εντός των πόλεων (όπως το 1911, 1912, 1926 στην Κέρκυρα, και το 1918 στην Ζάκυνθο),
- (β) Αλλαγές οργάνων ή τεχνικών παρατήρησης, και
- (γ) Μεταβολές του φυσικού περιβάλλοντος κάθε σταθμού, συνήθως απο αστικοποίηση ή σταδιακή ανάπτυξη φυσικών είτε τεχνητών εμποδίων.

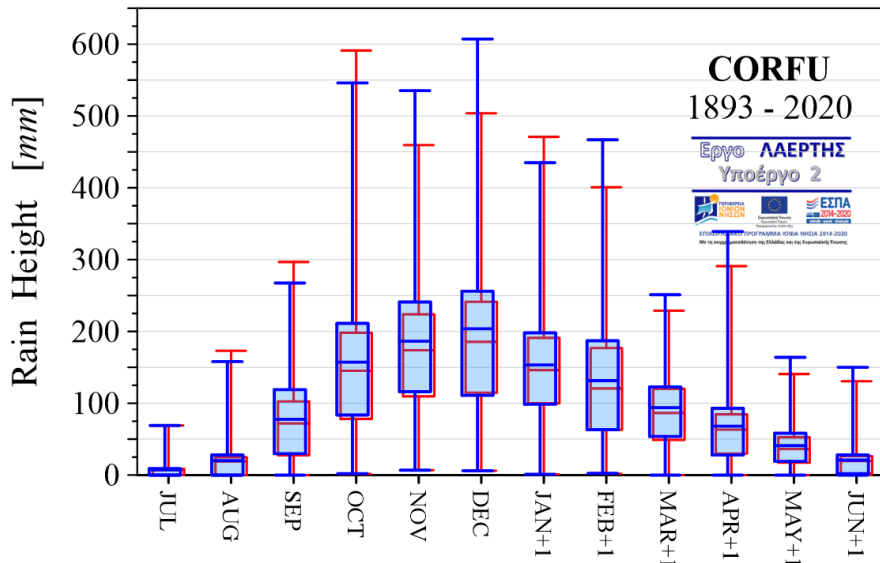
Δεδομένου ότι το κυριότερο μέλημα στο παρόν υποέργο ήταν η *ανασύνθεση μιας κατά το δυνατόν πλήρους χρονοσειράς* για κάθε έναν από τους τρεις ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων αξιοποιώντας προς αυτό κάθε έγκριτη καταγραφή του ύψους βροχόπτωσης που ήταν κατά τόπους διαθέσιμη, εκτός από τις παραπάνω βασικές πηγές χρησιμοποιήθηκαν προς συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών κατά τα τελευταία κυρίως έτη, καταγραφές και από τους σταθμούς του δικτύου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών στα Επτάνησα (Γουβιά Κέρκυρας και Σαρακηνάδο Ζακύνθου) καθώς και από το σημαντικά πυκνότερο δίκτυο σταθμών του Ιονίου Πανεπιστημίου (Αυλιώτες, Τεμπλόνη, Λίμνη Κορισίων στην Κέρκυρα, Αντυπάτα Ερίσσου, Παλλική, Αποστολάτα στην Κεφαλονιά, και Αγαλά, Καλαμάκι, Σκινάρι, και πόλη στην Ζάκυνθο). Για τις παλαιότερες δεκαετίες χρησιμοποιήθηκαν –όπως περιγράφεται αμέσως στην συνέχεια- και έγκριτες εκτιμήσεις υψών βροχόπτωσης από διαφορετικά είδη πλεγματικών δεδομένων. Καθώς όμως η συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών με παρατηρήσεις από διαφορετικές τοποθεσίες και διατάξεις οργάνων από εκείνες της ΕΜΥ ή από εκτιμήσεις πλεγματικών δεδομένων επιτείνει τις ανομοιογένειες (εξ' αιτίας των λόγων 'α-γ' που αναφέρθηκαν παραπάνω) εφαρμόστηκαν όπως περιγράφεται στην συνέχεια, προωθημένες τεχνικές ομογενοποίησης των τριών ιστορικών χρονοσειρών που προέκυψαν μετά την συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών. Οι προκύπτουσες χρονοσειρές αναφέρονται στην συνέχεια με ως “*διορθωμένες*”.

³ Οι μετεγκαταστάσεις αυτές δεν ξεπερνούν τα 3 – 5 km από τις πόλεις των τριών νησιών γεγονός που δεν προκάλεσε δραματική μεταβολή περιβάλλοντος. Ωστόσο, οι σταθμοί Ζακύνθου και Αργοστολίου υπέστησαν την μεγαλύτερη μεταβολή περιβάλλοντος, με τον πρώτο να μεταφέρεται από το αρχικό παράκτιο περιβάλλον στα βόρεια της πόλης και εντός του αεροδυναμικού ολκού του καστρόλοφου όπου βρισκόταν, στην πεδιάδα Ζακύνθου (όπου η αεροδυναμική έκθεση καθώς και η ψύξη δια ακτινοβολίας καθώς και η εμφάνιση ορογραφικών αναστροφών διαμόρφωσαν ένα διαφορετικό περιβάλλον), και τον δεύτερο να μεταφέρεται από τα ανατολικά του λόφου της Λάσσης στα δυτικά του, γεγονός που επίσης συνεπάγεται διαφορετική αεροδυναμική έκθεση τοπικής κλίμακας.

Επιπλέον, σε κάθε επίγειο σταθμό το *ετήσιο* ύψος βροχόπτωσης αναφέρεται στο εδώ θεωρούμενο *υδρολογικό έτος*⁴ που ορίζεται από τον παρατηρούμενο στην Επτανησιακή ζώνη (όπως και σε πολλές άλλες περιοχές της Μεσογείου) ενδοετήσιο κύκλο βροχόπτωσης, τα βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά του οποίου, ως προς την εξεταζόμενη περίοδο (1893-2020), φαίνονται στις **Εικόνες I.1-3** για τους ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων. Επίσης, ως *χειμερινό* ύψος βροχόπτωσης κάθε έτους (έστω j) έχει θεωρηθεί το άθροισμα των υψών βροχόπτωσης του Δεκεμβρίου του εξεταζόμενου έτους (j) και των Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου του επόμενου έτους ($j+1$).

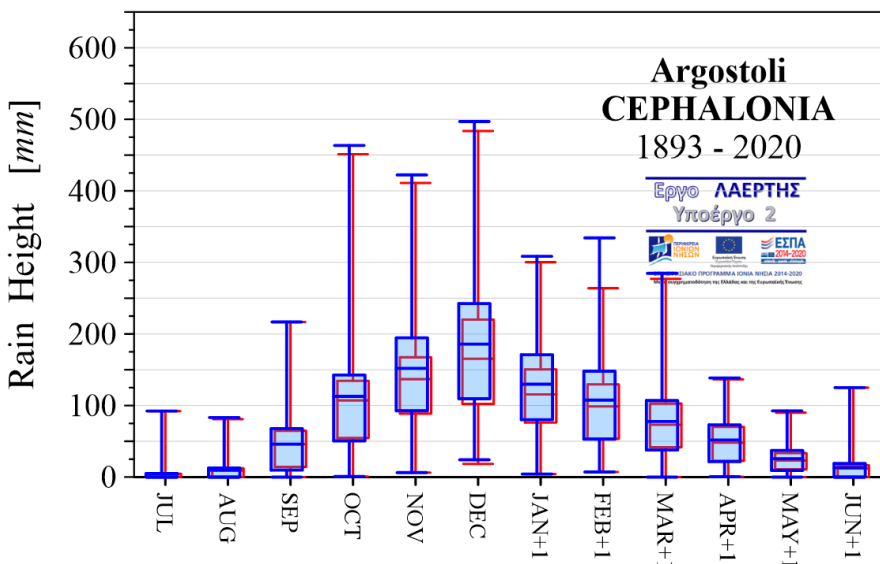
- **Δορυφορικές μετρήσεις** μηνιαίων τιμών του ύψους βροχόπτωσης από την αποστολή **GPM** (Global Precipitation Measurement) της Αμερικανικής NASA και της Ιαπωνικής JAXA, που διατίθενται με χωρική ανάλυση $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ (και πίο πρόσφατα $0.1^\circ \times 0.1^\circ$) μέσω της διαδικασίας ανάκτησης δορυφορικών δεδομένων **IMERG** (Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM), αρχικά (1998-2014) από τον δορυφόρο Tropical Rainfall Measuring Mission (**TRMM**) και στην συνέχεια τον GPM Core Observatory (**GPM CO**) σε συνδυασμό με ένα σύμπλεγμα δώδεκα περιφερειακών δορυφόρων (GPM Satellite Constellation). Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιούνται με βάση διαδικασίες δυναμικών βαθμονομήσεων ως προς σταθμούς εδάφους και άλλες διατάξεις. Τα προαναφερόμενα δορυφορικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν εδώ τόσο για την συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών όσο και για ανεξάρτητη ανασύνθεση της χωρικής κατανομής της βροχόπτωσης στην περιοχή ενδιαφέροντος κατά την περίοδο 1998-2020.
- **Εκτιμήσεις αναδρομικής ανάλυσης (reanalysis data)** του μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης υπολογιζόμενων από σύγχρονα μοντέλα Μετεωρολογικής πρόγνωσης σε συνδυασμό με ανεπτυγμένες τεχνικές ενσωμάτωσης σημειακών και τηλεμετρικών επίγειων μετρήσεων (Μετεωρολογικών σταθμών, radar, ραδιοβολίσεων, μετρήσεων από αεροπορικές πτήσεις και ναυσιπλοία) καθώς και δορυφορικών μετρήσεων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν οι εκτιμήσεις μηνιαίων τιμών ύψους βροχόπτωσης

⁴ Εδώ εννοούμενη ως η περίοδος από τον **Ιούλιο** ενός έτους j μέχρι τον Ιούνιο του έτους $j+1$, που καθορίζεται από το θερινό ελάχιστο βροχόπτωσης του κεντρο-Μεσογειακού χώρου (και των Επτανήσων) μέχρι το τέλος του φυσικού ετήσιου κύκλου βροχοπτώσεων τον Ιούνιο του επόμενου έτους. Η περίοδος αυτή εμπερικλείει ως μια εννοιαία και συνεχή φυσική διεργασία το χρονικό διάστημα που ξεκινά από την σχεδόν πλήρη απουσία βροχόπτωσης του καλοκαιριού (που καταγράφεται και το ενδοετήσιο ελάχιστο ύψους βροχόπτωσης) εξελίσσεται με την σταδιακή ανάπτυξη καταιγιδόφων βροχοπτώσεων θαλάσσιου τύπου του Αυγούστου, που εντείνονται τον Σεπτέμβριο και κορυφώνονται τον Οκτώβριο και Νοέμβριο, συνεχίζει με τις υφαισικές κυρίως προέλευσης βροχοπτώσεις της χειμερινής περιόδου, και την ολοκληρώνεται με την φθίνουσα πορεία ως τον Ιούνιο του επόμενου έτους. Παρόλα αυτά επισημαίνεται ότι σε πολλές χώρες στις οποίες ο ετήσιος κύκλος βροχόπτωσης καθορίζεται από διαφορετικές διεργασίες απότι εκείνες της Μεσογείου, το υδρολογικό έτος θεωρείται ότι ξεκινά τον Οκτώβριο (μήνας κατά τον οποίο στην Μεσόγειο και ιδιαίτερα στον Ελληνικό χώρο η εμφάνιση καταιγιδόφων βροχοπτώσεων θαλάσσιου τύπου τελεί ήδη υπό εξέλιξη) και ολοκληρώνεται τον Σεπτέμβριο (μήνας κατά τον οποίο οι καταιγιδόφορες βροχοπτώσεις θαλάσσιου τύπου είναι ήδη σε πλήρη εξέλιξη).



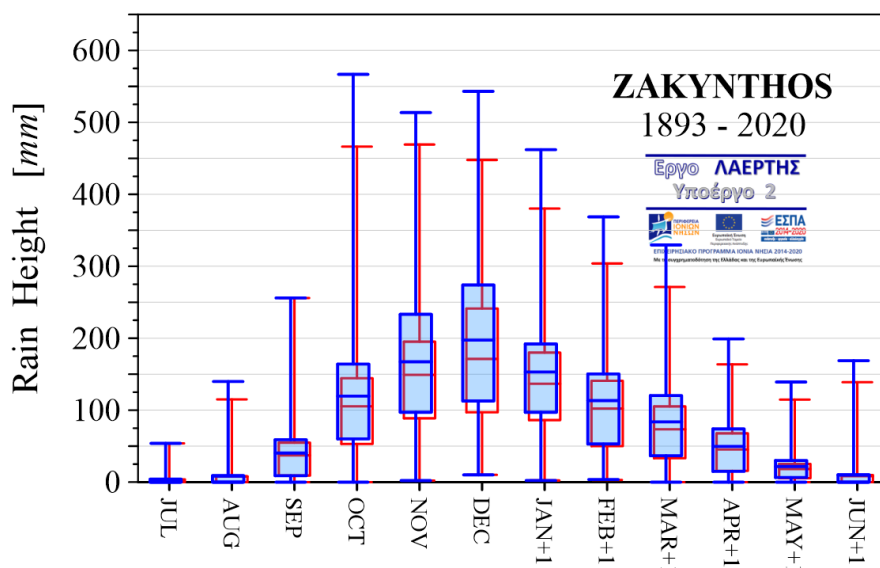
Εικόνα Ι.1α:

Θηκόγραμμα μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης της περιόδου 1893 – 2020 στην Κέρκυρα. Με γαλάζιο χρώμα φαίνονται τα θηκογράμματα που προκύπτουν από τις πρωτότυπες παρατηρήσεις και με κόκκινο εκείνα που αντιστοιχούν στις διορθωμένες (ομογενοποιημένες) τιμές ως προς την τρέχουσα τοποθεσία του σταθμού (αεροδρόμιο Κέρκυρας).



Εικόνα Ι.1β:

Θηκόγραμμα μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης της περιόδου 1893 – 2020 στην Κεφαλονιά (ο χρωματικός συμβολισμός είναι αντίστοιχος της εικόνας Ι.1α).



Εικόνα Ι.1γ:

Θηκόγραμμα μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης της περιόδου 1893 – 2020 στην Ζάκυνθο (ο χρωματικός συμβολισμός είναι αντίστοιχος της εικόνας Ι.1γ)).

της αναδρομικής ανάλυσης **ECMWF ERA5** (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis Project 5, Uppala et al., 2005). Οι εκτιμώμενες τιμές προέκυψαν από την τεχνική ενσωμάτωσης παρατηρήσεων 4D-Var και το ολοκληρωμένο σύστημα αριθμητικής πρόγνωσης CY41R2 της ECMWF που βασίζεται σε υβριδικό πλέγμα 137 *sigma/pressure* επιφανειών στην κατακόρυφη διεύθυνση από την επιφάνεια της Γης μέχρι την ισοβαρική των 0.01 hPa, με οριζόντια ανάλυση $0.25^\circ \times 0.25^\circ$, καλύπτοντας πλέον την περίοδο 1959-2021 για τις χερσαίες και θαλάσσιες περιοχές (1950-2021 μόνο για χερσαίες). Αυτά τα αριθμητικά πλεγματικά προϊόντα χρησιμοποιήθηκαν εδώ για την συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών κυρίως κατά την περίοδο 1955-1998.

- **Εκτιμήσεις** μηνιαίων τιμών του ύψους βροχόπτωσης της **CRU** (Climatic Research Unit - University of East Anglia) από **πλεγματικά δεδομένα** ανάλυσης $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ (gridded dataset TS v4.02) βασιζόμενων στο σύνολο των παγκοσμίως διαθέσιμων επίγειων παρατηρήσεων βροχόπτωσης υπεράνω χερσαίων περιοχών, με χρήση ειδικά προσαρμοσμένων τεχνικών χωρικής παρεμβολής (Harris et al., 2014, 2020) και χρονική κάλυψη το διάστημα 1901-2017. Οι τιμές μηνιαίας βροχόπτωσης για την περιοχή ενδιαφέροντος υιοθετήθηκαν κατόπιν διορθώσεων μεροληψίας (bias correction) για κάθε μήνα ξεχωριστά σε κάθε πλεγματικό κελί που περιέκλειε έναν εκ των τριών ιστορικών σταθμών του Ιονίου. Τα δεδομένα της CRU TS χρησιμοποιήθηκαν εδώ κυρίως για συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών των ιστορικών χρονοσειρών κατά την περίοδο πριν το 1955.

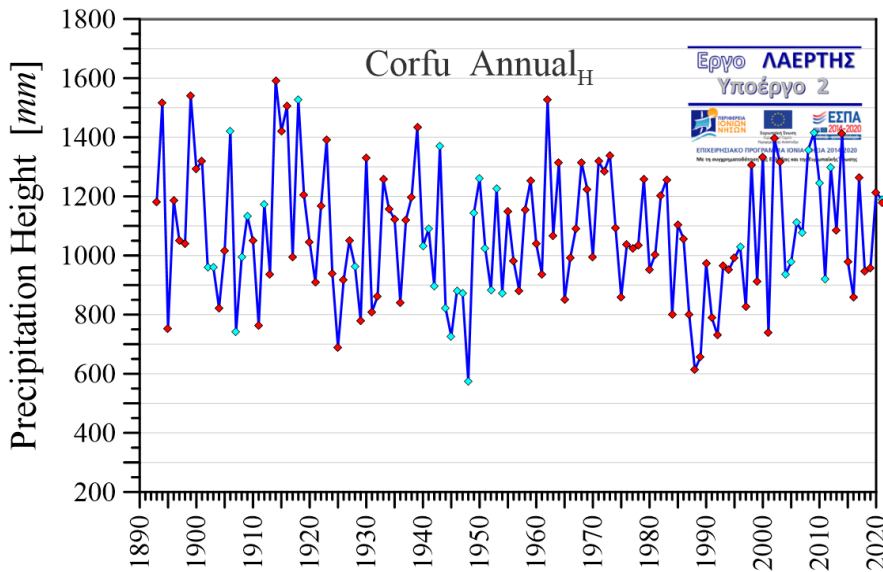
Με βάση τις παραπάνω πηγές δεδομένων, η σύνθεση των ιστορικών χρονοσειρών του Ιονίου (Κέρκυρας, Αργοστολίου, και Ζακύνθου) κατά συνεχή τρόπο από το 1893 ως το 2020 σε μηνιαία βάση, αποτέλεσε ένα πολύμηνο απαιτητικό έργο στο οποίο αρχικά ανακτήθηκε το σύνολο των προαναφερόμενων διαθέσιμων επίγειων παρατηρήσεων μηνιαίας βροχόπτωσης από το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, και στην συνέχεια έγινε συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών με βάση:

- τις επίγειες μετρήσεις του επιχειρησιακού δικτύου Μετεωρολογικών σταθμών Ιονίου καθώς και των σταθμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου στα Επτάνησα, για την περίοδο από το 2010 μέχρι το 2020,
- τις δορυφορικές μετρήσεις GPM (από το 1998 μέχρι το 2020),
- τις εκτιμήσεις αναδρομικής ανάλυσης ERA5 (από το 1955 μέχρι το 1998)
- τα πλεγματικά δεδομένα CRU TS (από το 1901 μέχρι το 1955).

Επιπλέον, τα προαναφερόμενα πλεγματικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς των μέσων μηνιαίων (12 πεδίων), μέσων εποχικών (4 πεδίων), και μέσων ετήσιων (1 πεδίο) χωρικών κατανομών του ύψους βροχόπτωσης σε τρεις (1955-1972, 1973-2020, και 1998-2020) απο τις προαναφερόμενες πέντε χρονικές περιόδους, δηλαδή στην κατασκευή $3 \times (12 + 4 + 1) = 51$ χαρτών εκ του συνόλου των 85 που διατίθενται τόσο για την συνολική περίοδο 1893-2020 όσο και για τις τέσσερις προαναφερόμενες περιόδους, στο υποπαραδοτέο 2.1.2α. Για λόγους πληρότητας, οι παραπάνω αναφερόμενοι χάρτες αναπαράγονται και στο Παράρτημα I-A (χαρτογραφικές απεικονίσεις ετήσιων, εποχικών, και μηνιαίων πεδίων ύψους βροχής).

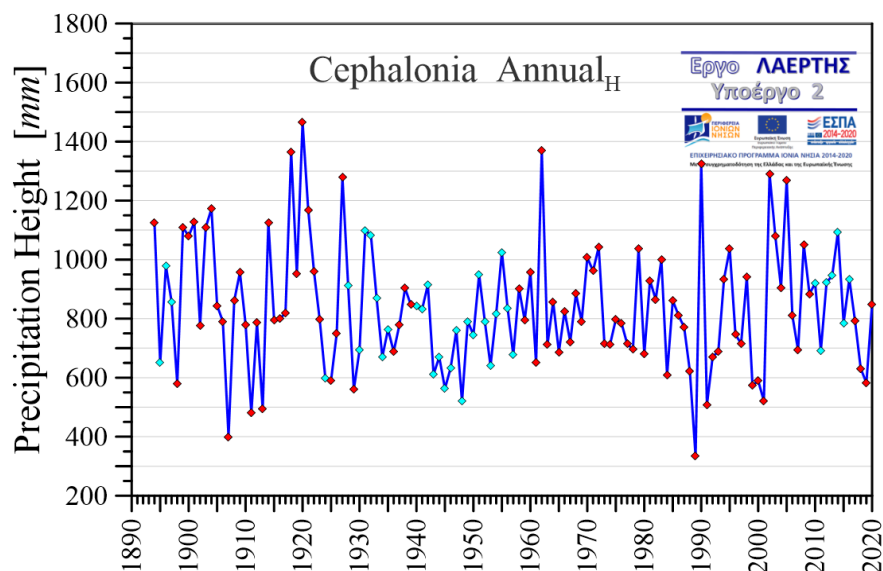
Μετά την συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών στις ιστορικές χρονοσειρές του ύψους μηνιαίας βροχόπτωσης της Κέρκυρας, Αργοστολίου Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου εφαρμόστηκε η μέθοδος *ομογενοποίησης HOMER* (Mestre et al., 2013) με τρεις επαναληπτικούς κύκλους διορθώσεων. Παράλληλα, κατά την ίδια αριθμητική διαδικασία εντοπίστηκαν τα σημεία ασυνέχειας στις τρεις χρονοσειρές. Απο τις εντοπιζόμενες ασυνέχειες, μια το 1962 στην Κέρκυρα και στην περίοδο 1971-73 στην Κεφαλονιά και Ζάκυνθο είναι πιθανό να σχετίζονται με φυσικής προέλευσης μεταβολές του κλιματικού καθεστώτος της βροχόπτωσης στην κεντρική Μεσόγειο. Ιδιαίτερα η ασυνέχεια της περιόδου 1971-1973 φαίνεται να σχετίζεται με την αλλαγή φάσης του ΝΑΟ απο αρνητική (1050-1970) σε θετική (1970-2000) και την παύση της εμμονής του σχηματισμού SCAND σε θετική φάση, πιθανότατα δε και με την κλιματική μετάβαση που ανιχνεύεται στο φαινόμενο ENSO στις αρχές της δεκαετίας του 1970 (Allan, 2000, Hilmer and Jung, 2000, Enfield and Mestas-Nuñez, 2000, Rimbu et al., 2003, Walter and Graf, 2002, Knippertz et al. 2003, και αναφορική με το Ιόνιο, Kalimeris et al., 2017).

Οι χρονοσειρές ετήσιου ύψους βροχόπτωσης που προέκυψαν μέσω της προαναφερόμενης διαδικασίας για τους τρεις ιστορικούς σταθμούς της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων παραθέτονται στις **Εικόνες I.2 – I.4**. Επιπλέον, στις **Εικόνες I.5 – I.7** φαίνονται οι κινούμενοι μέσοι 11-ετών που προσφέρουν μια εξομαλυμένη -ως προς την υποδεκαετή μεταβλητότητα- εκδοχή της χρονικής εξέλιξης του ετήσιου ύψους βροχής και ταυτόχρονα μια εικόνα των διαχρονικών αλλαγών του –σχεδόν- δεκαετούς μέσου σε κάθε μια απο τις εξεταζόμενες περιοχές.



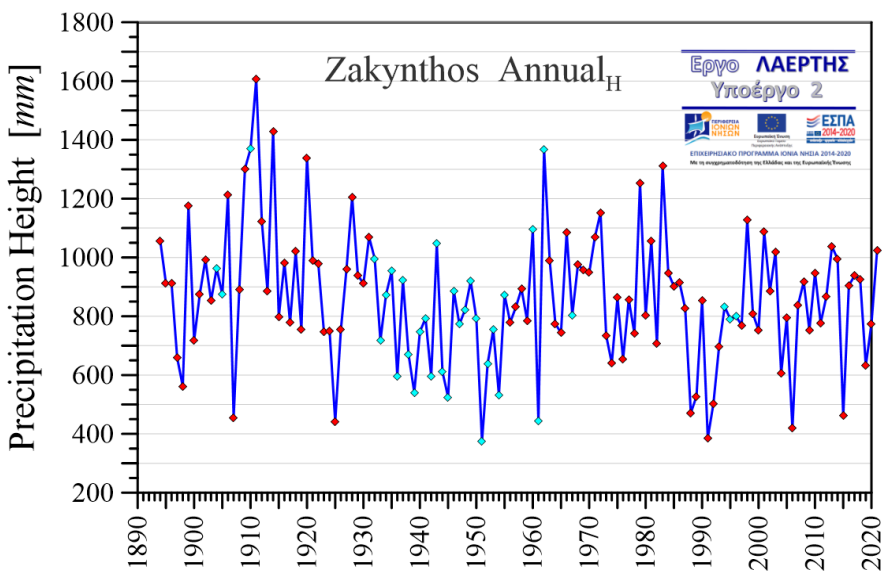
Εικόνα I.2:

Χρονική εξέλιξη του *ετήσιου ύψους* βροχόπτωσης (με βάση το υιοθετούμενο υδρολογικό έτος) στον ιστορικό σταθμό *Κέρκυρας* για την περίοδο 1893-2020. Τα σημεία με κόκκινο χρώμα αντιστοιχούν στις αρχικές παρατηρήσεις (κατόπιν διορθώσεων ομογενοποίησης με τον αλγόριθμο Homer), ενώ τα σημεία με γαλάζιο χρώμα αντιστοιχούν σε εκτιμήσεις του ετήσιου ύψους βροχής παραγόμενες με την διαδικασία που περιγράφεται στο κυρίως κείμενο, οφειλόμενες είτε σε έλλειψη μιας ή περισσότερων μηνιαίων τιμών στο συγκεκριμένο έτος είτε λόγω παρεμβολής σειράς ετών χωρίς παρατηρήσεις.



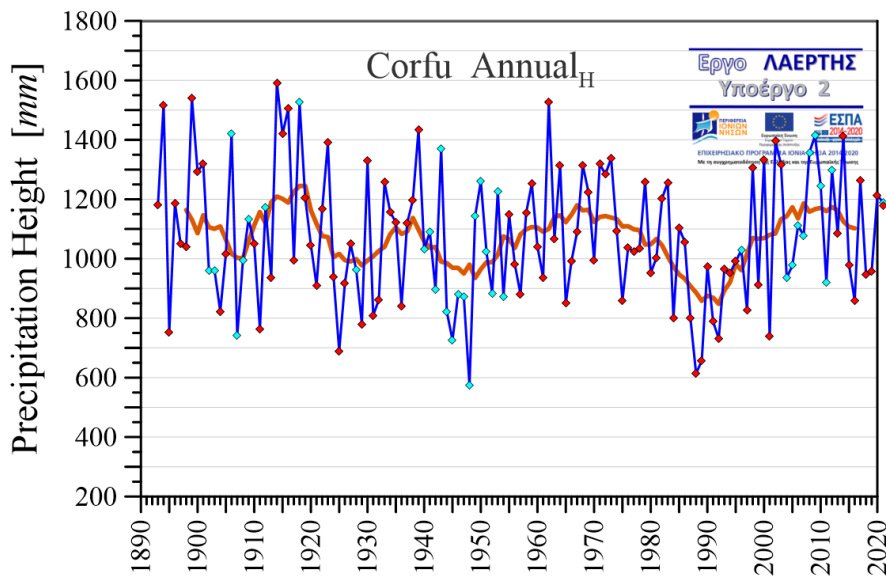
Εικόνα I.3:

Όπως στην Εικόνα I.2α αλλά για τον ιστορικό σταθμό *Αργοστολίου* Κεφαλονιάς.



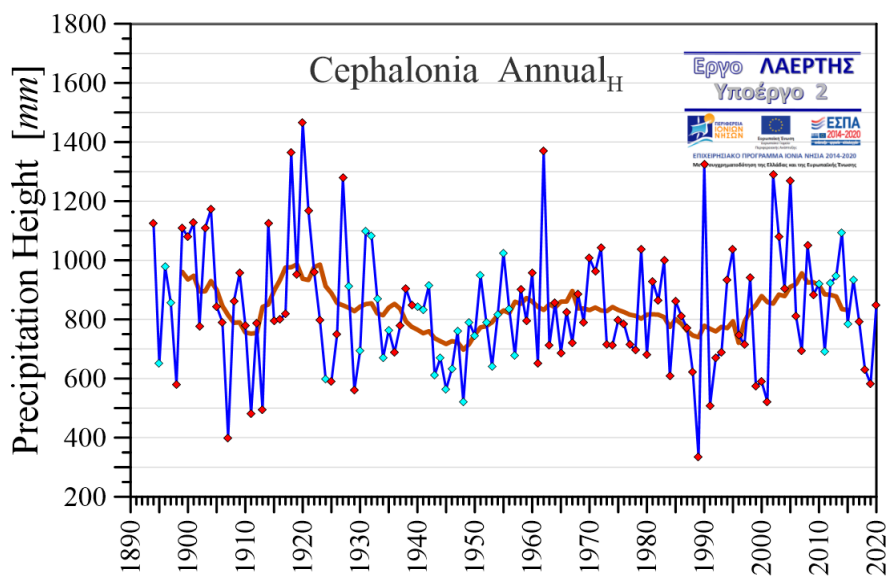
Εικόνα I.4:

Όπως στην Εικόνα I.2α αλλά για τον ιστορικό σταθμό *Ζακύνθου*.



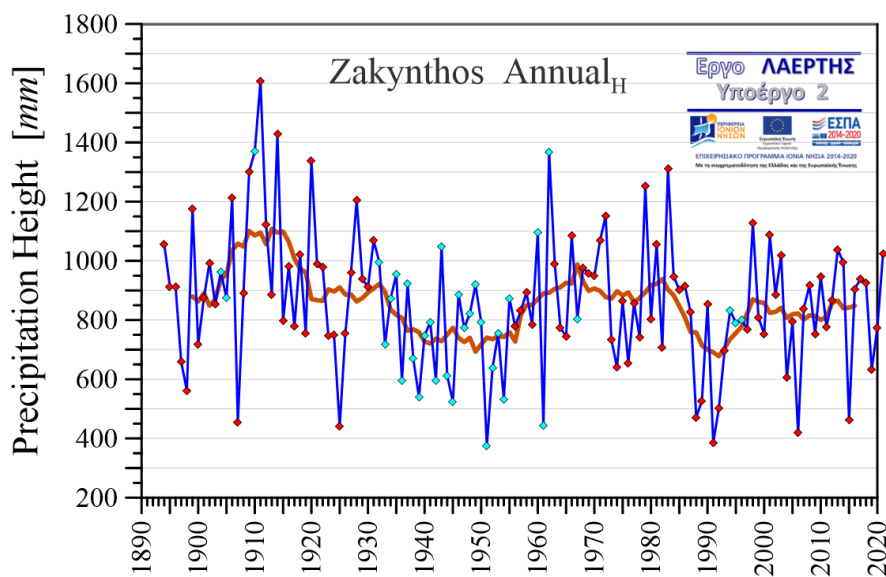
Εικόνα I.5:

Χρονική εξέλιξη του κινούμενου μέσου 11-ετίας (πορτοκαλί γραμμή) των ετήσιων υψών βροχόπτωσης στο ιστορικό σταθμό *Κέρκυρας* για την περίοδο 1893 – 2020. Τα υπόλοιπα στοιχεία του διγράμματος έχουν όπως στην Εικόνα I.2 .



Εικόνα I.6:

Όπως στην Εικόνα I.5, αλλά για τον ιστορικό σταθμό *Αργοστολίου* Κεφαλονιάς.



Εικόνα I.7:

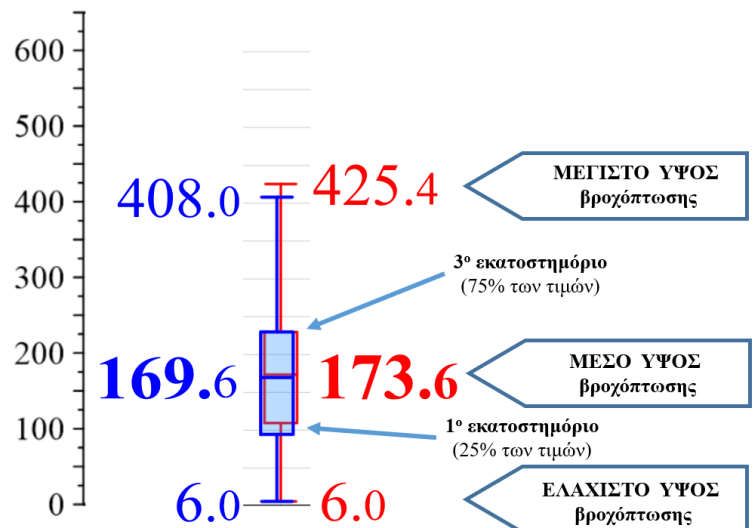
Όπως στην Εικόνα I.5, αλλά για τον ιστορικό σταθμό *Ζακύνθου*.

I-1.β Στατιστικοί δείκτες – Θηκογράμματα

Με βάση τις πρωταρχικές αλλά και τις ομογενοποιημένες (διορθωμένες) χρονοσειρές μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης στους τρεις ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων στην συνέχεια προσδιορίστηκαν οι ακόλουθοι στατιστικοί δείκτες:

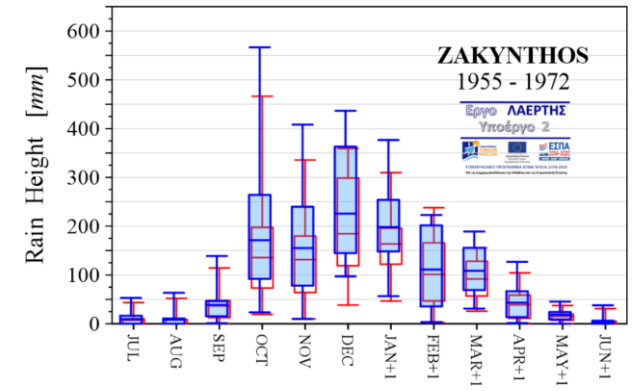
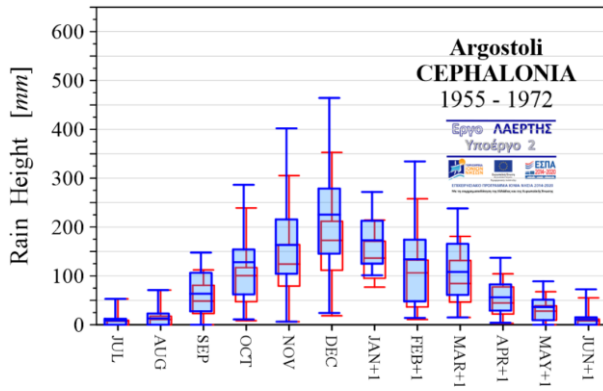
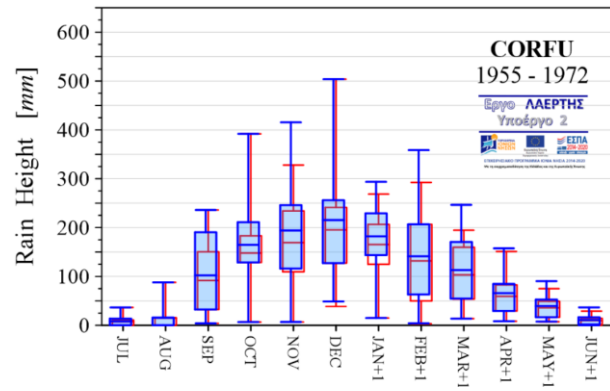
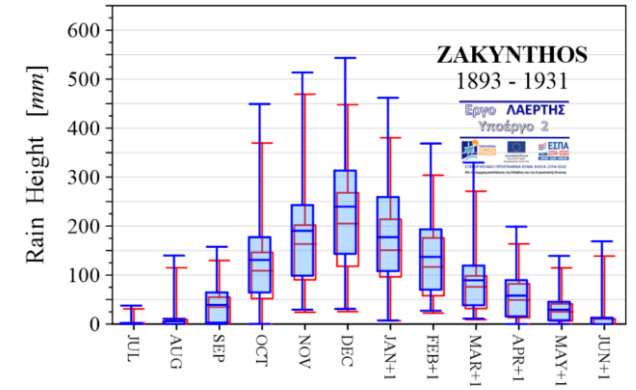
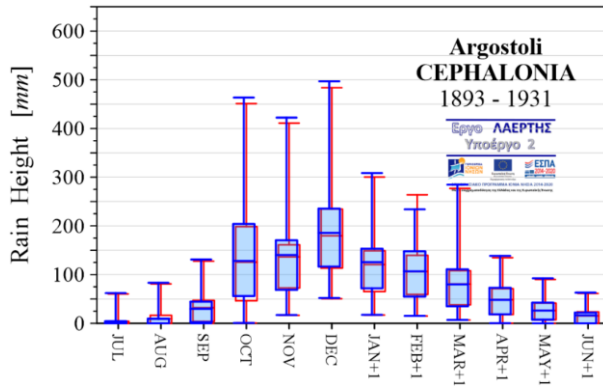
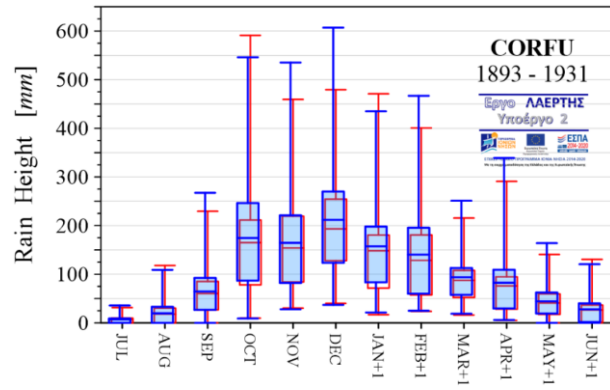
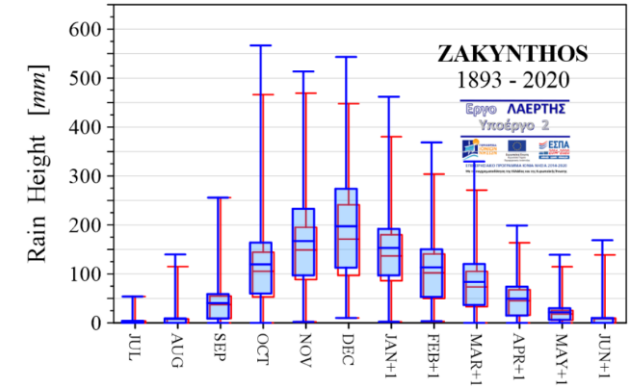
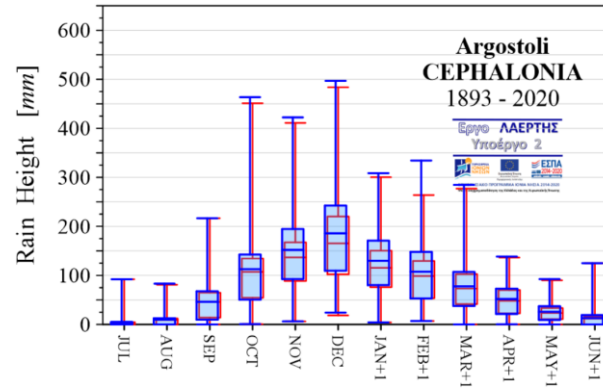
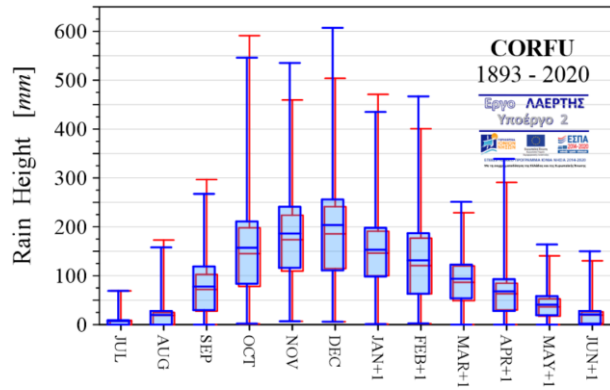
- (I) **Περιγραφικά μέτρα** (μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις, μέγιστες – ελάχιστες τιμές, κλπ), και
- (II) **Θηκογράμματα** απεικόνισης:
 - α) του ελάχιστου ύψους βροχόπτωσης,
 - β) του 1^{ου} (25%) εκατοστημορίου,
 - γ) της μέσης τιμής,
 - δ) του 3^{ου} (75%) εκατοστημορίου, και
 - ε) της μέγιστης τιμής

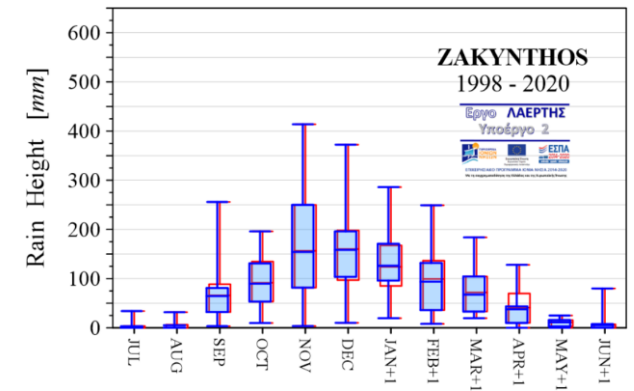
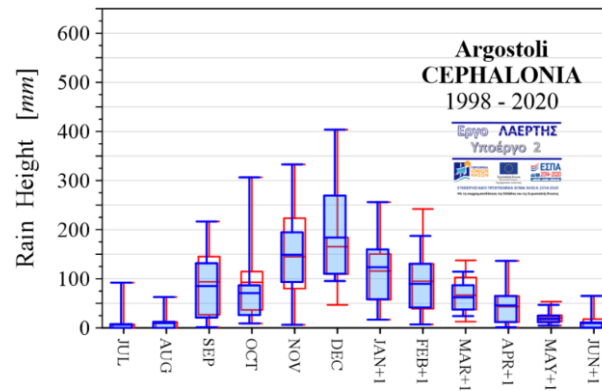
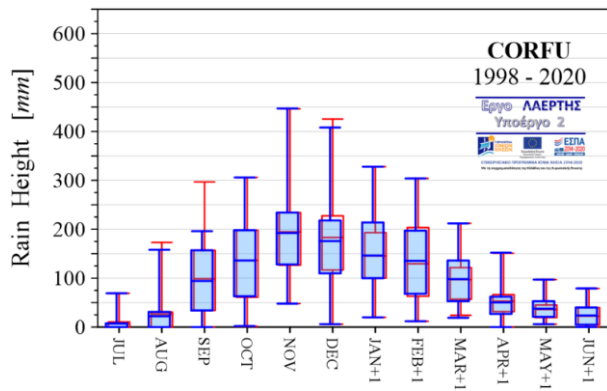
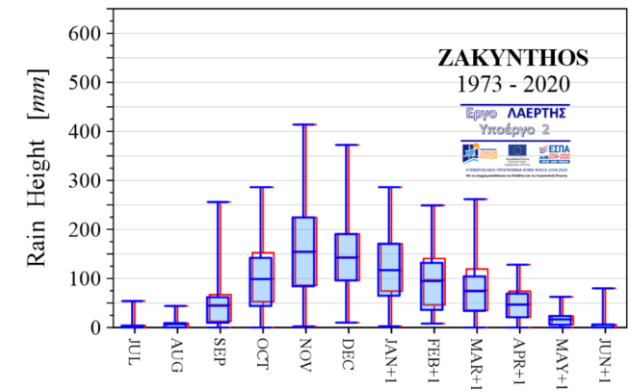
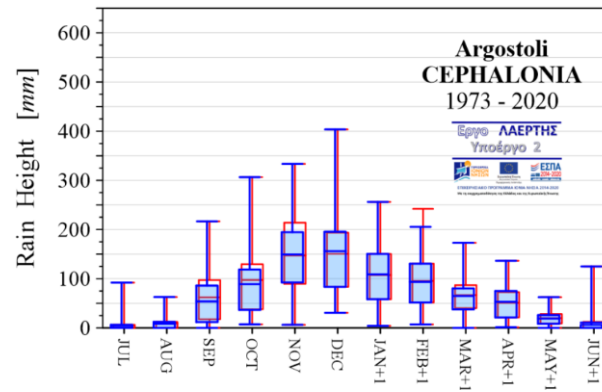
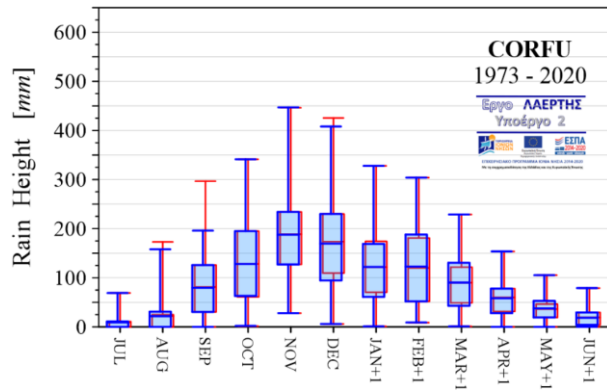
Οι παραπάνω δείκτες, υπολογίστηκαν σε μηνιαία, εποχική, και ετήσια βάση για την συνολική χρονική περίοδο (1893-2020) καθώς και για τις τέσσερις υποπεριόδους για τις πρωταρχικές και τις διορθωμένες χρονοσειρές (συνολικά 2 × 425 δείκτες), φαίνονται στην συνέχεια στις **Εικόνες I.9** (θηκογράμματα μηνιαίων τιμών), **I.10** (εποχικών τιμών), και **I.11** (ετήσιων τιμών) για κάθε ιστορικό σταθμό. Επιπλέον, τα θηκογράμματα αυτά φαίνονται μαζί με τις αντίστοιχες αριθμητικές τιμές (όπως περιγράφεται στην **Εικόνα I.8**) και στους ετήσιους, εποχικούς χάρτες, και μηνιαίους χάρτες του Παραρτήματος I-A. Δηλαδή, σε κάθε θηκογράμμα αναγράφεται η μέγιστη, η μέση, και η ελάχιστη τιμή του ετήσιου ή εποχικού ή μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης της εξεταζόμενης χρονικής περιόδου (με μπλέ γραφή για τις πρωταρχικές παρατηρήσεις και με κόκκινο για τις διορθωμένες), ενώ το 1^ο (25%) και 3^ο (75%) εκατοστημόριο δίνονται με αναφορά στην κλίμακα ύψους βροχόπτωσης (σε mm) που παρατίθεται



Εικόνα I.8:

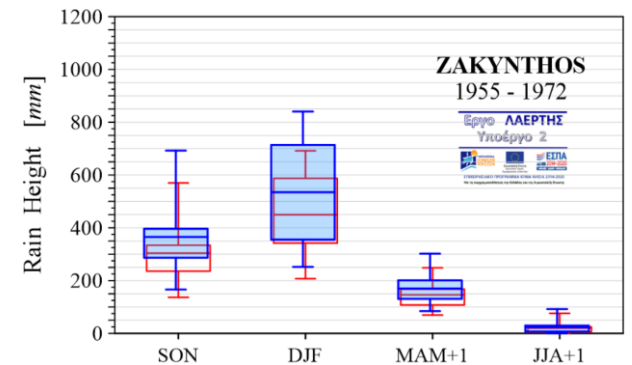
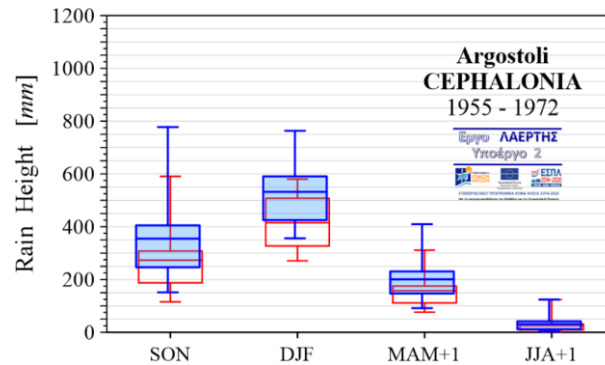
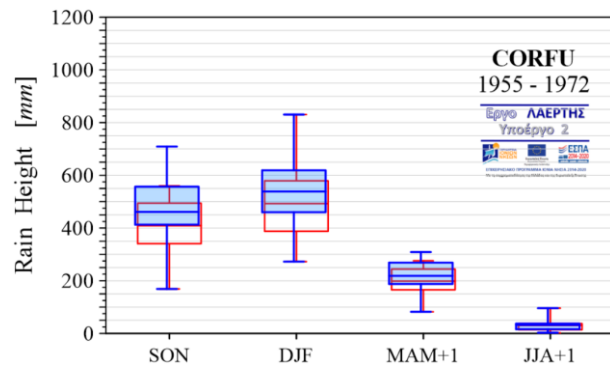
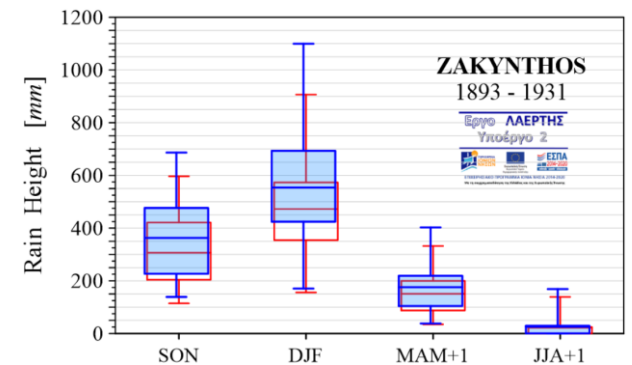
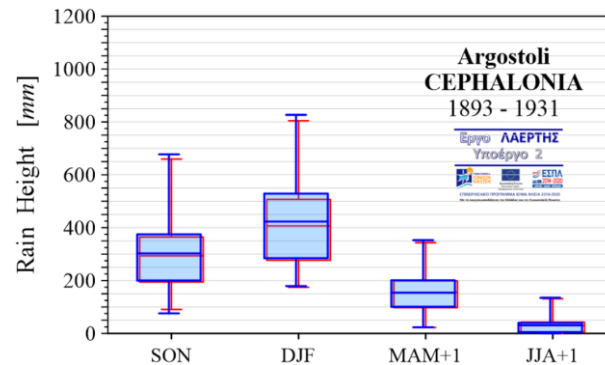
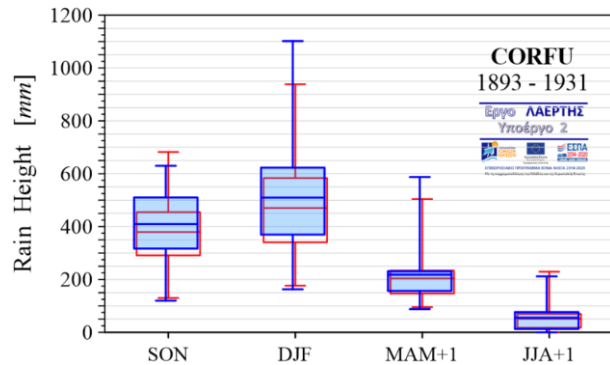
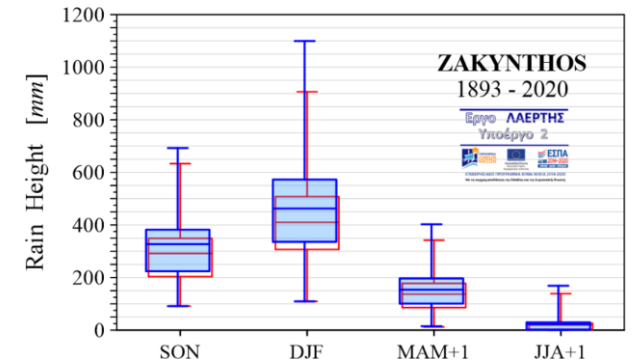
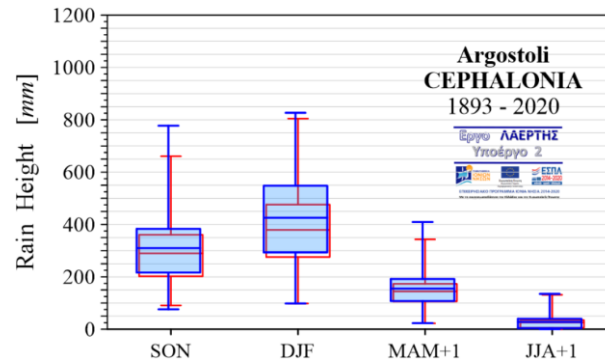
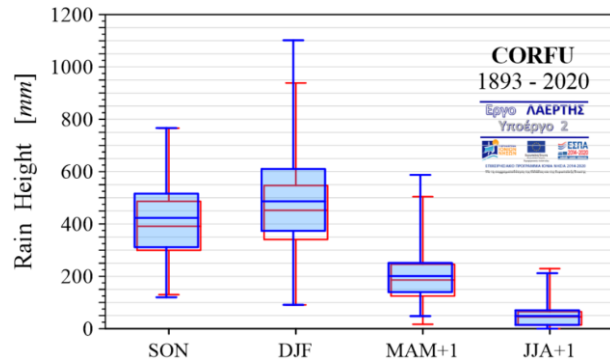
Μορφή θηκογράμματος που παρέχεται ως ένθετο σε κάθε χάρτη πεδίου βροχόπτωσης (μηνιαίου, εποχικού, ετήσιου) για κάθε ιστορικό σταθμό (Κέρκυρας, Αργοστολίου Κεφαλονιάς, Ζακύνθου) του Παραρτήματος I-A. Με μπλέ σημειώνεται το θηκογράμμα και οι αντίστοιχες μέγιστες, μέσες, ελάχιστες τιμές που προκύπτουν από την αντίστοιχη χρονοσειρά πρωταρχικών παρατηρήσεων και με κόκκινο το θηκογράμμα και οι τιμές που προκύπτουν από τις συμπληρωμένες και ομογενοποιημένες χρονοσειρές. Το παράδειγμα απεικονίζει τα βασικά στατιστικά μέτρα του ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου στην Κέρκυρα για την χρονική περίοδο 1973-2020.

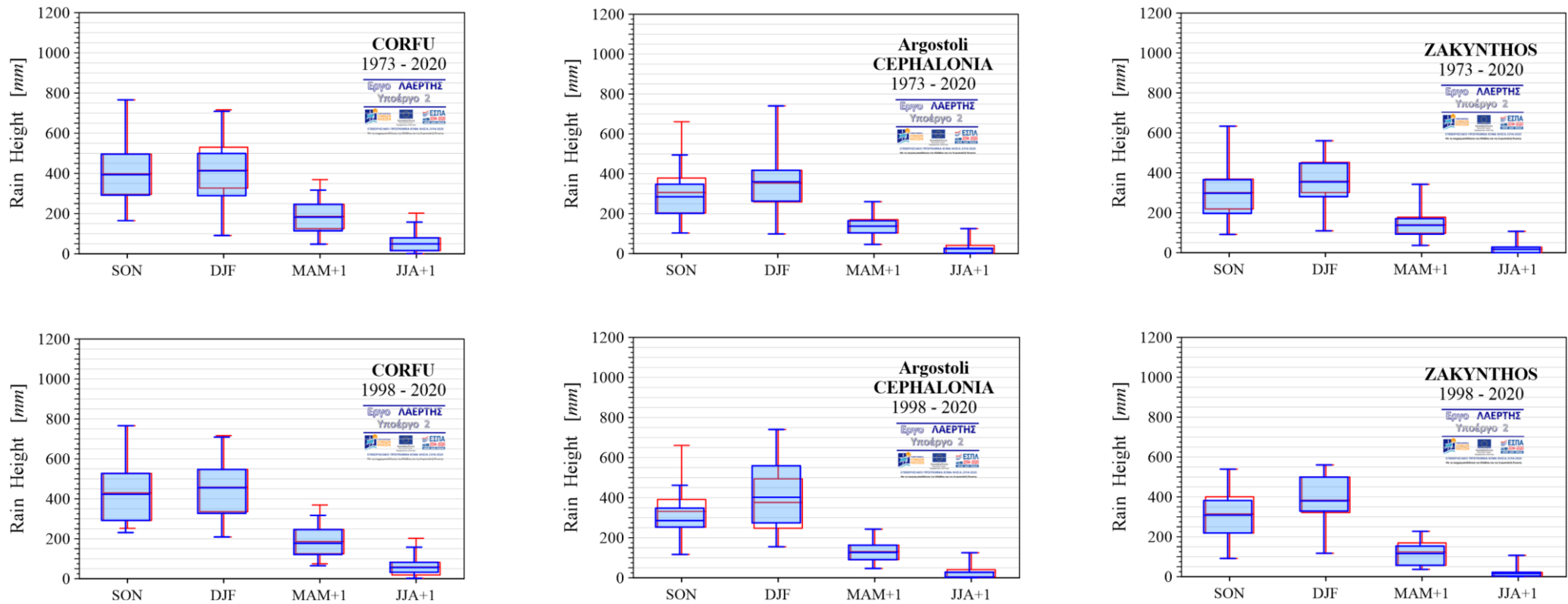




Εικόνες I.9:

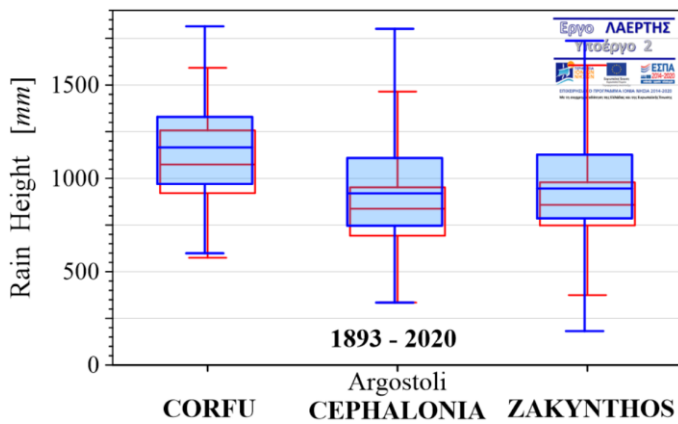
Θηκογράμματα **μηνιαίων** υψών βροχόπτωσης για την Κέρκυρα, Αργοστόλι Κεφαλονιάς, και Ζάκυνθο, με απεικόνιση του μέσου μηνιαίου ύψους, του πρώτου (25%) και τρίτου (75%) τεταρτημορίου, του ελάχιστου και του μέγιστου ύψους, για πέντε περιόδους: 1893 – 2020 (πάνω σειρά γραφημάτων στην προηγούμενη σελίδα), 1893 – 1931 (δεύτερη σειρά γραφημάτων), 1955 – 1972 (τρίτη σειρά γραφημάτων), 1973 – 2020 (τέταρτη σειρά γραφημάτων), και 1998 – 2020. Τα θηκογράμματα με μπλέ γραμμή αναφέρονται στις διαθέσιμες πρωτογενείς μετρήσεις για τους τρεις ιστορικούς σταθμούς, ενώ εκείνα με κόκκινη γραμμή αναφέρονται στις διορθωμένες (ομογενοποιημένες) κατά Homer, με συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών απο δορυφορικά δεδομένα μετά το 1998 και σταθμούς του δικτύου Μετεωρολογικών σταθμών του Τμήματος Περιβάλλοντος του Ιονίου Πανεπιστημίου μετά το 2014.





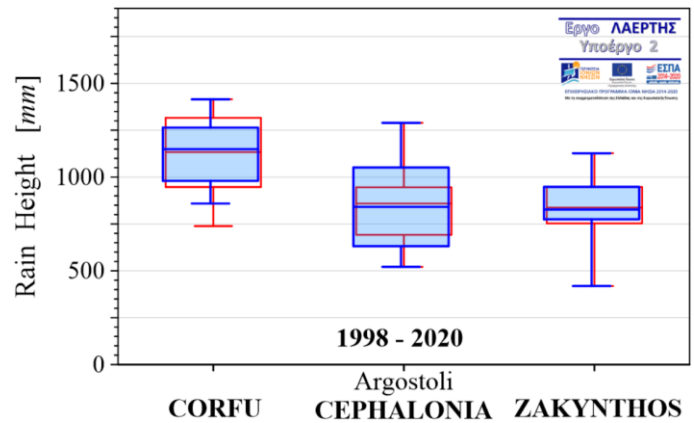
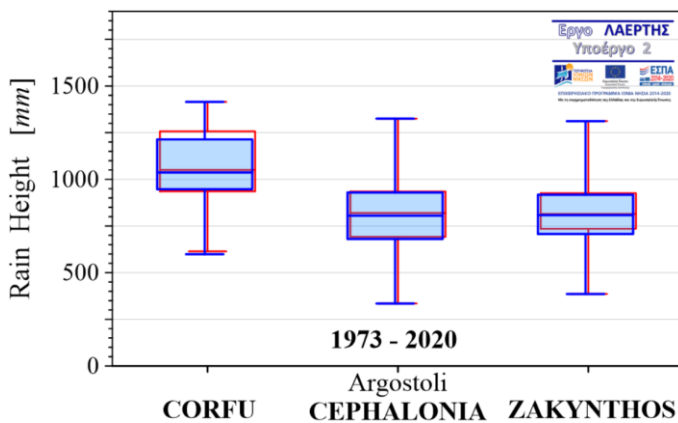
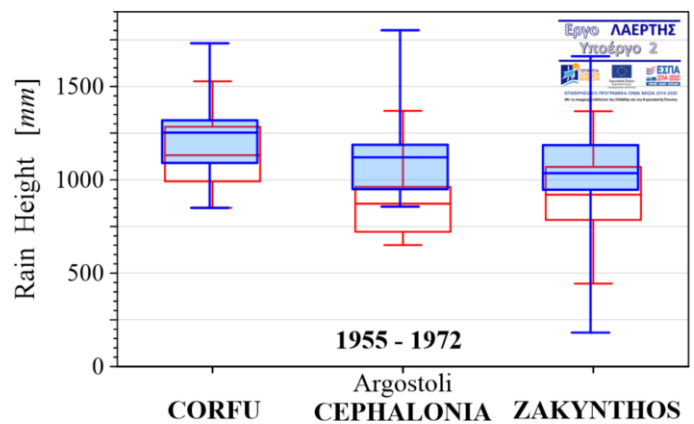
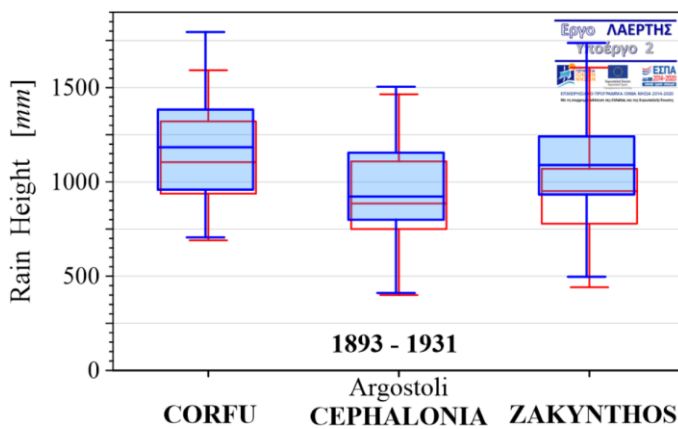
Εικόνες I.10:

Θηκογράμματα **εποχικών** υψών βροχόπτωσης για την Κέρκυρα, Αργοστόλι Κεφαλονιάς, και Ζάκυνθο, με απεικόνιση του μέσου μηνιαίου ύψους, του πρώτου (25%) και τρίτου (75%) τεταρτημορίου, του ελάχιστου και του μέγιστου ύψους, για πέντε περιόδους: 1893 – 2020 (πάνω σειρά γραφημάτων στην προηγούμενη σελίδα), 1893 – 1931 (δεύτερη σειρά γραφημάτων), 1955 – 1972 (τρίτη σειρά γραφημάτων), 1973 – 2020 (τέταρτη σειρά γραφημάτων), και 1998 – 2020. Ο χρωματικός κώδικας είναι ίδιος με εκείνο των Εικόνων I.6



Εικόνες I.11:

Θηκογράμματα ετήσιων υψών βροχόπτωσης για την Κέρκυρα, Αργοστόλι Κεφαλονιάς, και Ζάκυνθο, για πέντε περιόδους: 1893 – 2020, 1893 – 1931, 1955 – 1972, 1973 – 2020, και 1998 – 2020. Οι απεικονιζόμενες στατιστικές παράμετροι και ο χρωματικός κώδικας είναι ίδιος με εκείνο των Εικόνων I.1



στα αριστερά κάθε τέτοιου ένθετου διαγράμματος. Είναι προφανές, ότι ανάλογα με τον αριθμό ελλειπουσών τιμών που κάθε αρχική χρονοσειρά περιείχε, μπορεί να προκύπτουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των θηκογραμμάτων των πρωταρχικών (μπλέ) και των διορθωμένων (κόκκινων) χρονοσειρών, ιδιαίτερα δε σε ότι αφορά τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές (καθώς οι πρωταρχικές χρονοσειρές διαθέτουν μικρότερο δείγμα παρατηρήσεων). Γενικά, τα δυο θηκογράμματα τείνουν να ταυτίζονται όσο λιγότερες είναι οι ελλίπουσες τιμές και όσο πιο

κοντά στο παρόν αναφέρονται. Συνεπώς, οι μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ των δυο ειδών θηκογραμμάτων για κάθε σταθμό θα πρέπει να αναμένονται στην Κεφαλονιά και την Ζάκυνθο, καθώς εκεί εντοπίζονται οι περισσότερες ελλίπουσες τιμές και μετεγκαταστάσεις σταθμών με μεγαλύτερες επιπτώσεις.

I-2 Χαρακτηριστικά των μορφών κλιματικής μεταβλητότητας του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου

Σε αυτή την ενότητα διερευνώνται τα χαρακτηριστικά των μορφών κλιματικής μεταβλητότητας (climatic variability modes) του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης στους τρεις ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου.

Για αυτό τον σκοπό αρχικά εξετάζονται οι *γραμμικές τάσεις μεταβολής* για ολόκληρη την περίοδο 1893-2020, με τον έλεγχο Mann-Kendall σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και στην συνέχεια με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και την μέθοδο Theil-Sen (Theil 1950, Sen 1968). Τα αποτελέσματα δίνονται στον **Πίνακα I.1** (μαζί με τα πιο βασικά περιγραφικά μέτρα) και σε γραφική μορφή στις **Εικόνες I.12 – I.14** όπου οι τιμές $\left(\frac{\partial R_H}{\partial t}\right)_{LS}$ και $\left(\frac{\partial R_H}{\partial t}\right)_{TS}$ σημειώνονται στο κάτω μέρος κάθε διαγράμματος. Δεδομένου ότι το κλιματικό μας σύστημα –όπως και κάθε θερμοδυναμικό και ρευστομηχανικό σύστημα- χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά πολύπλοκες μη-γραμμικές μεταβολές, οι παραπάνω γραμμικές τάσεις προσφέρουν απλά και μόνο μια αίσθηση του φαινομένου μακροχρόνιου –αιώνιου- ρυθμού μεταβολής, που δίνεται εδώ όχι υπό την έννοια μιας υποκείμενης φυσικής πραγματικότητας (αποτέλεσμα φυσικού μηχανισμού) αλλά ενός υποθετικού μέσου ρυθμού μεταβολής του ετήσιου ύψους βροχής R_H .

Σε αυτά τα πλαίσια, διαπιστώνουμε ότι *αρνητικές τάσεις* ανιχνεύονται στο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης όλων των νησιών, εντεινόμενες από την Κέρκυρα προς την Ζάκυνθο (όπου οι ανιχνευόμενοι ρυθμοί μείωσης του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης τείνουν να είναι διπλάσιοι απότι στην Κεφαλονιά και την Κέρκυρα). Πάντως, *καμιά τάση δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο μεγαλύτερο ή ίσο του 90%*, με εξαίρεση την ελαχιστοτετραγωνική τάση στην Ζάκυνθο που ανιχνεύεται ως σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (και σε επίπεδο 88% με την μέθοδο Theil-Sen).

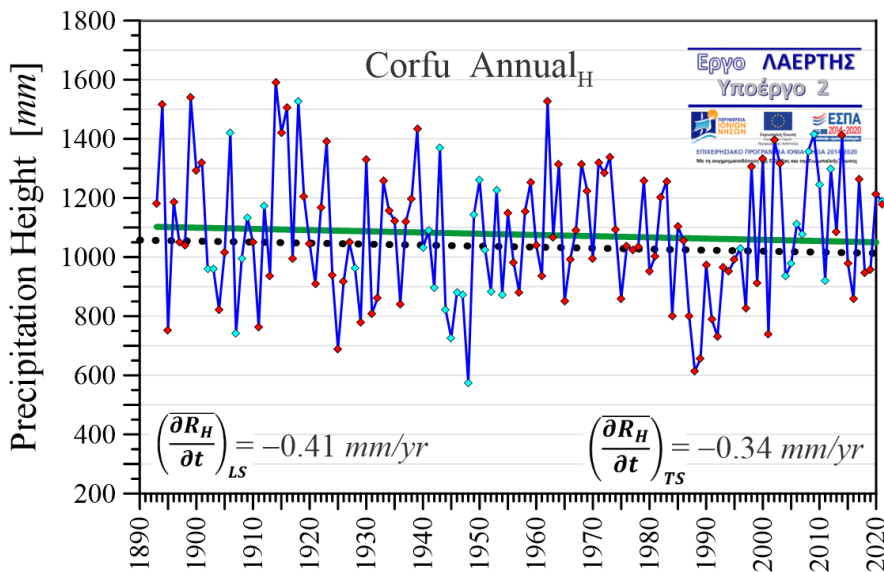
Στην συνέχεια εντοπίστηκαν οι *στατιστικά σημαντικές μη-γραμμικές συνιστώσες* μεταβολής του παρατηρούμενου ύψους ετήσιας βροχόπτωσης μέσω κυματιδιακής φασματικής ανάλυσης (Wavelet Analysis, πχ. Grinsted et al. 2004, Allen and Smith 1996). Ως μητρικό κυματίδιο υιοθετήθηκε το Morlet με κυματαριθμό $\omega_0 = 6$ καθώς αποτελεί μια κατάλληλη συναρτησιακή βάση για την ανάλυση γεωφυσικών χρονοσειρών (πχ. Foufoula-Georgiou and

		CRF	CEP	ZKT
	DESCRIPTIVE Stats			
1	Mean	1074.5	837.8	858.4
2	sdv	221.6	208.1	224.4
3	cv	0.21	0.25	0.26
	MANN-KENDALL test			
4	M-K Trend	0	0	0
5	M-K p-value	0.54	0.42	0.12
	THEIL-SEN slope			
6	Slope 95% conf. int.	[-1.47, 0.85]	[-1.44, 0.57]	[-1.82, 0.19]
7	Slope 99% conf. int.	[-1.84, 1.19]	[-1.73, 0.93]	[-2.12, 0.48]
8	Slope	-0.34	-0.40	-0.78
9	p-value	0.54	0.42	0.12
	LEAST-SQUARES			
10	LS slope	-0.41	-0.45	-1.06
11	LS p-value'	0.44	0.37	0.05

Πίνακας I.1:

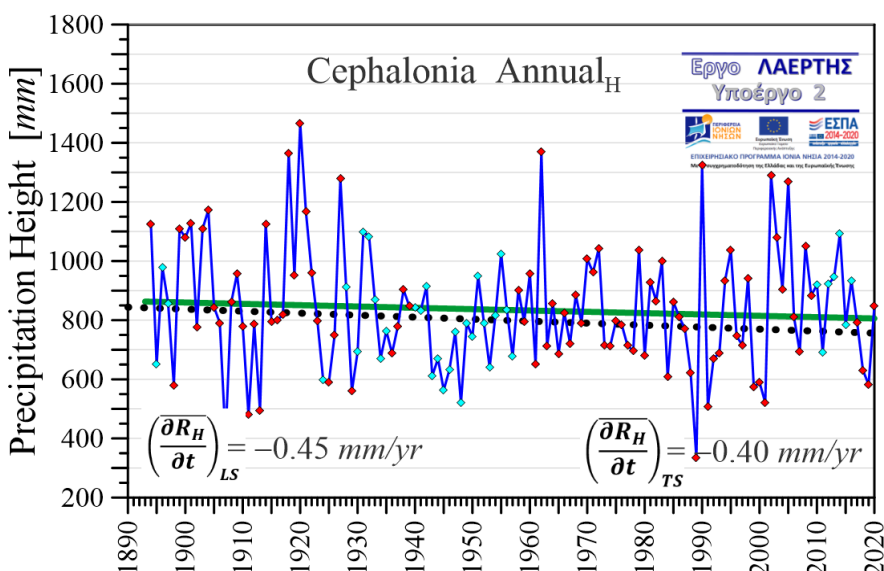
- Γραμμές 1-3: Βασικά περιγραφικά μέτρα (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, και συντελεστής μεταβλητότητας) του ετήσιου ύψους βροχοπτώσεως στην Κέρκυρα (στήλη CRF), στο Αργοστόλι Κεφαλονιάς (στήλη CEP), και στην Ζάκυνθο (στήλη ZKT) για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις συμπληρωμένες και διορθωμένες χρονοσειρές.
- Γραμμές 4-5: Έλεγχος ύπαρξης τάσης Mann-Kendall (0: δεν ανιχνεύεται τάση / 1: ανιχνεύεται τάση) σε επίπεδο σημαντικότητας 95%.
- Γραμμές 6-9: Γραμμικές τάσεις κατά Theil-Sen, κατά σειρά, σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%, τιμή κλίσης, και p-value.
- Γραμμές 10-11: Γραμμικές τάσεις ελαχίστων τετραγώνων και αντίστοιχες p-value.

Kumar 1995, Grinsted et al. 2004) ως προς υπόβαθρο ερυθρού. Οι έλεγχοι στατιστικής σημαντικότητας κάθε φασματικής συνιστώσας έγιναν σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% με βάση την τεχνική Monte Carlo με 3000 δοκιμές ερυθρού θορύβου παραγόμενου από διαδικασία AR(1) (για λεπτομέρειες, δεξ Grinsted et al. 2004, και Kalimeris et al. 2012, 2017). Τα κυματιδικά φάσματα ισχύος για την χρονοσειρά ετήσιου ύψους βροχόπτωσης του ιστορικού σταθμού της Κέρκυρας, του Αργοστολίου, και την Ζακύνθου απεικονίζονται στις **Εικόνες I.15 – I.17**, ενώ τα χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στην συνέχεια. Επιπλέον στις **Εικόνες I.18 – I.20** φαίνεται η χρονική εξέλιξη των εντοπιζόμενων στατιστικά σημαντικών συνιστωσών μεταβλητότητας για κάθε εξεταζόμενη τοποθεσία.



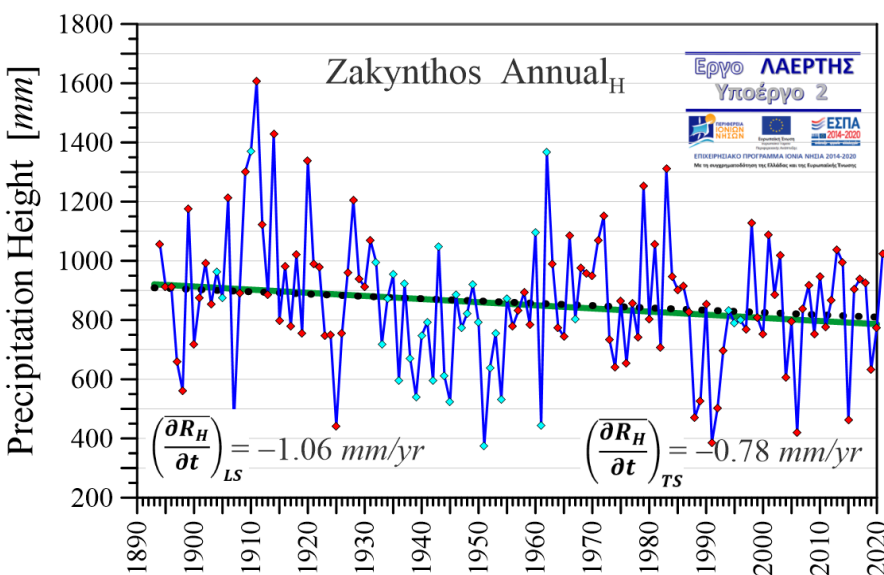
Εικόνα I.12:

Η γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) για την περίοδο 1893-2020 στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας**. Οι τιμές των δυο τάσεων αναγράφονται στο κάτω μέρος του διαγράμματος. Καμμία εκ των δυο τάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο ανώτερο ή ίσο του 90%.



Εικόνα I.13:

Όπως στην Εικόνα I.12 αλλά για τον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**. Καμμία εκ των δυο τάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο ανώτερο ή ίσο του 90%.



Εικόνα I.14:

Όπως στην Εικόνα I.12 αλλά για τον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου**. Η τάση ελαχίστων τετραγώνων είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 95% (ενω η τάση Theil-Sen δεν είναι στατιστικά σημαντική).

Έτσι, στην Εικόνα I.15 φαίνεται το κυματιδιακό φάσμα ισχύος του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης R_H στον ιστορικό σταθμό της **Κέρκυρας**, όπου εντοπίζονται τρεις **στατιστικά σημαντικές συνιστώσες** μεταβολής, στις ακόλουθες χρονικές κλίμακες:

(i) Υψίσυχνες κυμάνσεις σε υποδεκαετή κλίμακα, εντοπιζόμενες στα 2.5~4 yr, που χαρακτηρίζονται από υψηλή διαλειπτότητα οι οποίες αναπτύσσονται κυρίως στην περίοδο πριν την δεκαετία του 1950. Οι συνιστώσες αυτές εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες της ημι-διετούς στρατοσφαιρικής - τροποσφαιρικής κύμανσης (Quasi-Biennial Oscillation ή QBO) καθώς και της Νότιας Κύμανσης El Niño (El Niño Southern Oscillation ή ENSO). Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο πάνω αριστερά διάγραμμα της Εικόνας I.18.

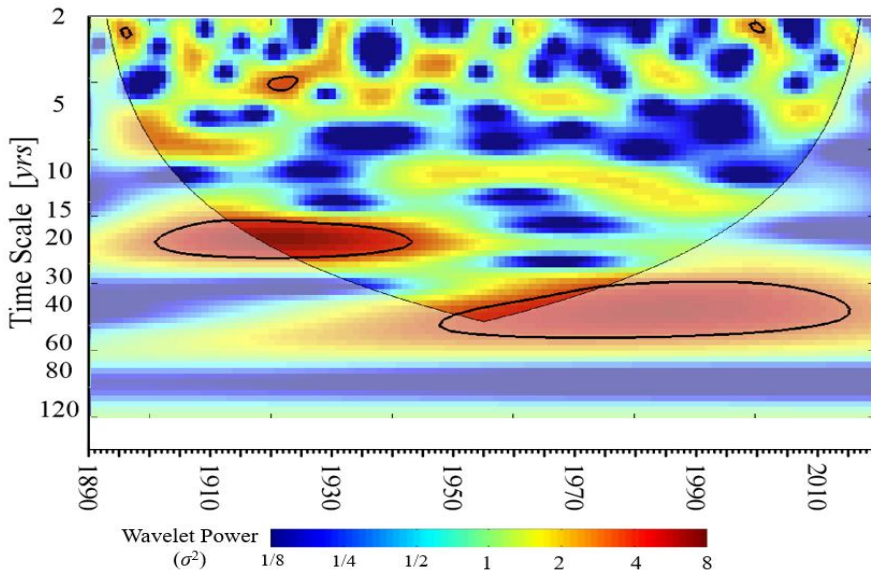
(ii) Υπερδεκαετείς κυμάνσεις εντοπιζόμενες στην κλίμακα 15~25 yr που κυριαρχούν από το ξεκίνημα του προηγούμενου αιώνα (1900) και εκτιμάται ότι διατηρούνται σημαντικές μέχρι και την δεκαετία του 1940. Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο πάνω δεξιά διάγραμμα της Εικόνας I.18.

(iii) Πολυδεκαετείς κυμάνσεις εντοπιζόμενες στην κλίμακα 30~60 yr που αναπτύσσονται κυρίως από την δεκαετία του 1950 (οπότε και αποσβαίνεται η προαναφερόμενη 20-ετής κύμανση των προηγούμενων δεκαετιών) και φαίνεται να διαμορφώνει τα βασικά χαρακτηριστικά της ετήσιας βροχόπτωσης της Κέρκυρας μέχρι και το τέλος της εξεταζόμενης περιόδου (2020). Οι συνιστώσες αυτές εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες της κυκλοφορίας του Ατλαντικού καθώς και την πολυδεκαετή συνιστώσα –μακράς- μεταβλητότητας της τροποσφαιρικής κύμανσης του Βόρειου Ατλαντικού (North Atlantic Oscillation ή NAO) που είναι γνωστό ότι επιδρούν σε σημαντικό βαθμό στην βροχόπτωση του Βορείου Ιονίου και της Κέρκυρας (πχ. Kalimeris et al. 2012, 2017). Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο κάτω αριστερά διάγραμμα της Εικόνας I.18.

Συνεπώς, οι εντοπιζόμενες στατιστικά σημαντικές μη-γραμμικές συνιστώσες μεταβολής του ετήσιου ύψους βροχής στην Κέρκυρα, εκτός της υψίσυχνης μεταβλητότητας (2.5~4 yr), διέπεται από δυο υπερδεκαετείς και αλληλοδιαδεχόμενες κυμάνσεις, μια που επικρατεί πριν την δεκαετία του 1950 και μια που επικρατεί μετά την δεκαετία του 1950.

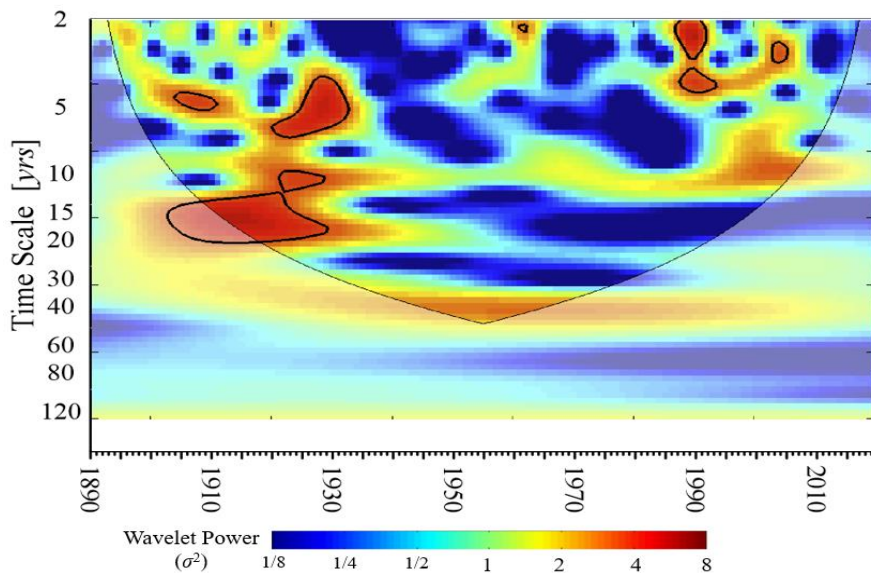
Στην συνέχεια, στην Εικόνα I.16 φαίνεται το κυματιδιακό φάσμα ισχύος του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης R_H στον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**, όπου εντοπίζονται δυο **στατιστικά σημαντικές συνιστώσες** μεταβολής, στις ακόλουθες χρονικές κλίμακες:

(i) Υψίσυχνες κυμάνσεις στην υποδεκαετή κλίμακα, εντοπιζόμενες στα 2~7 yr, που αναπτύσσονται σε δυο διακριτές περιόδους, δηλαδή στην 1900~1935 και στην 1985-2005. Οι συνιστώσες αυτές εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες της ημι-διετούς στρατοσφαιρικής – τροποσφαιρικής κύμανσης (QBO), της Νότιας Κύμανσης El Niño (ENSO), καθώς και την βραχεία κλίμακα μεταβολής της τροποσφαιρικής Κύμανσης του Βόρειου Ατλαντικού (NAO). Η χρο-



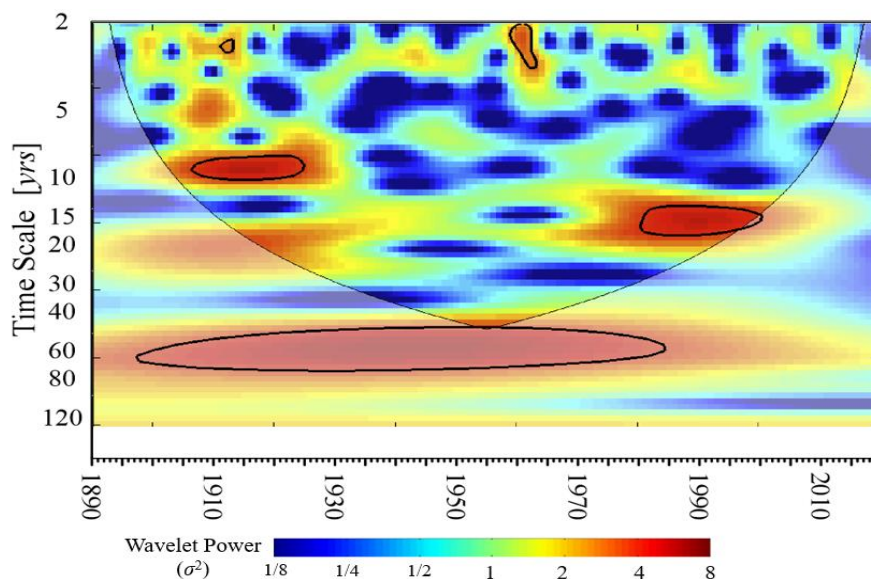
Εικόνα I.15:

Κυματιδιακό φάσμα ισχύος της χρονοσειράς ετήσιου ύψους βροχόπτωσης του σταθμού **Κέρκυρας** (κλίμακα ισχύος κάτω σε μονάδες σ^2). Φασματικές περιοχές με στατιστικά σημαντική ισχύ επισημαίνονται με μαύρη γραμμή, ενώ σημειώνεται επίσης με μαύρη γραμμή και ο COI.



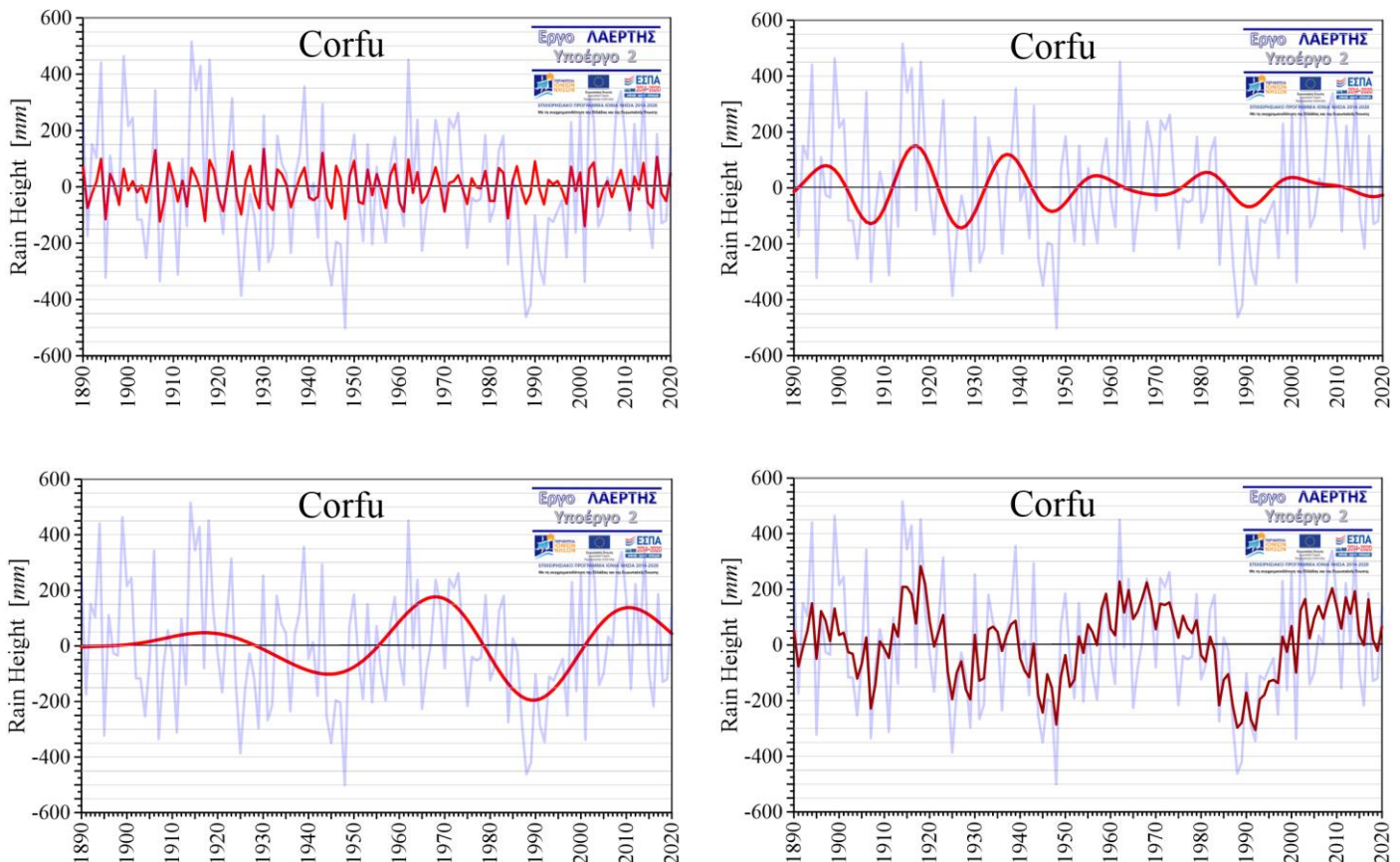
Εικόνα I.16:

Όπως στην Εικόνα I.15 αλλά για τον σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**.



Εικόνα I.17:

Όπως στην Εικόνα I.15 αλλά για τον σταθμό **Ζακύνθου**.



Εικόνα I.18:

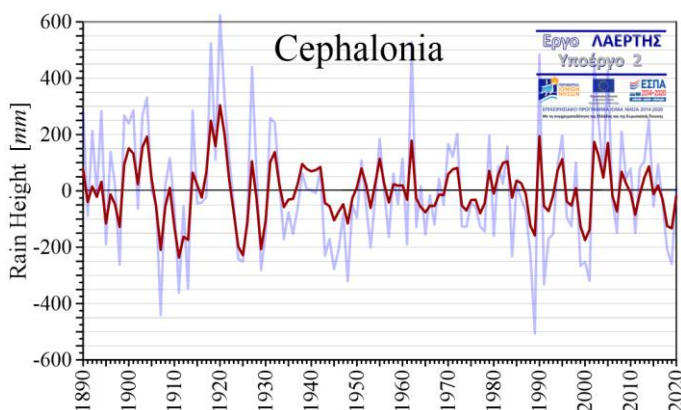
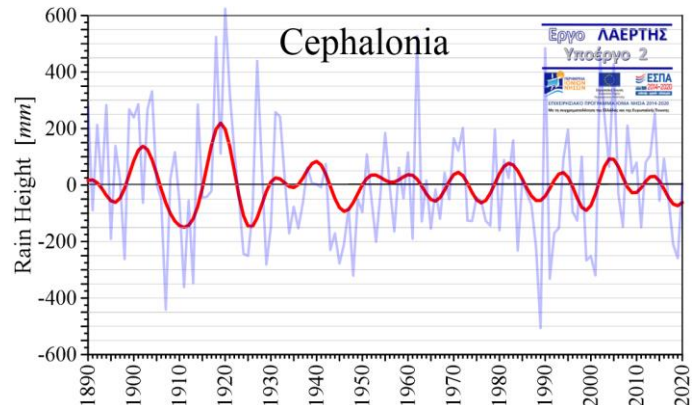
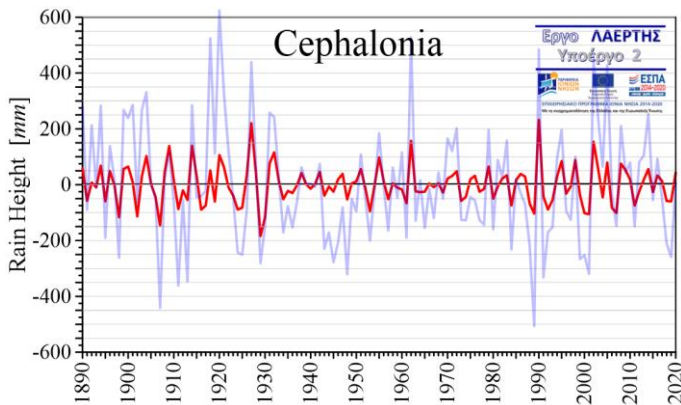
Μορφολογία των στατιστικά σημαντικών *συνιστωσών μεταβλητότητας* κυματιδιακής ανάλυσης (κόκκινη γραμμή) του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης στον ιστορικό σταθμό *Κέρκυρας* (αχνή γαλάζια γραμμή), οι οποίες εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες: 2.5~5 yr (πάνω αριστερά), 15~25 yr (πάνω δεξιά), 30~60 yr (κάτω αριστερά). Στο τελευταίο διάγραμμα (κάτω δεξιά) φαίνεται το άθροισμα όλων των στατιστικά σημαντικών συνιστωσών σε επίπεδο σημαντικότητας 95% (γραμμή σε βαθύ κόκκινο) που εμπίπτουν στις προαναφερόμενες χρονικές κλίμακες.

νική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο πάνω αριστερά διάγραμμα της Εικόνας I.19.

(ii) Υπερδεκαετείς κυμάνσεις εντοπιζόμενες στην κλίμακα 9~23 yr που εμφανίζουν υψηλή ενεργότητα στις ίδιες περιόδους με τις προαναφερόμενες υποδεκαετείς κυμάνσεις (των 2~7 yr), δηλαδή στην περίοδο 1900~1935 και στην 1985-2005, αλλά όμως είναι ισχυρές και στατιστικά σημαντικές μόνο στην πρώτη απο αυτές. Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο πάνω δεξιά διάγραμμα της Εικόνας I.19.

Συνεπώς, οι στατιστικά σημαντικές μη-γραμμικές συνιστώσες μεταβολής που εντοπίζονται μέσω κυματιδιακής ανάλυσης στο ετήσιο ύψος βροχής του ιστορικού σταθμού Αργοστολίου Κεφαλονιάς, περιορίζονται σε κλίμακες μικρότερες των 20~25 ετών και επιπλέον φαίνεται να αναπτύσσονται σε δυο διακριτές περιόδους ενεργότητας, στην περίοδο 1900-1935 και σε μικρότερο βαθμό στην 1985-2005. Αξιοσημείωτη είναι στην χρονοσειρά Αργοστολίου

και η απουσία στατιστικά σημαντικής πολυδεκαετούς κύμανσης, όπως αυτών που διαμορφώνουν τα βασικά χαρακτηριστικά της μακροχρόνιας μεταβλητότητας της βροχόπτωσης στην Κέρκυρα, αλλά και στην Ζάκυνθο, όπως περιγράφεται στην συνέχεια.



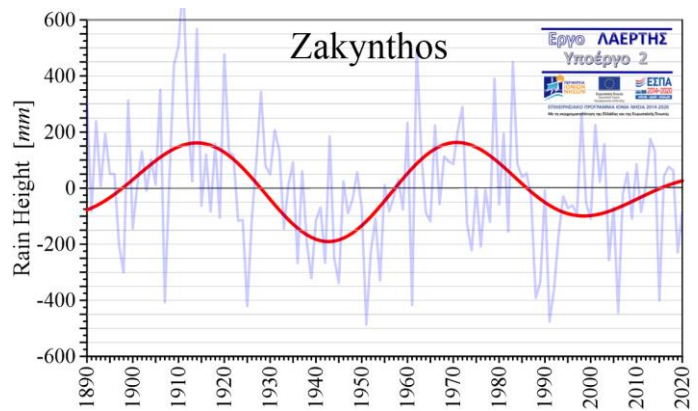
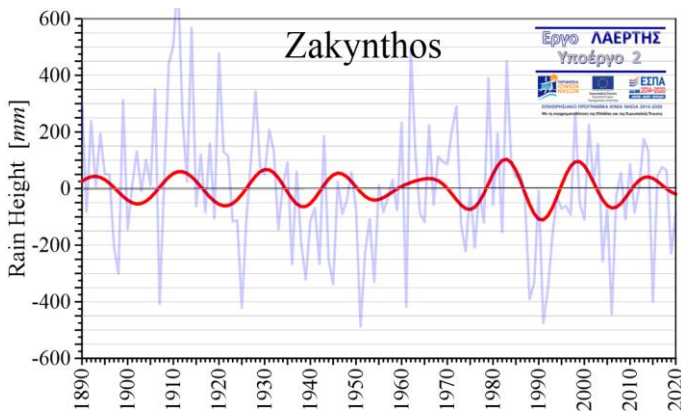
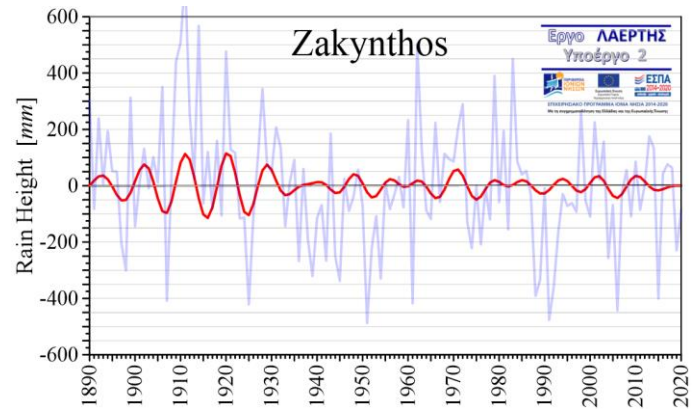
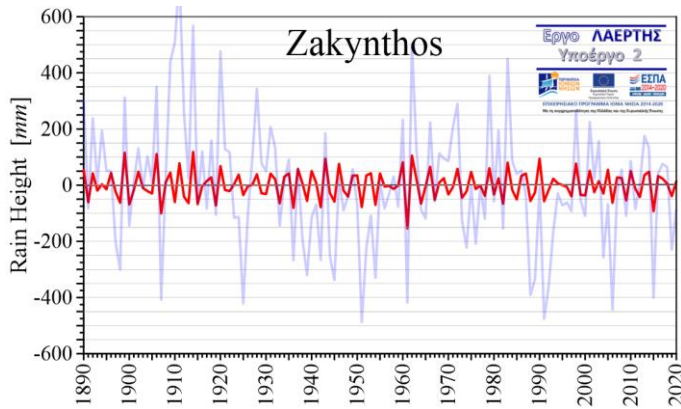
Εικόνα I.19:

Όπως στην Εικόνα I.18, αλλά για τις στατιστικά σημαντικές συνιστώσες μεταβλητότητας που εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες 2~7.5 yr (πάνω αριστερά), και 9~23 yr (πάνω δεξιά), του ύψους ετήσιας βροχόπτωσης του ιστορικού σταθμού *Αργοστολίου Κεφαλονιάς*.

Τέλος, στην Εικόνα I.17 φαίνεται το κυματιδιακό φάσμα ισχύος του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης R_H στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου**, όπου εντοπίζονται τέσσερις **στατιστικά σημαντικές συνιστώσες** μεταβολής, στις ακόλουθες χρονικές κλίμακες:

(i) Διαλλείπουσες υψίσυχνες κυμάνσεις στην υποδεκαετή κλίμακα, εντοπιζόμενες στα 2~3.5 yr, που αναπτύσσονται ως στατιστικά σημαντικές μόνο σε μικρά χρονικά διαστήματα. Οι συνιστώσες αυτές εμπίπτουν κυρίως στις χρονικές κλίμακες της ημι-διετούς στρατοσφαιρικής – τροποσφαιρικής κύμανσης (QBO), και εν μέρη και της Νότιας Κύμανσης El Niño (ENSO). Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο πάνω αριστερά διάγραμμα της Εικόνας I.20.

(ii) Κυμάνσεις στην υποδεκαετή-δεκαετή κλίμακα, εντοπιζόμενες στα 7.5~10.5 yr, που αναπτύσσονται κυρίως στην περίοδο μέχρι το 1930. Οι συνιστώσες αυτές εμπίπτουν στις βραχείες χρονικές κλίμακες της τροποσφαιρικής Κύμανσης του Βόρειου Ατλαντικού (NAO) καθώς και της Δεκαετούς Κύμανσης του Ειρηνικού (Pacific Decadal Oscillation ή PDO) που



Εικόνα I.20:

Όπως στην Εικόνα I.18, αλλά για τις στατιστικά σημαντικές συνιστώσες μεταβλητότητας που εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες 2~3.5 yr (πάνω αριστερά), 7.5~10.5 yr (πάνω δεξιά), 14~19 yr (μέσο αριστερά), και 45~75 yr (μέσο δεξιά), του ύψους ετήσιας βροχόπτωσης του ιστορικού σταθμού *Ζακύνθου*.

όμως σχετίζεται με την Νότια Κύμανση (ENSO). Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο πάνω δεξιά διάγραμμα της Εικόνας I.20.

(iii) Υπερδεκαετείς κυμάνσεις εντοπιζόμενες στην κλίμακα 14~19 yr που εμφάνισαν υψηλή ενεργότητα στις πρώτες δεκαετίες του εξεταζόμενου χρονικού διαστήματος (δηλαδή στην περίοδο μέχρι το 1935 αλλά παρόλα αυτά, σε ελαφρώς μεγαλύτερη χρονική κλίμακα) και κυρίως, απο τις αρχές της δεκαετίας του 1970 και περίπου μέχρι το 2010 οπότε και εμφάνισαν στατιστική σημαντικότητα. Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο μέσο αριστερά διάγραμμα της Εικόνας I.20.

(iii) Πολυδεκαετείς στατιστικά σημαντικές κυμάνσεις στην κλίμακα των 45~75 yr που, παρότι διατρέχουν και την μακρά περίοδο συνεχών ελλιπουσών τιμών 1935-1955 (γεγονός που συνεπάγεται κρίσιμη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών τους απο τις εκτιμούμενες ετήσιες τιμές), ανιχνεύονται σε ολόκληρη την εξεταζόμενη περίοδο (1890-2020). Επιπλέον, υπέρ της ύπαρξης μη-γραμμικής συνιστώσας πολυδεκαετούς μεταβλητότητας στην χρονοσειρά ετήσιας βροχόπτωσης της Ζακύνθου εμέσως συνηγορεί και το γεγονός οτι κυμάνσεις σε παρόμοια κλίμακα ανιχνεύθηκαν και στις χρονοσειρές της Κεφαλονιάς (ισχυρή αλλά μη-στατιστικά σημαντική) και Κέρκυρας (στατιστικά σημαντική). Η χρονική εξέλιξη και μορφολογία του αθροίσματος αυτών των συνιστωσών φαίνεται στο κάτω αριστερά διάγραμμα της Εικόνας I.20. Τέτοιες συνιστώσες εμπίπτουν στις χρονικές κλίμακες της ωκεάνιας κυκλοφορίας του Ατλαντικού (της οποίας τα αποτελέσματα στην μεγάλη κλίμακας κατανομή θερμοκρασίας των επιφανειακών στρωμάτων εκφράζονται μέσω του ωκεάνιου κλιματικού δείκτη Πολυδεκαετούς Κύμανσης του Ατλαντικού – Atlantic Multidecadal Oscillation ή AMO) καθώς και στην πολυδεκαετή συνιστώσα μεταβλητότητας της τροποσφαιρικής κύμανσης του Βόρειου Ατλαντικού (NAO) που είναι γνωστό οτι κατά περιόδους επιδρούν σε σημαντικό βαθμό στην βροχόπτωση του νοτιοανατολικού Ιονίου (Kalimeris et al. 2012, 2017).

Συνεπώς, εκτός απο την ισχυρή στοχαστική συνιστώσα και τις υψίσυχνες συνιστώσες υποδεκαετούς κλίμακας, η μεταβλητότητα του ετήσιου ύψους βροχής του ιστορικού σταθμού Ζακύνθου φαίνεται να διαμορφώνεται κατά κύριο λόγο απο μια στατιστικά σημαντική μη-γραμμική συνιστώσα πολυδεκαετούς κλίμακας (45~75 yr) που παρά τον αυξημένο βαθμό αβεβαιότητας σχετικά με τα ακριβή της χαρακτηριστικά (που οφείλεται στα ενδιαμεσα διαστήματα ελλιπουσών τιμών), ανιχνεύεται σε όλη την 130-ετή διάρκεια του εξεταζόμενου χρονικού διαστήματος. Επιπλέον, η παρατηρούμενη μεταβλητότητα συνδιαμορφώνεται απο συνιστώσες δεκαετούς –υπερδεκαετούς κλίμακας (7.5~20 yr).

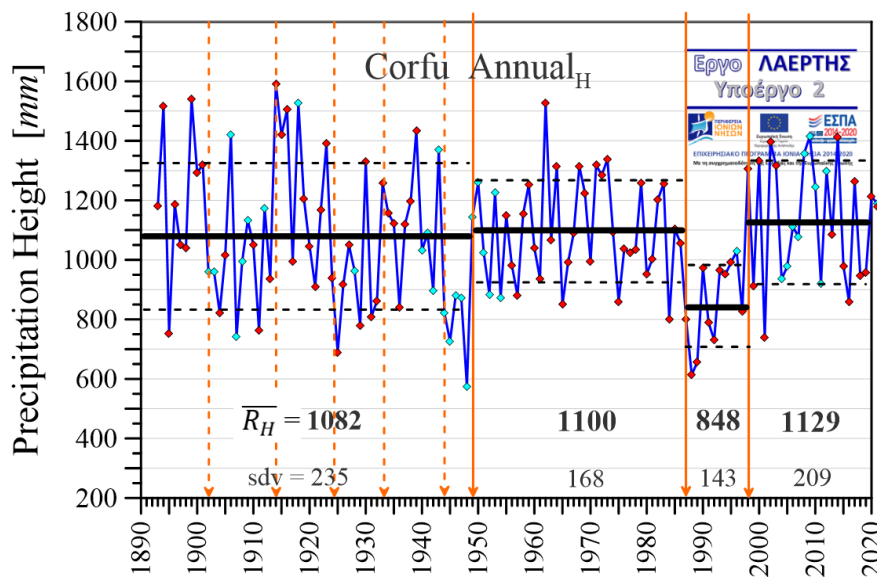
Ακολούθως πραγματοποιήθηκαν *έλεγχοι ασυνεχειών*, προκειμένου να εντοπιστούν χρονικές στιγμές αιφνίδιων (ασυνεχών) μεταβολών στις χρονοσειρές του ετήσιου ύψους βροχής των τριών ιστορικών σταθμών του Ιονίου. Για τον σκοπό αυτό εφαρμόστηκαν έλεγχοι εντοπισμού σημείων ασυνέχειας με τις μεθόδους HOMER (Mestre et al., 2013), ACMANT₂ (Domonkos, 2015), CLIMATOL (Guijarro, 2011), με κλασσικές μεθόδους ελέγχου ανομοιογένειας (όπως SNHT-Alexanderson, Buishand, Pettit) σε διαδοχικά διχοτομημένα χρονικά διαστήματα, και με την μέθοδο Penalized Contrasts (Lavielle 2005, Lavielle and Lebarbier, 2001). Λαμβάνοντας συνδυαστικά υπόψη: (α) τα αποτελέσματα των παραπάνω μεθόδων για τον αριθμό και τις θέσεις ασυνεχειών - ανομοιογενειών, και (β) τα αποτελέσματα της κυματιδιακής ανάλυσης που προηγήθηκε, οδηγούμαστε σε μια ημι-εμπειρική διάκριση βασικών και δευτερευουσών κλιματικών υποπεριόδων στις υιοθετούμενες χρονοσειρές του ετήσιου ύψους βροχής των τριών ιστορικών σταθμών του Ιονίου, που αντίστοιχα σημειώνονται με συνεχείς

και διακεκομμένες κάθετες στις **Εικόνες I.21 - I.23**. Επιπλέον στα διαγράμματα αυτά δεν σημειώνονται σημεία ασυνέχειας που συνδέονται με βραχείας κλίμακας (τάξης 2~5 yr) δευτερεύουσας σημασίας μεταβολές από αιφνίδιες εξάρσεις ή βυθίσεις του ύψους βροχής. Επιπλέον, για κάθε υποπερίοδο αναγράφεται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης σε κάθε μια από τις διακρινόμενες υποπεριόδους.

Στην χρονοσειρά της **Κέρκυρας** κύρια σημεία ασυνέχειας εντοπίζονται στα έτη 1902, 1914, 1924, 1933, 1944, 1949, 1987, 1997, με βάση τα οποία και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της κυματιδιακής ανάλυσης μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις κύριες υποπεριόδους:

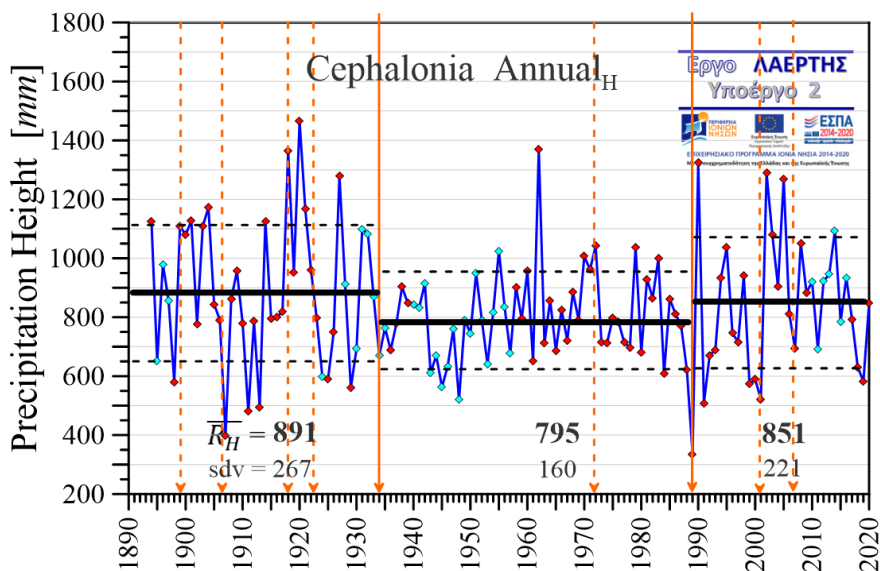
(i) Την αρχική που εκτείνεται μέχρι το 1949, η οποία χαρακτηρίζεται από αρκετά υψηλή διακύμανση που σε μεγάλο βαθμό διαμορφώνεται από την στατιστικά σημαντική συνιστώσα μεταβλητότητας στην χρονική κλίμακα της τάξης των 20 yr (Εικόνες I.15, I.18). Τρία εσωτερικά –δευτερεύοντα– διαστήματα *αιφνίδιων μειώσεων* του ύψους βροχόπτωσης επίσης ανιχνεύονται σε αυτή την υποπερίοδο, το πρώτο μεταξύ 1902-1914, το δεύτερο μεταξύ 1924-1933, και το τρίτο μεταξύ 1944-1949, που όλα συμπίπτουν με κοιλίες της 20-ετούς κύμανσης. Επισημαίνεται ότι σημαντικό τμήμα της εξεταζόμενης υποπεριόδου (κυρίως από το 1940 και μετά) εμπεριέχει εκτιμήσεις ελλιπούσων τιμών του R_H .

(ii) Την υποπερίοδο 1949-1987, η αρχή της οποίας συμπίπτει με την έναρξη λειτουργίας του σταθμού στο αεροδρόμιο Κέρκυρας και επομένως είναι πολύ πιθανό ο εντοπισμός της αρχής της στο συγκεκριμένο έτος να σχετίζεται άμεσα με την μετεγκατάσταση του σταθμού. Παρόλα αυτά, επειδή η χωρική μετατόπιση του σταθμού ήταν μικρή χωρίς σημαντική –για την εποχή– μεταβολή του θερμοδυναμικού και ρεολογικού του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα ως προς την βροχόπτωση, ενώ επιπλέον οι δύο εντοπιζόμενες από την κυματιδιακή ανάλυση, στατιστικά σημαντικές συνιστώσες (η 20-ετής και η πολυδεκαετής των 40~60 yr), ανιχνεύονται επί μακρό σε χρονικά διαστήματα με υψηλή πληρότητα και αξιοπιστία παρατηρήσεων (δηλαδή, κατελάχιστο, πριν το 1930 και μετά το 1950), άρα κάθε συνιστώσα εκπροσωπεί μια σαφώς διαφορετικού τύπου μεταβλητότητα και ενδεχομένως κλιματική δυναμική, είναι πιθανό η ασυνέχεια αυτή να αντανακλά μια πραγματική μετάβαση του κλιματικού συστήματος του βορείου Ιονίου που στην πραγματικότητα μπορεί να συνέβει οπουδήποτε μεταξύ της δεκαετίας του 1930 και του τέλους της δεκαετίας του 1940, αλλά ο στατιστικός της εντοπισμός το 1949 να υποβοηθείται από την μετεγκατάσταση του σταθμού. Όπως προαναφέρθηκε, η παρατηρούμενη μεταβλητότητα σε αυτή την υποπερίοδο διαμορφώνεται από την στατιστικά σημαντική συνιστώσα των 30~60 yr, ενώ αξιοπρόσεκτη είναι και η παρουσία μιας δεκαετούς κύμανσης που όμως δεν ανιχνεύεται σε καμιά περίοδο της ύπαρξής της ως στατιστικά σημαντική. Επιπλέον, η υποπερίοδος 1949-1987 αποτελεί ένα διάστημα σχετικής σταθεροποίησης των τιμών του ύψους βροχόπτωσης (με εξαίρεση το υδρολογικό έτος 1962 που καταγράφεται έξαρση της



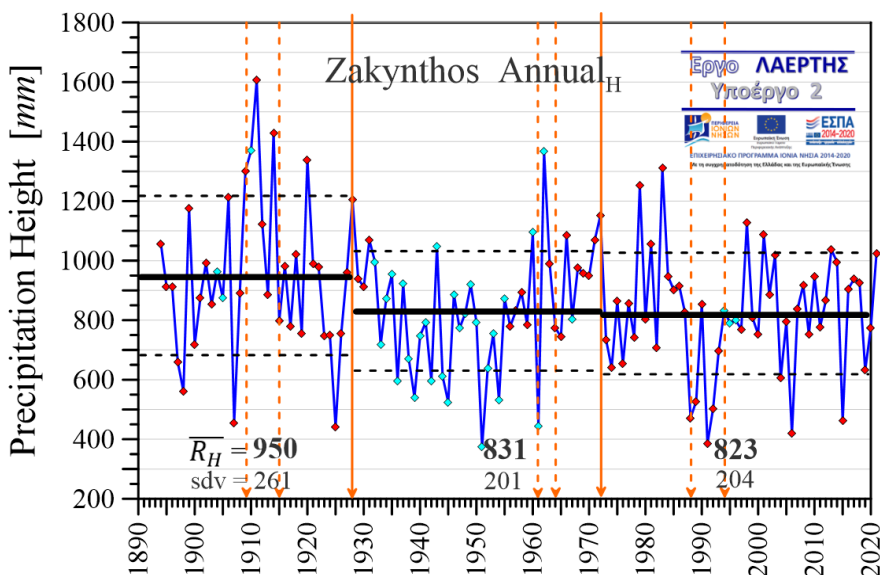
Εικόνα I.21:

Σημεία ασυνέχειας της υιοθετούμενης χρονοσειράς ετήσιου ύψους βροχόπτωσης R_H της **Κέρκυρας**. Οι εκτιμώμενες κύριες κλιματικές υποπεριόδους διαχωρίζονται από τις συνεχείς γραμμές ενώ οι διακεκομμένες κάθετες επισημαίνουν δευτερεύοντα σημεία ασυνέχειας. Σε κάθε υποπερίοδο σημειώνεται η μέση τιμή (μαύρη συνεχής ευθεία) και το διάστημα τυπικής απόκλισης $\pm 1 \sigma$ με διακεκομμένες μαύρες γραμμές. Οι αντίστοιχες τιμές αναγράφονται για κάθε υποπερίοδο και στο κάτω μέρος του διαγράμματος.



Εικόνα I.22:

Όπως στην Εικόνα I.21 αλλά για τον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**.



Εικόνα I.23:

Όπως στην Εικόνα I.21 αλλά για τον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου**.

βροχόπτωσης σε όλη την Επτανησιακή ζώνη) καθώς επιπλέον η βραχυχρόνια μεταβλητότητα (στις υποδεκαετείς κλίμακες) εξασθενεί σημαντικά σε σχέση με την περίοδο πριν την δεκαετία του 1950. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζεται και από την μεγάλη μείωση –σχεδόν κατά 30%-της τυπικής απόκλισης.

(iii) Την υποπερίοδο 1987-1998, που χαρακτηρίζεται από σημαντική αιφνίδια μείωση του ετήσιου ύψους βροχής κατά 23% σε σχέση με την προηγούμενη υποπερίοδο, η οποία συνοδεύεται από ακόμα μικρότερη διακύμανση καθώς η υποδεκαετής μεταβλητότητα εξασθενεί ακόμα περισσότερο.

(v) Την υποπερίοδο από το 1998 και μετά, που χαρακτηρίζεται από αιφνίδια ανάκαμψη του ετήσιου ύψους βροχής και μάλιστα σε στάθμη υψηλότερη από κάθε προηγούμενη υποπερίοδο, αύξηση της διακύμανσης στα επίπεδα των αρχών του 1900, αλλά και εμφανείς τάσεις μείωσης του ύψους βροχόπτωσης προς την τελευταία δεκαετία, που φαίνεται να αποτελούν τμήμα της πολυδεκαετούς κύμανσης (των 30~60 yr) που διέπει όλο το χρονικό διάστημα από την δεκαετία του 1950 και μετά.

Στην χρονοσειρά **Αργοστολίου Κεφαλονιάς** κύρια σημεία ασυνέχειας εντοπίζονται στα έτη 1899, 1906, 1918, 1923, 1934, 1972, 1989, 2001, και 2007, με βάση τα οποία, και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της κυματιδιακής ανάλυσης, μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κύριες υποπεριόδους:

(i) Την αρχική που εκτείνεται μέχρι το 1934, η οποία χαρακτηρίζεται από *υψηλή διακύμανση* συνδεδεμένη όπως φαίνεται στις Εικόνες I.16, I.19 με στατιστικά σημαντικές συνιστώσες μεταβολής στην δεκαετή-υπερδεκαετή (9~23 yr) και την υποδεκαετή (2~7.5 yr) χρονική κλίμακα. Η υποπερίοδος αυτή είναι αντίστοιχη της πρώτης υποπεριόδου της χρονοσειράς του σταθμού Κέρκυρας (όπου η παρατηρούμενη μεταβλητότητα κυρίως καθορίζεται μόνο από την 20-ετή κύμανση), αλλά και Ζακύνθου (όπου, όπως περιγράφεται στην συνέχεια, η παρατηρούμενη μεταβλητότητα κυρίως καθορίζεται μόνο από υποδεκαετείς κυμάνσεις). Αξιοσημείωτο τμήμα της υψηλής διακύμανσης αυτής της υποπεριόδου στην χρονοσειρά Αργοστολίου είναι και η σημαντική έξαρση του διαστήματος 1918-1922 (που πάντως δεν εκδηλώθηκε σε φάση με αντίστοιχες εξάρσεις στις χρονοσειρές των σταθμών Κέρκυρας και Ζακύνθου).

(ii) Την υποπερίοδο 1934-1989, που εμπεριέχει τα μεγαλύτερα διαστήματα συνεχών ελλειπουσών τιμών (από την δεκαετία του 1930 μέχρι και το 1957) κύριο χαρακτηριστικό της οποίας είναι η μεγάλη μείωση της διακύμανσης του R_H κατά 40% (με εξαίρεση την έξαρση του 1962) και η σταδιακή μείωση του ύψους βροχόπτωσης μετά την ασυνέχεια του 1972, προς το ολικό ελάχιστο του 1989. Όπως και στην Κέρκυρα (αλλά όχι στην Ζάκυνθο) η υποπερίοδος αυτή εμφανίζεται ως ένα διάστημα σχετικής σταθεροποίησης του R_H , πράγμα που φαίνεται και από την σχεδόν πλήρη έλλειψη σημαντικών συνιστωσών μεταβολής στο κυματιδιακό φάσμα (Εικόνα I.16), καθώς μόνο μια δυο ασθενείς κυμάνσεις σε χρονικές κλίμακες περίπου

10 yr και 40 yr. Σε αυτό το πλαίσιο, αξιοσημείωτη είναι η προαναφερόμενη έξαρση του 1962, που παρατηρείται τόσο στην Κέρκυρα όσο και στην Ζάκυνθο, όπως επίσης σε μεγάλο μέρος του ευρύτερου Ελληνικού χώρου.

(iii) Την υποπερίοδο 1989-2020, που ευθύς απο το ξεκίνημά της επιδεικνύει υψηλή μεταβλητότητα σε δεκαετίες και υποδεκαετίες κλίμακες (όπως φαίνεται απο το αντίστοιχο κυματιδιακό φάσμα στην Εικόνα I.16 και στην I.19), και με το μέσο ύψος ετήσιας βροχόπτωσης να επανέρχεται προς την υψηλή στάθμη των πρώτων δεκαετιών του 1900. Ένα χαρακτηριστικό της υποπεριόδου είναι και το διάστημα 2001-2006 που σημειώνονται σημαντικές εξάρσεις του ύψους βροχόπτωσης, το οποίο παρόλα αυτά ακολουθείται απο ταχεία μείωση μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 2010 (οπότε και καταγράφονται πρόσφατες τάσεις ανάκαμψης μέχρι και το 2022).

Στην χρονοσειρά **Ζακύνθου** κύρια σημεία ασυνέχειας εντοπίζονται στα έτη 1909, 1915, 1928, 1961, 1964, 1972, 1988, και 1994, με βάση τα οποία, και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της κυματιδιακής ανάλυσης μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κύριες υποπεριόδους: (i) Την αρχική που εκτείνεται μέχρι το 1928, η οποία, όπως και στην περίπτωση της Κέρκυρας και του Αργοστολίου, χαρακτηρίζεται απο πολύ υψηλή διακύμανση, χαρακτηριστικό της οποίας είναι και οι διαδοχικές ακραίες τιμές του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (όπως η περίοδος εξάρσεων του 1909-1915). Όπως φαίνεται και στο κυματιδιακό φάσμα της Εικόνας I.17 όλες οι βασικές χρονικές κλίμακες μεταβλητότητας (υποδεκαετής, δεκαετής-υπερδεκαετής, πολυδεκαετής) εμφανίζουν υψηλή ενεργότητα στην περίοδο 1890-1930 παρότι στατιστικά σημαντικές είναι η δεκαετής και η πολυδεκαετής (περίπου στα 60 yr). Όπως φαίνεται και στην Εικόνα I.20, η έξαρση του διαστήματος 1909-1915 συμπίπτει με κορυφή της πολυδεκαετούς κύμανσης των 45~75 yr που φαίνεται να διέπει καθοριστικά ολόκληρη την πρόσφατη (130-ετη) κλιματική ιστορία της βροχόπτωσης στην Ζάκυνθο. Επιπλέον, αξιοσημείωτο γεγονός είναι οτι η παρατηρούμενη έξαρση του 1909-1915 δεν βρίσκεται σε φάση με την παρόμοια έξαρση του 1918-1922 στην χρονοσειρά Αργοστολίου, ούτε με την έξαρση του 1914-1920 στην Κέρκυρα.

(ii) Την υποπερίοδο 1928-1972 που εμπεριέχει τα μακρύτερα διαστήματα ελλειπουσών τιμών (απο την δεκαετία του 1930 μέχρι και το 1956), η μεταβλητότητα της οποίας φαίνεται κατά κύριο λόγο να διέπεται μόνο απο την πολυδεκαετή κύμανση των 45~75 yr που βρίσκεται σε φάση κοιλίας, και σε πολύ μικρότερο βαθμό απο υψίσυχνες υποδεκαετίες συνιστώσες (Εικόνα I.17). Ως αποτέλεσμα το ύψος ετήσιας βροχόπτωσης φαίνεται σταδιακά να μειώνεται απο την αρχή της δεκαετίας του 1910 μέχρι την δεκαετία του 1950 και στην συνέχεια να αυξάνει μέχρι το 1972 (θεωρώντας την έξαρση του 1962 ως διακριτό εμβόλιμο γεγονός). Έτσι, η υποπερίοδος αυτή χαρακτηρίζεται απο σημαντική μείωση του μέσου ετήσιου ύψους βροχής σε σχέση με εκείνο των προηγούμενων δεκαετιών. Ταυτόχρονα, όπως ανιχνεύθηκε και στα άλλα νησιά,

η διακύμανση του R_H μειώνεται (καθώς φαίνεται να εκλείπουν σε μεγάλο βαθμό οι υποδεκαετείς, δεκαετείς, και υπερδεκαετείς συνιστώσες μεταβολής).

(iii) Την υποπερίοδο 1972-2020, που ξεκινά με αιφνίδια μείωση του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης ακολουθούμενης από ισχυρή ανάκαμψη στο διάστημα 1980-1985 και εκ νέου μεγάλη μείωση στο διάστημα 1987-1994 παρόμοια με το αντίστοιχο γεγονός της Κέρκυρας. Ασθενείς τάσεις σταθεροποίησης (σε σχέση με την πολύ υψηλή διακύμανση του διαστήματος 1974-1994) ανιχνεύονται στην περίοδο μετά το 1994, παρότι η διακύμανση παραμένει αυξημένη μέχρι το 2020. Η κυματιδική ανάλυση (Εικόνα I.17) δείχνει ότι η περίοδος πολύ υψηλής διακύμανσης (1972-1994) διαμορφώνεται τόσο από την ισχυρή συνιστώσα πολυδεκαετούς κύμανσης των 45~75 yr όσο και από την ανάπτυξη στατιστικά σημαντικής μεταβλητότητας στην υπερδεκαετή κλίμακα των 14~19 yr, που φαίνεται να αποσβαίνονται σταδιακά κατά την τελευταία δεκαετία.

I-3 Προβλεπόμενη εξέλιξη βροχόπτωσης στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου

Εκτός των παρατηρούμενων χαρακτηριστικών της βροχόπτωσης της περιόδου 1894-2020 στους τρεις ιστορικούς σταθμούς των ΕΑΑ / ΕΜΥ στην Κέρκυρα, την Κεφαλονιά, και την Ζάκυνθο, εξετάστηκαν και τα προβλεπόμενα χαρακτηριστικά της για την περίοδο 2025-2100 όπως αυτά προέκυψαν από τρία περιοχικά κλιματικά μοντέλα (των RACMO22 MOHC, RCA4 MOHC, και RCA4 MPI) και για δυο κλιματικά σενάρια, τα RCP4.5 και RCP8.5 που περιγράφονται σύντομα στην συνέχεια. Οι αντίστοιχες 18 χρονοσειρές (3 τοποθεσίες × 3 μοντέλα × 2 κλιματικά σενάρια) ημερήσιου ύψους βροχόπτωσης εξήχθησαν από το σύνολο πλεγματικών δεδομένων των προαναφερόμενων κλιματικών προσομοιώσεων που συλλέχθηκαν στα πλαίσια του υποπαραδοτέου 2.1.2β (δες, Γιαννακόπουλος 2023, αναφορά παραδοτέου 2.1.2β). Επιπλέον, σχετικά με την προέλευσή τους ανα κλιματικό μοντέλο:

i) Οι χρονοσειρές ημερήσιας βροχόπτωσης της προσομοίωσης που στην συνέχεια θα αναφέρεται ως **RACMO22-MOHC** έχουν προκύψει από τα δεδομένα του περιοχικού κλιματικού μοντέλου RACMO22E που υλοποιήθηκε μέσω υποβιβασμού κλίμακας (υποκλιμάκωσης) από το Ολλανδικό Βασιλικό Μετεωρολογικό Ινστιτούτο KNMI, [Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), 2017)] με οριακές συνθήκες από το παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο συζευγμένης διαμόρφωσης ατμόσφαιρας-ωκεανού Hadley Centre Global Environmental Model version 2 Earth System (HadGEM-ES) του Βρετανικού Met Office Hadley Centre (MOHC) (Collins et al., 2011; Martin et al., 2010).

ii) Οι χρονοσειρές ημερήσιας βροχόπτωσης της προσομοίωσης που στην συνέχεια θα αναφέρεται ως **RCA4-MOHC** έχουν προκύψει από τα δεδομένα του περιοχικού κλιματικού μοντέλου RCA4 του Σουηδικού Μετεωρολογικού και Υδρολογικού Ινστιτούτου (SMHI) (Stranberg et al., 2014) με οριακές συνθήκες από το παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο του Hadley Centre Global Environmental Model version 2 Earth System (HadGEM-ES) (Collins et al., 2011; Martin et al., 2010) του Βρετανικού Met Office Hadley Centre (MOHC). Το περιοχικό κλιματικό μοντέλο RCA4 είναι η τέταρτη έκδοση του Rossby Center Regional Atmospheric Climate Model (RCA4).

iii) Οι χρονοσειρές ημερήσιας βροχόπτωσης της προσομοίωσης που στην συνέχεια θα αναφέρεται ως **RCA4-MPI** έχουν προκύψει από τα δεδομένα του περιοχικού κλιματικού μοντέλου RCA4 του Σουηδικού Μετεωρολογικού και Υδρολογικού Ινστιτούτου (SMHI) (Stranberg et al., 2014) με οριακές συνθήκες από το παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο MPI-ESM-LR (Giorgetta et al., 2013; Popke et al., 2013) του Γερμανικού Ινστιτούτου Μετεωρολογίας Max Planck. Το περιοχικό μοντέλο MPI-ESM (Giorgetta et al., 2013), αποτελείται από τα συνδυασμένα μοντέλα γενικής κυκλοφορίας για την ατμόσφαιρα και τον ωκεανό, ECHAM6 (Stevens et al., 2013) και MPIOM (Jungclaus et al., 2013), και τα μοντέλα υποσυστημάτων για τη γη και τη βλάστηση JSBACH (Reick et al., 2013) και για τη θαλάσσια βιογεωχημεία HAMOCC5 (Ilyina

et al., 2013). Μέσω της συμπερίληψης αυτών των μοντέλων, ο κύκλος άνθρακα προστέθηκε στο σύστημα μοντέλων.

Η χρονική περίοδος που καλύπτουν οι προσομοιώσεις RACMO22 MOHC και RCA4 MOHC είναι η 1971-2098 με περίοδο αναφοράς (ελέγχου) την 1971-2000, και για το RCA4 MPI ην 1971-2100 με την ίδια περίοδο αναφοράς.

Οι χρονοσειρές προβλεπόμενης ημερήσιας βροχόπτωσης που υιοθετήθηκαν στην παρούσα μελέτη, αντιστοιχούν σε δυο σενάρια συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου (Representative Concentration Pathways - RCPs), το RCP4.5 και το RCP8.5, καθένα εκ των οποίων υιοθετεί διαφορετικές εκτιμήσεις για τον ρυθμό αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, τις οικονομικές δραστηριότητες, τον τρόπο ζωής, τις πηγές ενέργειας, την τεχνολογική ανάπτυξη, τις μελλοντικές χρήσεις γης και τη γενικότερη πολιτική απέναντι στην κλιματική αλλαγή.

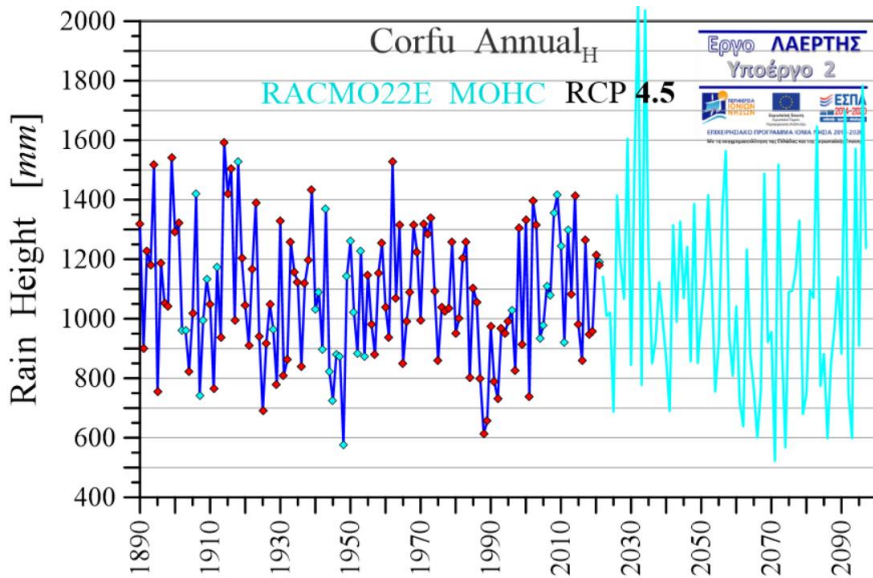
Απο τα σενάρια αυτά που εισήχθησαν, μεταξύ άλλων, στην 5η Έκθεση Αξιολόγησης (Fifth Assessment Report- AR5) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2013) το **RCP4.5** (Thomson et al. 2011) αποτελεί ενδιάμεσο σενάριο μετριασμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και σταθεροποίησης του ενεργειακού ισοζυγίου της ατμόσφαιρας στα 4.5 W/m^2 , σύμφωνα με το οποίο οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα αυξάνονται μέχρι το 2040 και μετά θα μειωθούν (γεγονός που οδηγεί στην προαναφερόμενη σταθεροποίηση του ενεργειακού ισοζυγίου της ατμόσφαιρας στα 4.5 W/m^2 το 2100). Το σενάριο αυτό υποθέτει την υλοποίηση σημαντικών προγραμμάτων αναδάσωσης και αλλαγών στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, σταθερότητα στις εκπομπές CH_4 , και αργή αύξηση των εκπομπών CO_2 έως το 2040 με μείωσή τους στην συνέχεια. Γενικά, το RCP4.5 είναι ένα σενάριο που βασίζεται στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και της χρήσης ορυκτών καυσίμων, ενώ υποθέτει αύξηση χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πυρηνικής ενέργειας. Εκτιμάται ότι αυτές οι διεργασίες θα επιφέρουν επιπλέον άνοδο της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά **0.9~2.0 °C** (με μέση τιμή 1.4 °C) την περίοδο 2046-2065, και περί τους **1.1~2.6 °C** (με μέση τιμή 1.8 °C) την 20-ετία 2081–2100 (IPCC WG1, 2013).

Το **RCP8.5** (Riahi et al. 2007) αποτελεί ένα ακραίο σενάριο αποτυχίας υλοποίησης πολιτικών μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου ιδιαίτερα των εκπομπών CH_4 και N_2O με ταχείς ρυθμούς μέχρι το τέλος του αιώνα, αύξηση των χρήσεων γης λόγω του αυξανόμενου πληθυσμού και συνεχιζόμενη χρήση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας και τις μεταφορές, έτσι ώστε η ισοδύναμη συγκέντρωση CO_2 το 2100 σχεδόν να τετραπλασιάζεται σε σχέση με εκείνη του 2000 και το ενεργειακό ισοζύγιο της ατμόσφαιρας να φτάνει στα 8.5 W/m^2 . Τέτοιες συνθήκες, εκτιμάται ότι μπορούν να επιφέρουν επιπλέον αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά **1.4~2.6 °C** (με μέση τιμή 2.0 °C) την περίοδο 2046-2065 και περί τους **2.6~4.8 °C** (με μέση τιμή 3.7 °C) στην 20-ετία 2081–2100 (IPCC WG1, 2013).

Δεδομένης της χωρικής ανάλυσης των παραπάνω μοντέλων ($0.11^\circ \times 0.11^\circ$) και του σχετικά μικρού μεγέθους των εξεταζόμενων νησιών, τα αντίστοιχα πλεγματικά κελιά ενδιαφέροντος είχαν μικτό υπόβαθρο καλύπτοντας δηλαδή, εν μέρη στεριά και εν μέρη θαλάσσια επιφάνεια με σημαντικά διαφορετική αναλογία στεριάς-θάλασσας το κάθε ένα. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε αξιόλογες διαφορές του ύψους βροχόπτωσης μεταξύ γειτονικών κελιών στο ίδιο νησί, ιδιαίτερα δε μεταξύ κελιών που υπερισχύει κατά κύριο λόγο το ένα εκ των δυο υποβάθρων (θαλάσσιο ή στεριανό). Συνεπώς στην παρούσα μελέτη, για κάθε νησί επιλέχθηκε ως αντιπροσωπευτική χρονοσειρά προβλεπόμενης εξέλιξης της βροχόπτωσης εκείνη που εμφάνιζε τις μικρότερες αποκλίσεις από τον παρατηρούμενο μέσο του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης για την χρονική περίοδο 1971-2020 (και που κατά κανόνα, ποιοτικά συνέπιπτε με τα μέτρα προσαρμογής της περιόδου ελέγχου, 1970-2000), έναντι του μέσου όλων των κελιών που άπτονταν σε κάποιο νησιωτικό τμήμα (για προβλέψεις βασιζόμενες στις μέσες τιμές και των τριών μοντέλων για κάθε σενάριο, δεξ Αναφορά Κλιματικών Προσομοιώσεων / Προβολών για τα Ιόνια Νησιά για το ΠΕ 2.1.2β, Γιαννακόπουλος 2023). Η σχετική διερεύνηση έδειξε ότι το κλιματικό μοντέλο με την καλύτερη προσαρμογή στα παρατηρούμενα ύψη βροχής της περιόδου 1971-2020, ιδιαίτερα τα φθινοπωρινά και χειμερινά, ήταν τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, το RCA4 MOHC, ακολουθούμενο από το RACMO22 MOHC, ενώ σημαντικότερες αποκλίσεις εμφάνιζε το μοντέλο RCA4 MPI. Τέλος, σε κάθε μια από τις υιοθετούμενες χρονοσειρές εφαρμόστηκε η απλούστερη **διόρθωση μεροληψίας** προς εξίσωση του προβλεπόμενου μέσου ετήσιου ύψους βροχής της περιόδου 1971-2020 με το παρατηρούμενο.

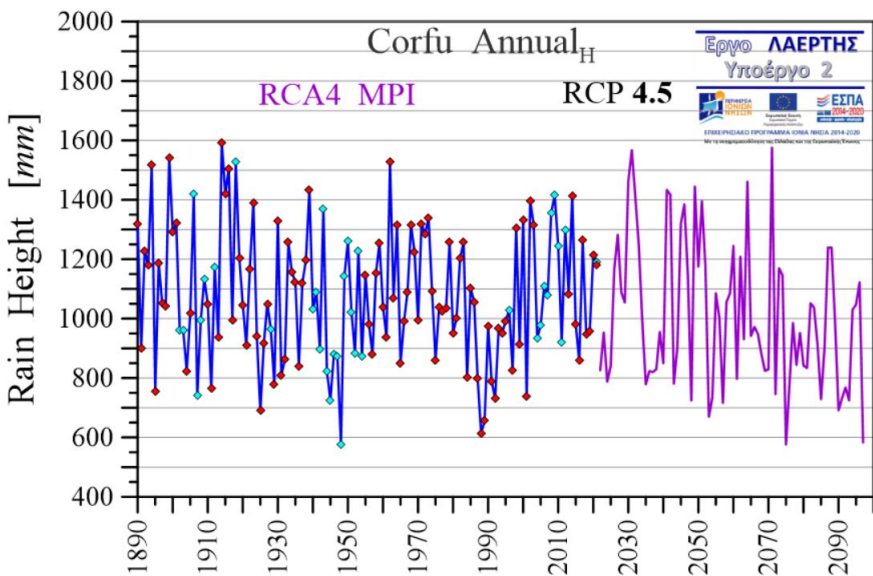
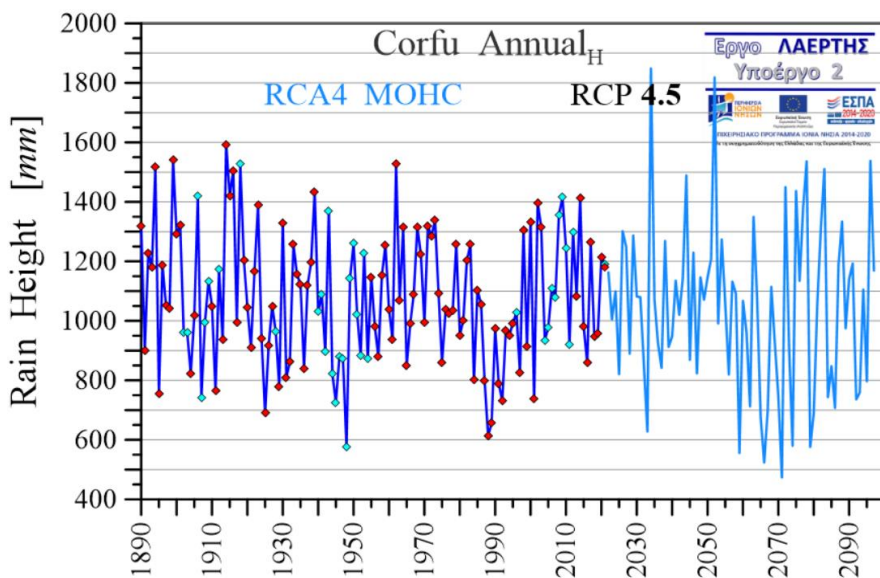
Παρά το γεγονός ότι οι εκτιμήσεις των κλιματικών μοντέλων κατά περιπτώσεις εμφανίζουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ τους, και για ορισμένες αλληλεπιδράσεις και διεργασίες που επηρεάζουν κρίσιμες παραμέτρους όπως η βροχόπτωση, εμπεριέχουν αβεβαιότητες, ιδιαίτερα δε σε περιοχές αυξημένης γεωγραφικής πολυπλοκότητας όπως οι Μεσογειακές (πχ. Raeth et al. 2017), εκτός των βασικών στατιστικών μέτρων, επιπλέον επιλέχθηκε κυρίως για εποπτική πληρότητα, η αναλυτική παρουσίαση των προβλέψεων και με μορφή χρονοσειρών. Έτσι στις **Εικόνες I.24 – I.26** φαίνεται η παρατηρούμενη και προβλεπόμενη εξέλιξη του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης για κάθε έναν από τους ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5, ενώ στις **Εικόνες I.27 – I.29** παραθέτονται τα αντίστοιχα διαγράμματα σύμφωνα με το σενάριο RCP8.5.

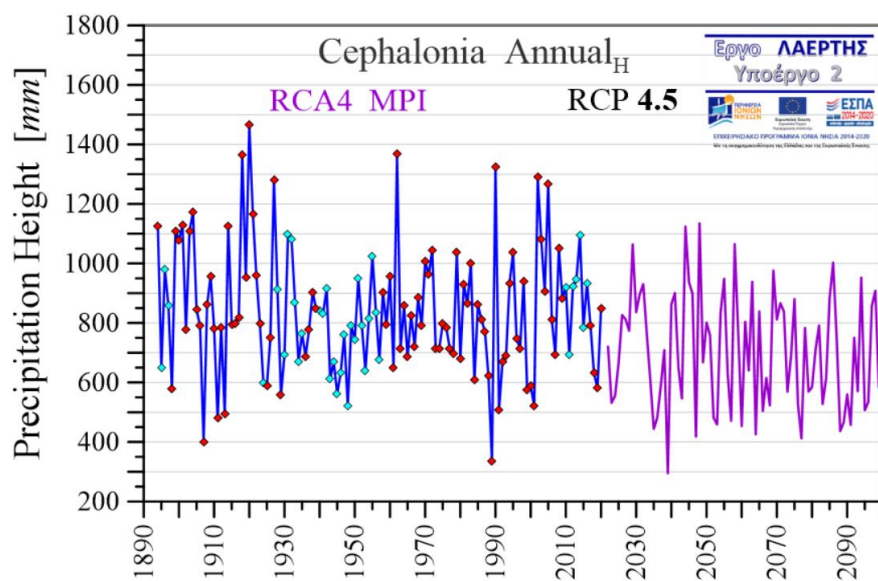
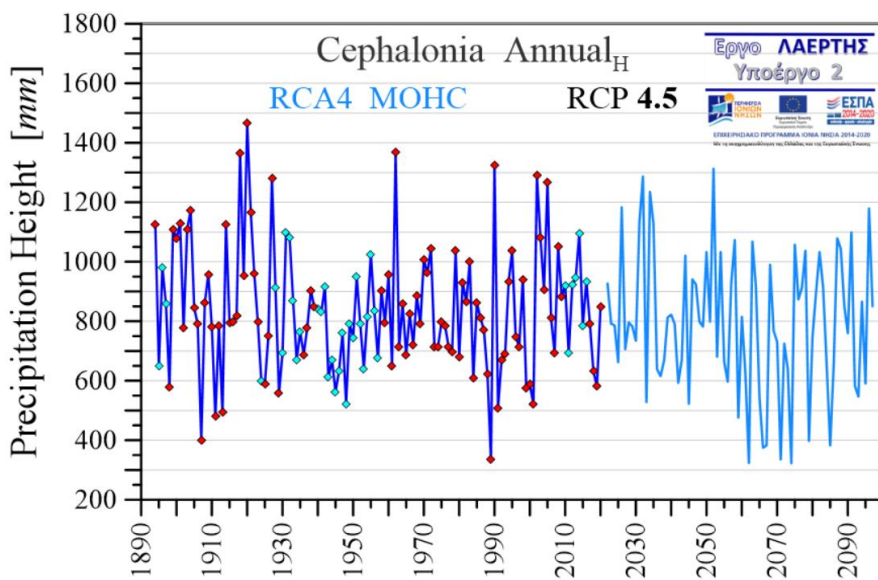
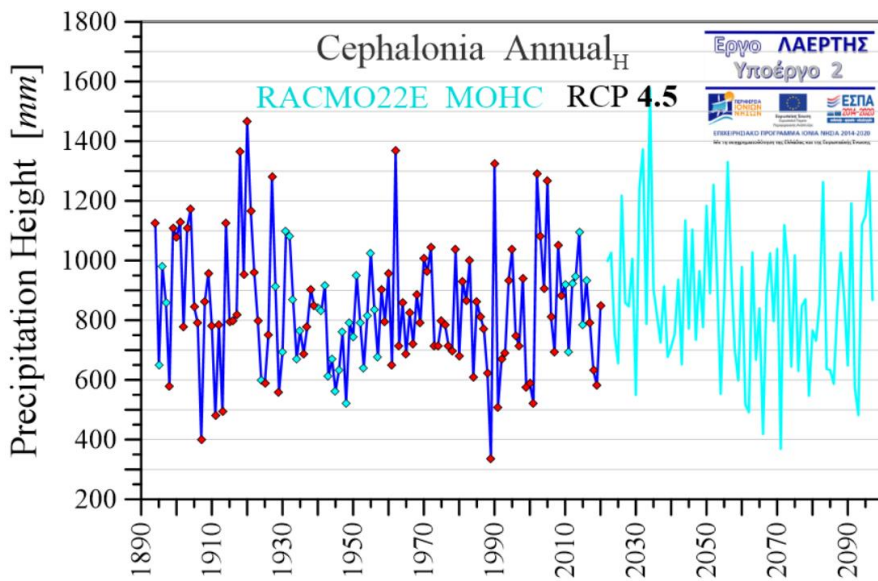
Στην συνέχεια, για κάθε τοποθεσία (Κέρκυρα, Αργοστόλι Κεφαλονιάς, Ζάκυνθο), κλιματικό σενάριο (RCP4.5, RCP8.5), και κλιματικό μοντέλο (RACMO22E MOHC, RCA4 MOHC, RCA4 MPI) υπολογίστηκαν οι γραμμικές τάσεις ελαχίστων τετράγωνων $\left(\frac{\partial RH}{\partial t}\right)_{LS}$ και Theil-Sen $\left(\frac{\partial RH}{\partial t}\right)_{TS}$ για την περίοδο 2025-2100, που απεικονίζονται αντίστοιχα με συνεχή και



Εικόνα I.24:

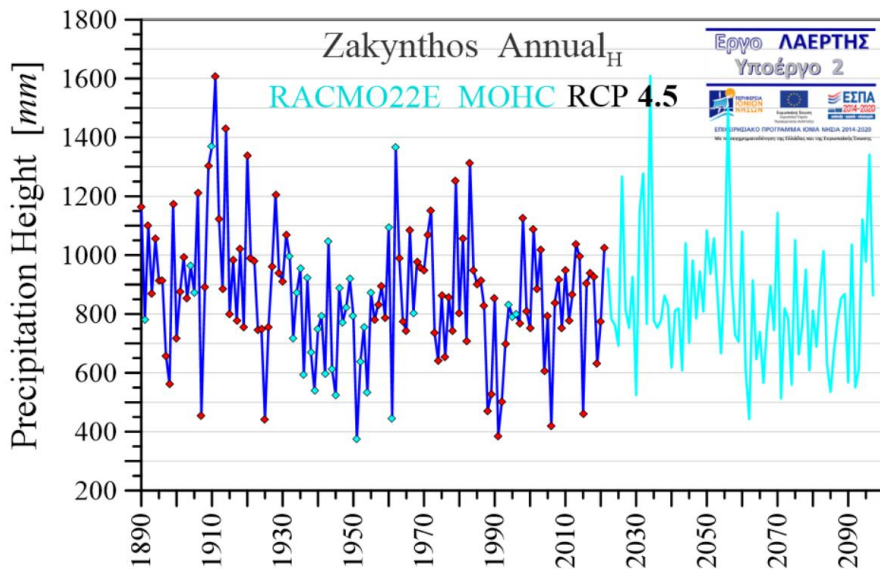
Χρονική εξέλιξη του παρατηρούμενου (1894-2020, μπλέ γραμμή) και του προβλεπόμενου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (σε mm) στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας** για την περίοδο 2022-2100, με βάση το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω, τρκουάζ γραμμή), RCA4 MOHC (μέσο, γαλάζια γραμμή), και RCA4 MPI (βιολετί γραμμή) κατόπιν διόρθωσης μεροληψίας του ετήσιου μέσου της περιόδου 1971-2020. Όλα τα ύψη βροχόπτωσης αναφέρονται στο υδρολογικό έτος που έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη (Ιούλιος – Ιούνιος).





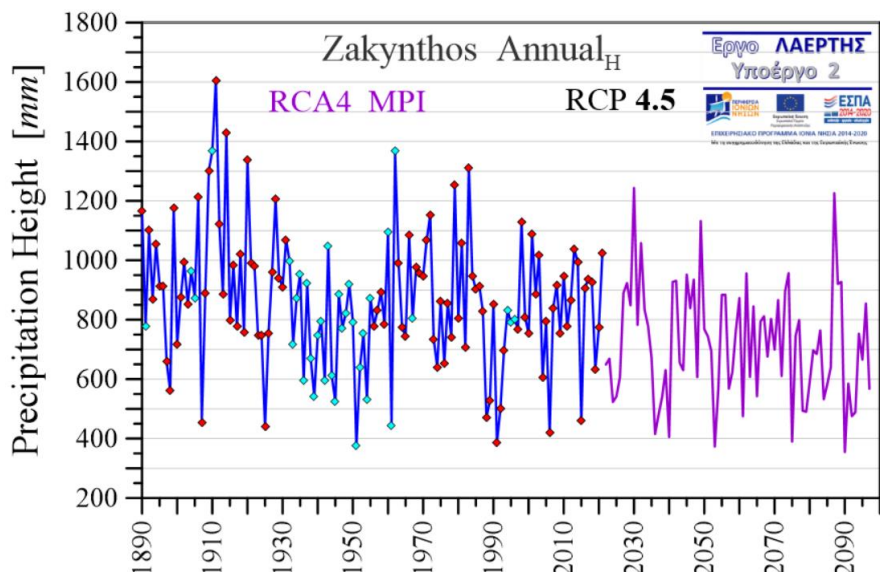
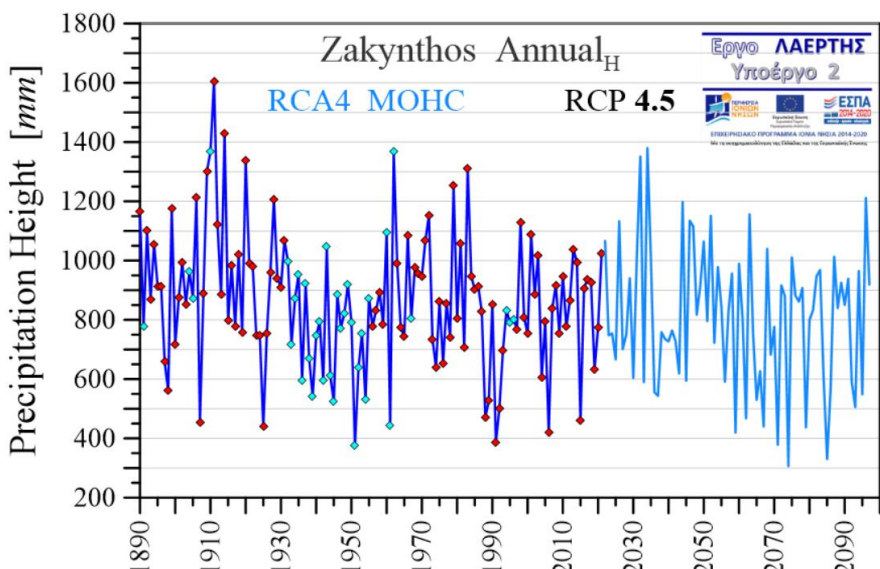
Εικόνα I.25:

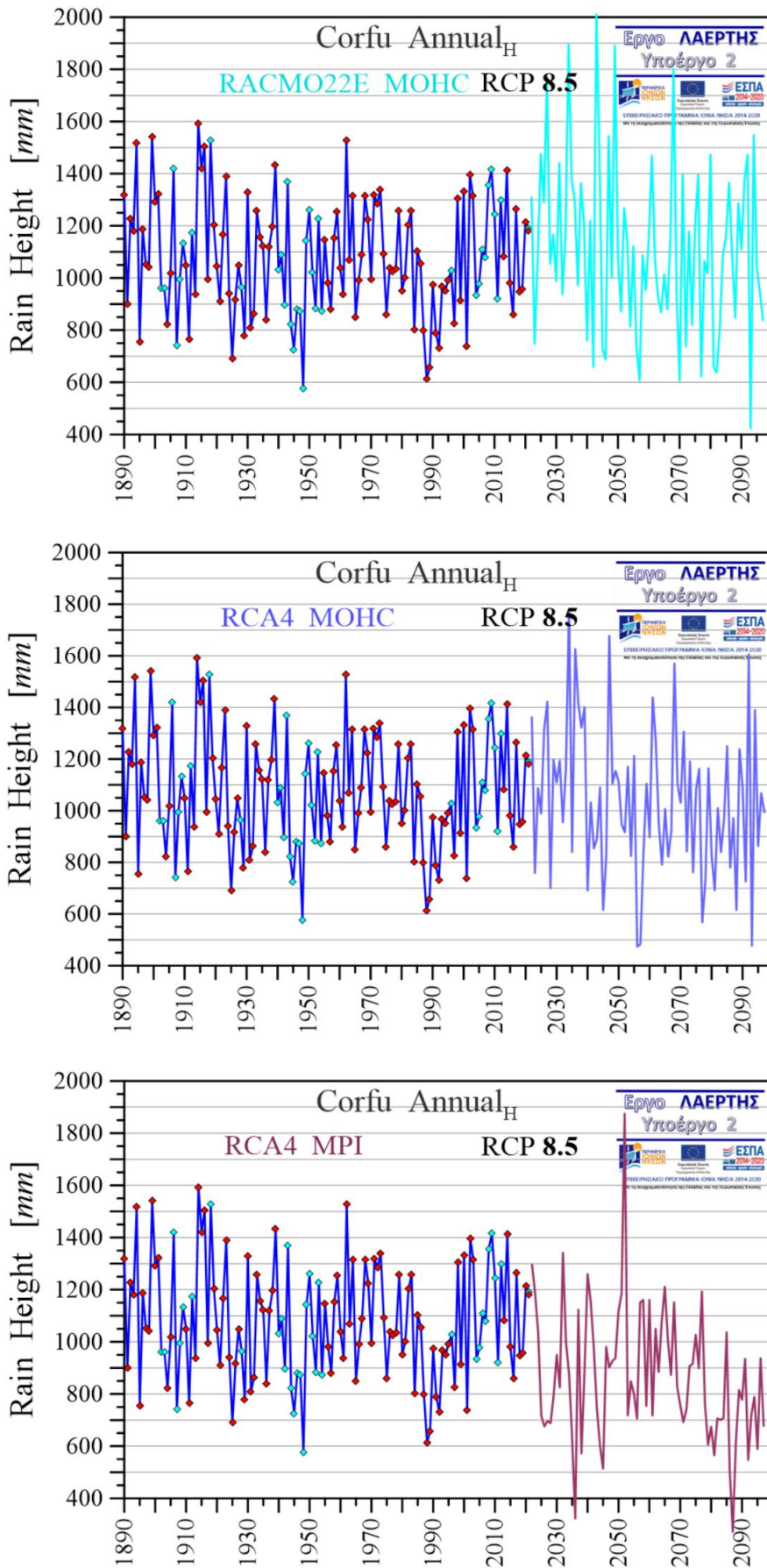
Χρονική εξέλιξη του παρατηρούμενου (1894-2020, μπλέ γραμμή) και του προβλεπόμενου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (σε mm) στον ιστορικό σταθμό Αργοστολίου Κεφαλονιάς για την περίοδο 2022-2100, με βάση το κλιματικό σενάριο RCP4.5 και το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω, τρκουάζ γραμμή), RCA4 MOHC (μέσο, γαλάζια γραμμή), και RCA4 MPI (βιολετί γραμμή) κατόπιν διόρθωσης μεροληψίας του ετήσιου μέσου της περιόδου 1971-2020. Όλα τα ύψη βροχόπτωσης αναφέρονται στο υδρολογικό έτος που έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη (Ιούλιος – Ιούνιος).



Εικόνα Ι.26:

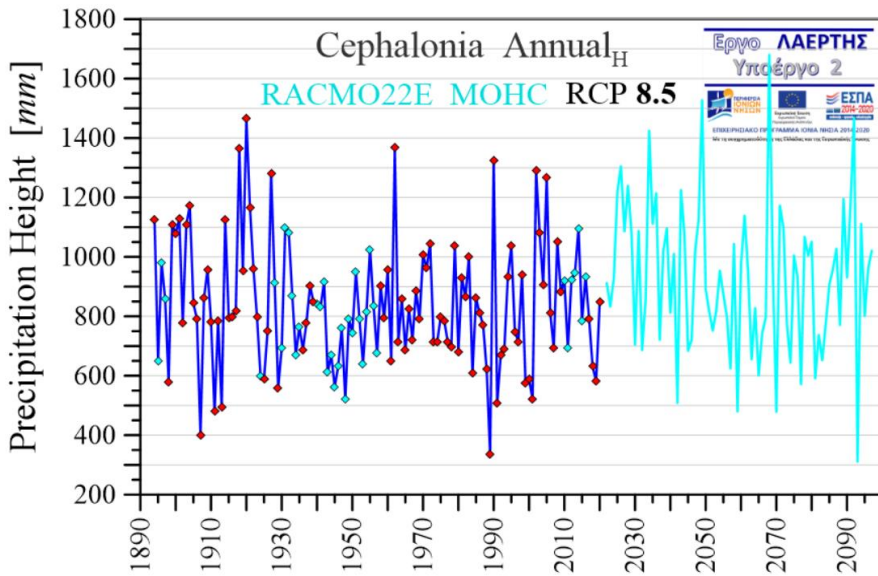
Χρονική εξέλιξη του παρατηρούμενου (1894-2020, μπλέ γραμμή) και του προβλεπόμενου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (σε mm) στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για την περίοδο 2022-2100, με βάση το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω, τρικουάζ γραμμή), RCA4 MOHC (μέσο, γαλάζια γραμμή), και RCA4 MPI (βιολετί γραμμή) κατόπιν διόρθωσης μεροληψίας του ετήσιου μέσου της περιόδου 1971-2020. Όλα τα ύψη βροχόπτωσης αναφέρονται στο υδρολογικό έτος που έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη (Ιούλιος – Ιούνιος).





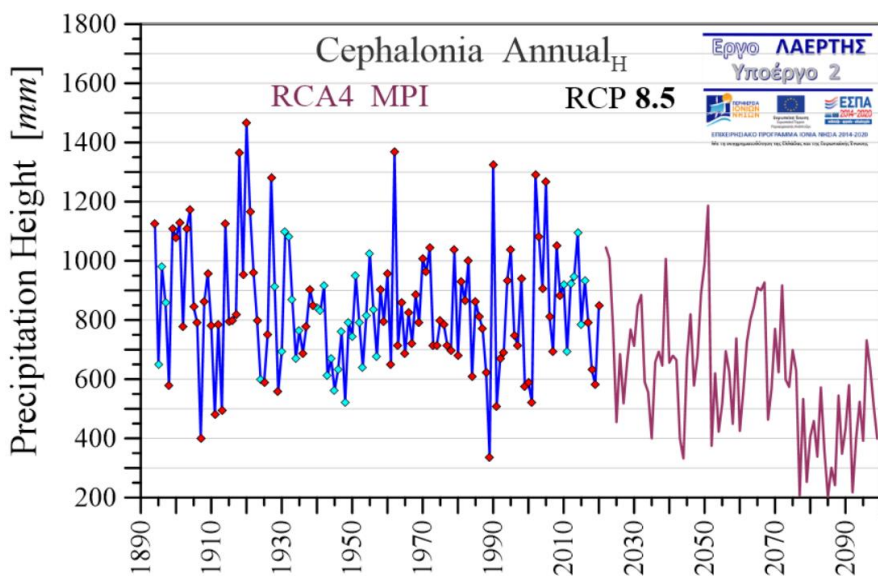
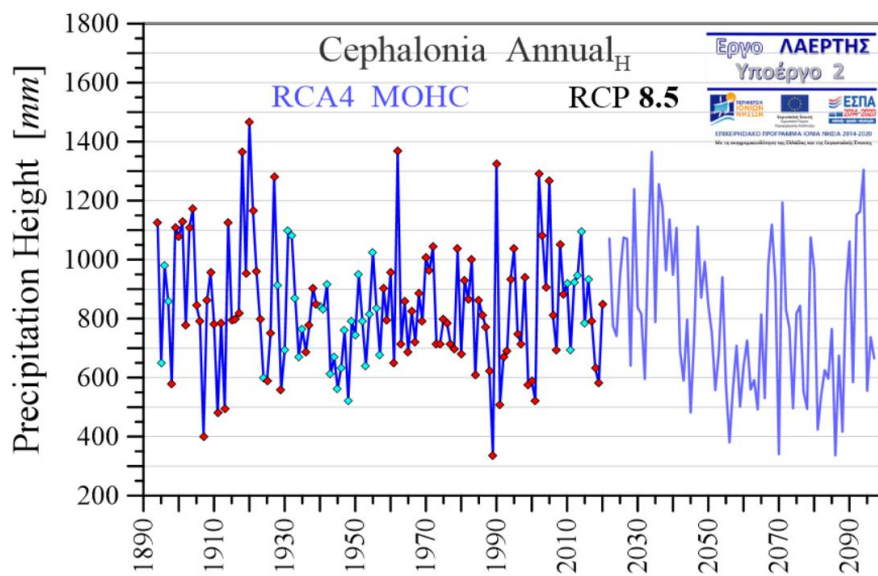
Εικόνα Ι.27:

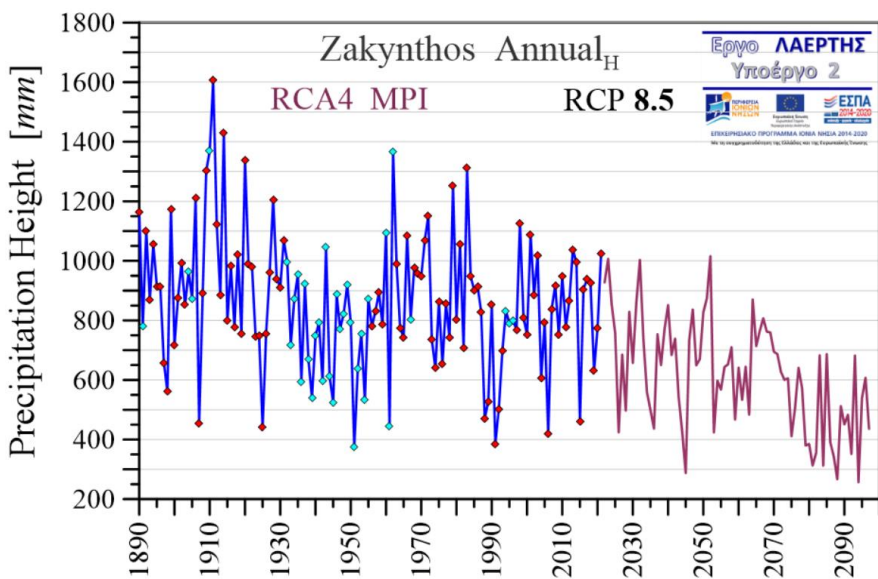
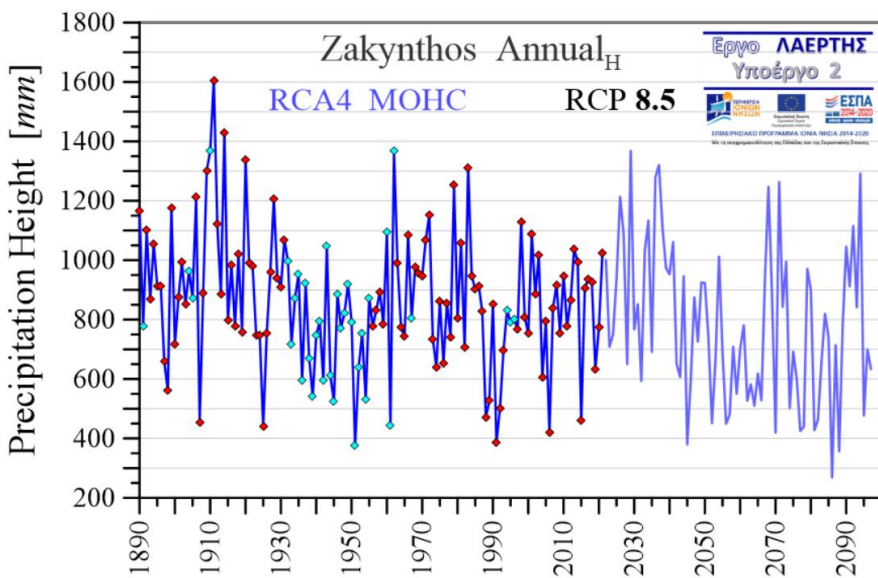
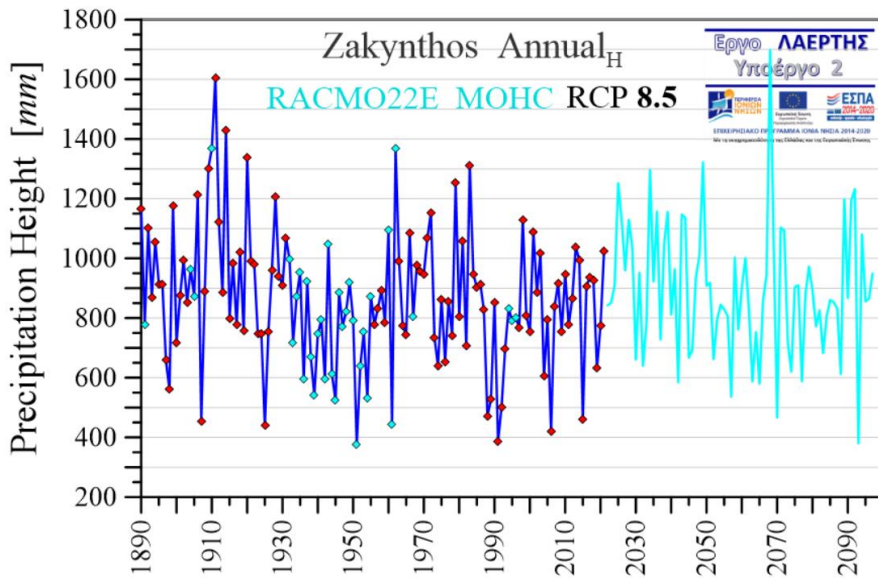
Χρονική εξέλιξη του παρατηρούμενου (1894-2020, μπλέ γραμμή) και του προβλεπόμενου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (σε mm) στον ιστορικό σταθμό Κέρκυρας για την περίοδο 2022-2100, με βάση το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω, τρκουάζ γραμμή), RCA4 MOHC (μέσο, γαλάζια γραμμή), και RCA4 MPI (κόκκινη γραμμή) κατόπιν διόρθωσης μεροληψίας του ετήσιου μέσου της περιόδου 1971-2020. Όλα τα ύψη βροχόπτωσης αναφέρονται στο υδρολογικό έτος που έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη (Ιούλιος – Ιούνιος).



Εικόνα Ι.28:

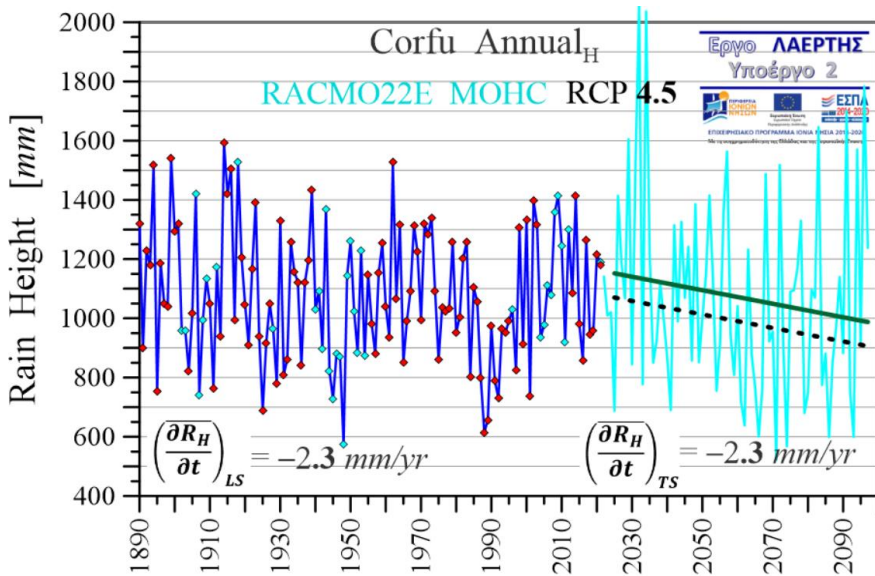
Χρονική εξέλιξη του παρατηρούμενου (1894-2020, μπλέ γραμμή) και του προβλεπόμενου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (σε mm) στον ιστορικό σταθμό Αργοστολίου Κεφαλονιάς για την περίοδο 2022-2100, με βάση το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω, τρκουάζ γραμμή), RCA4 MOHC (μέσο, γαλάζια γραμμή), και RCA4 MPI (κόκκινη γραμμή) κατόπιν διόρθωσης μεροληψίας του ετήσιου μέσου της περιόδου 1971-2020. Όλα τα ύψη βροχόπτωσης αναφέρονται στο υδρολογικό έτος που έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη (Ιούλιος – Ιούνιος).





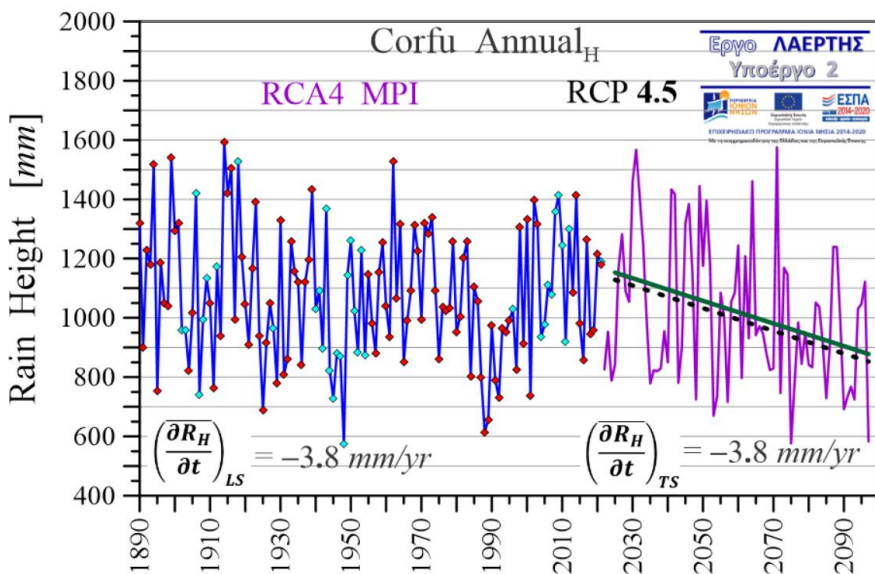
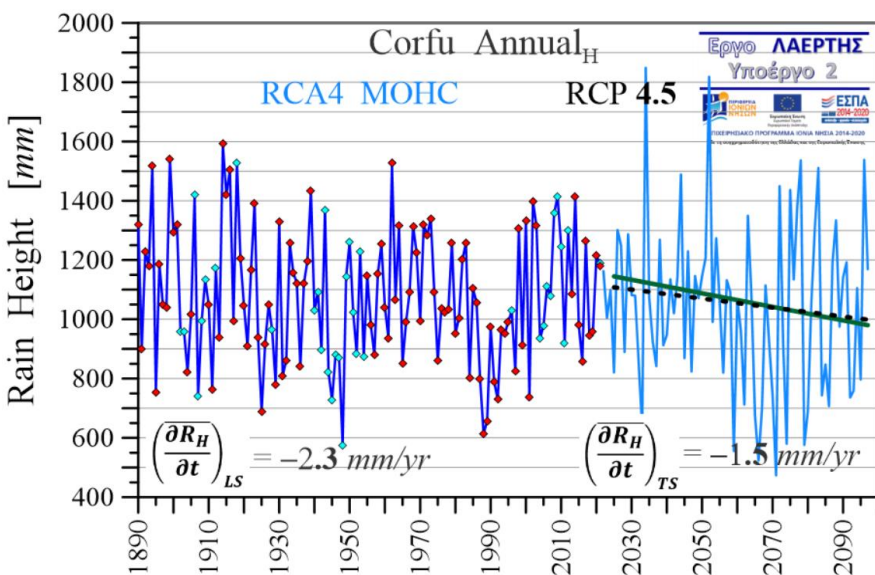
Εικόνα I.29:

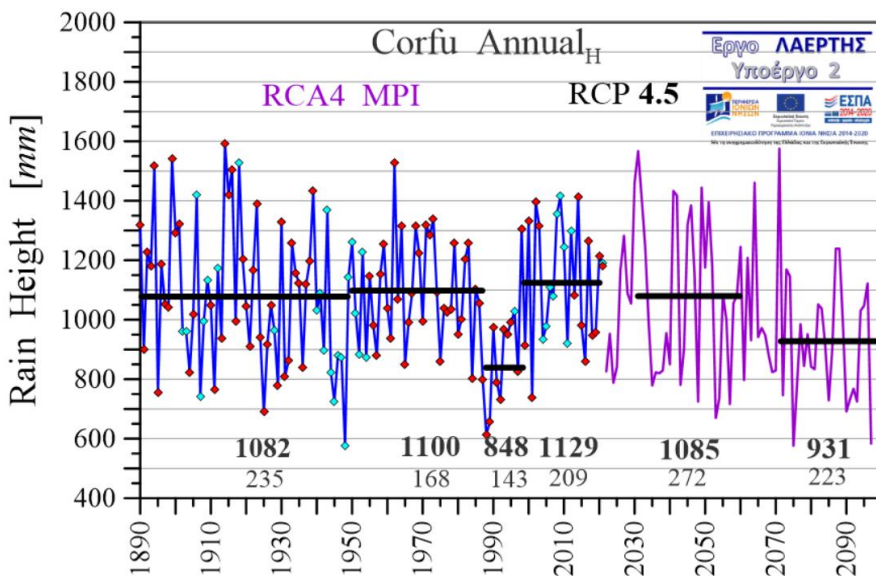
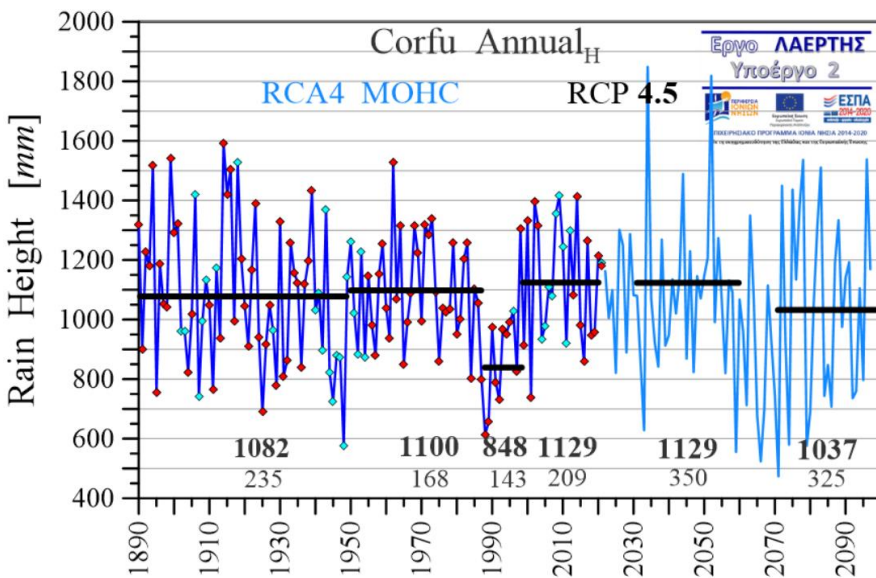
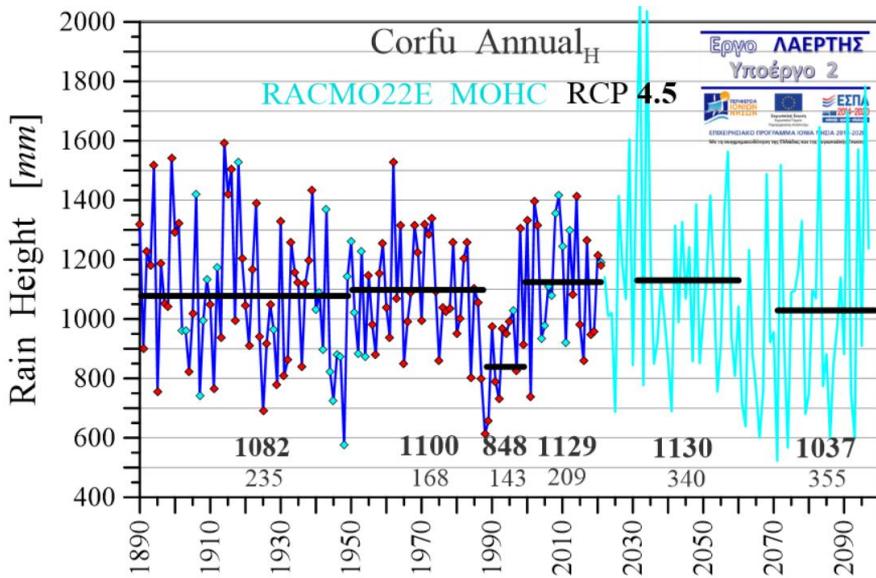
Χρονική εξέλιξη του παρατηρούμενου (1894-2020, μπλέ γραμμή) και του προβλεπόμενου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης (σε mm) στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για την περίοδο 2022-2100, με βάση το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω, τρκουάζ γραμμή), RCA4 MOHC (μέσο, γαλάζια γραμμή), και RCA4 MPI (κόκκινη γραμμή) κατόπιν διόρθωσης μεροληψίας του ετήσιου μέσου της περιόδου 1971-2020. Όλα τα ύψη βροχόπτωσης αναφέρονται στο υδρολογικό έτος που έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη (Ιούλιος – Ιούνιος).



Εικόνα I.30:

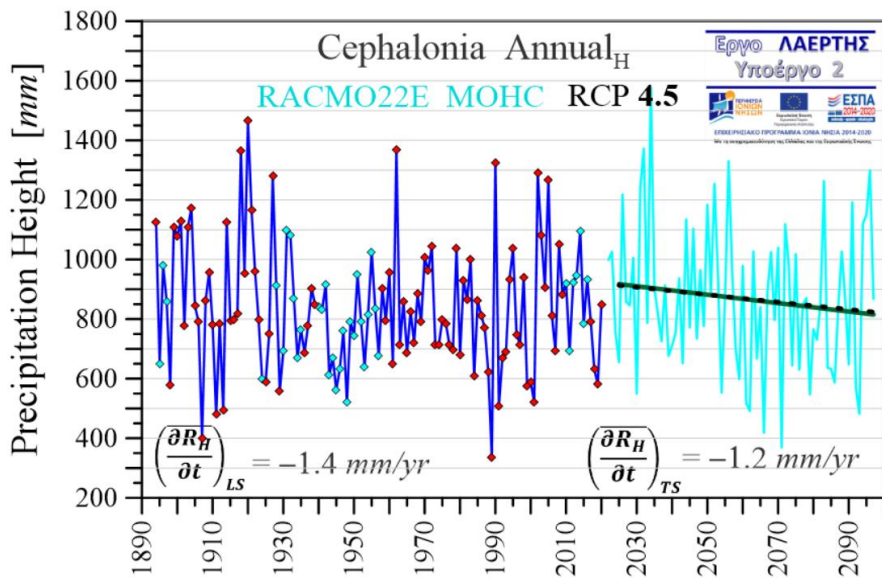
Γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (συνεχής πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας** για την περίοδο 2025-2100, υπο το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Οι τιμές των τάσεων αναγράφονται και στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.





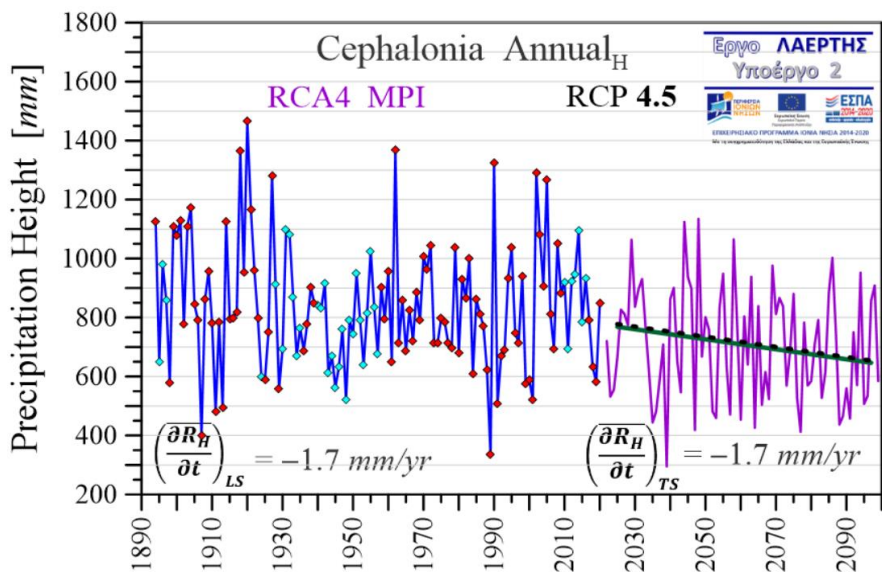
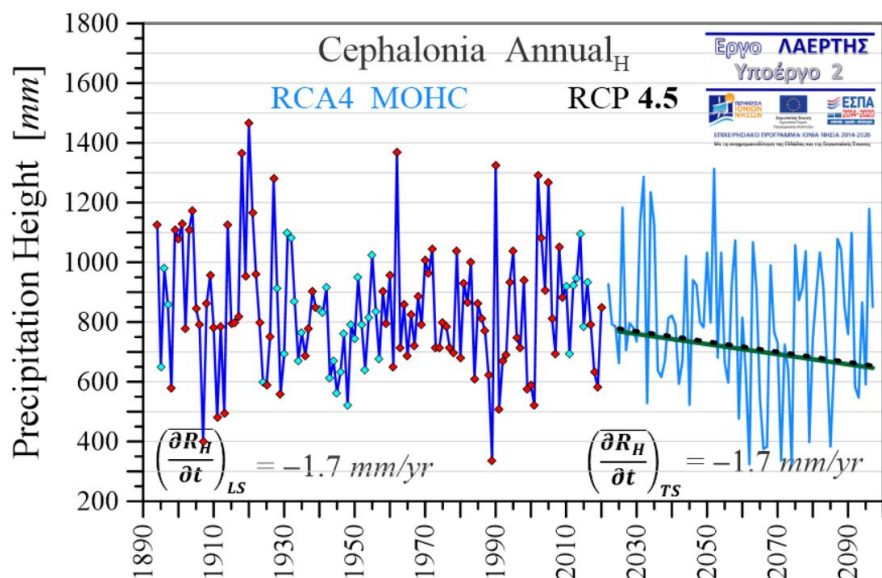
Εικόνα Ι.31:

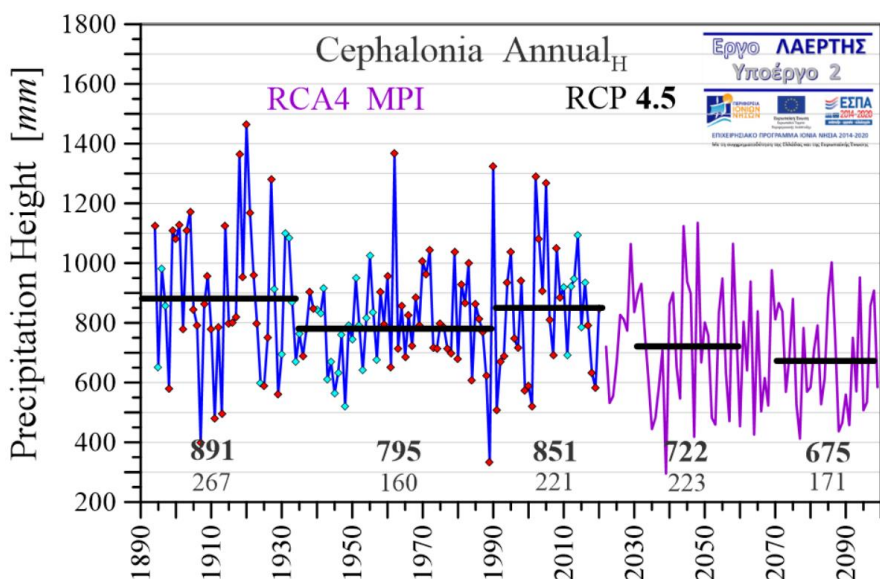
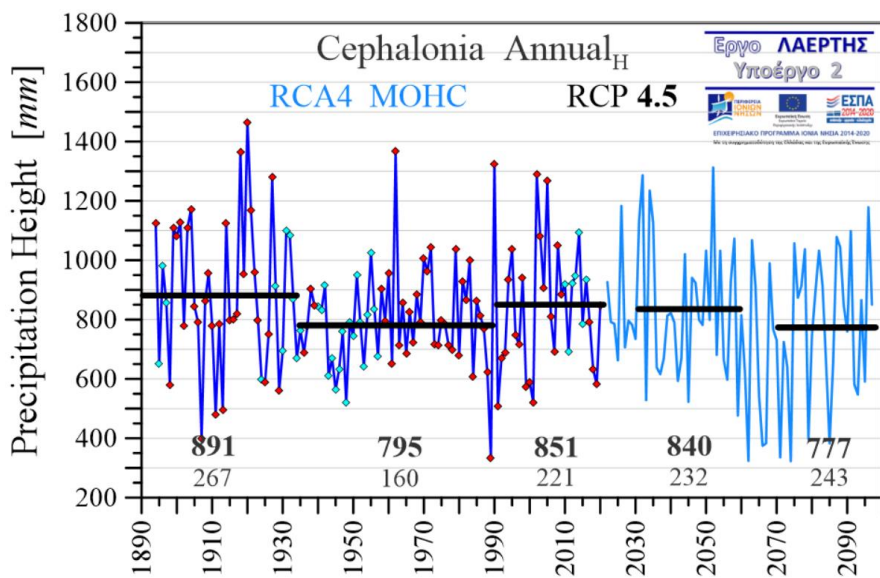
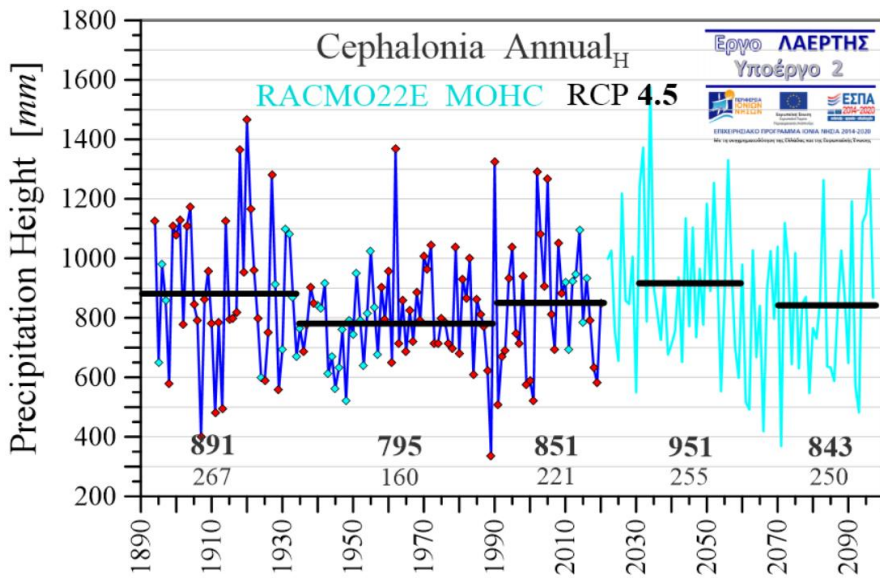
Μέσες τιμές του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας** για τις περιόδους 2030-2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070-2100 (μακρινού μέλλοντος) υπο το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και με βάση το μοντέλο **RACMO22E MOHC** (πάνω), **RCA4 MOHC** (μέσο), και **RCA4 MPI** (κάτω). Επιπλέον παραθέτονται και οι μέσοι των υποπεριόδων του παρελθόντος διαστήματος 1890-2020. Οι μέσες τιμές κάθε περιόδου καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.



Εικόνα Ι.32:

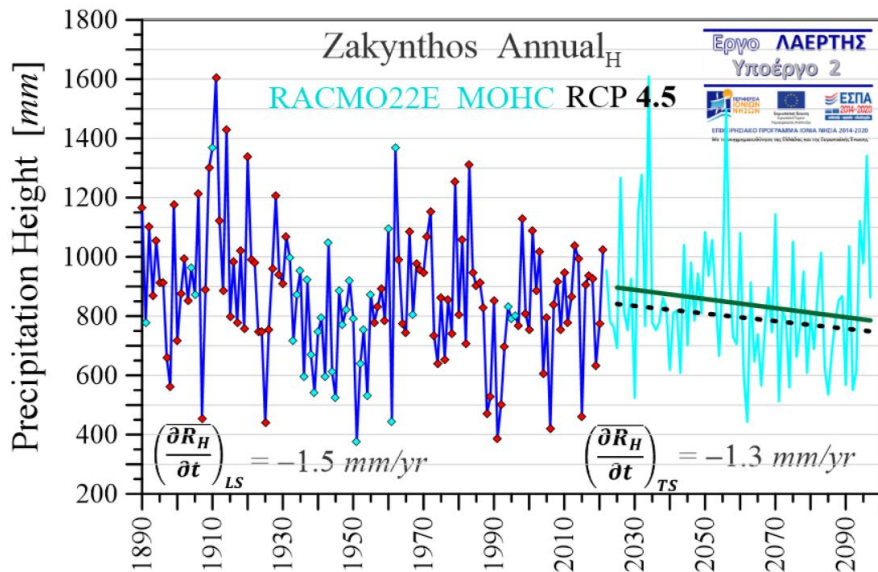
Γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (συνεχής πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφλαονιάς** για την περίοδο 2025-2100, υπο το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22 MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Οι τιμές των τάσεων αναγράφονται και στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.





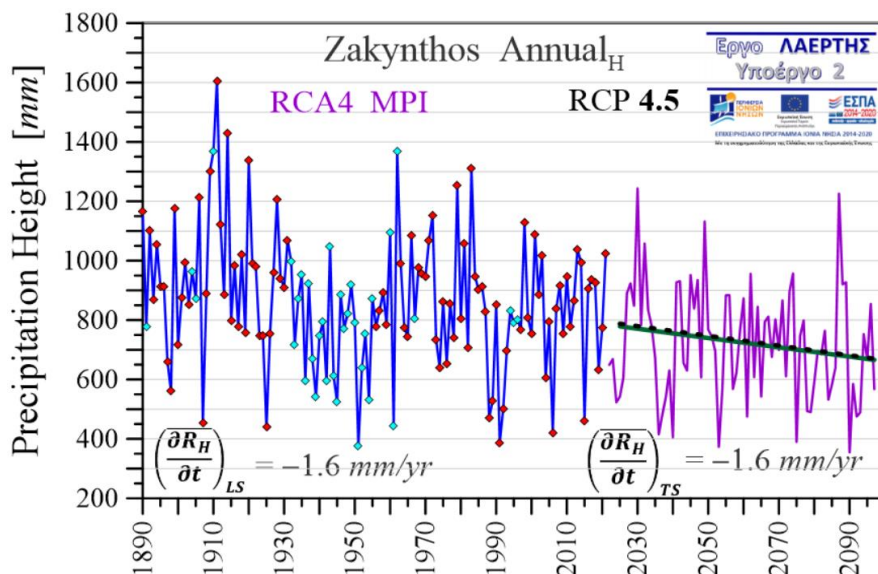
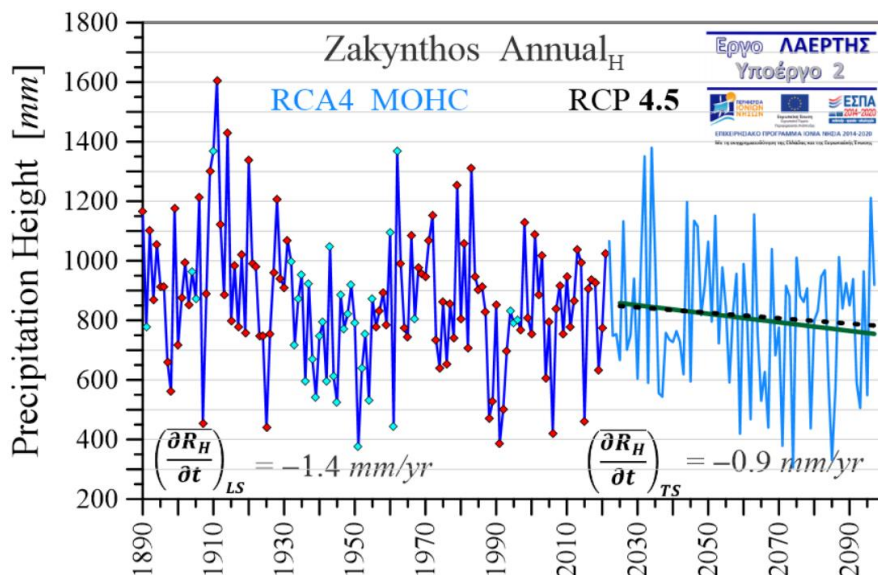
Εικόνα I.33:

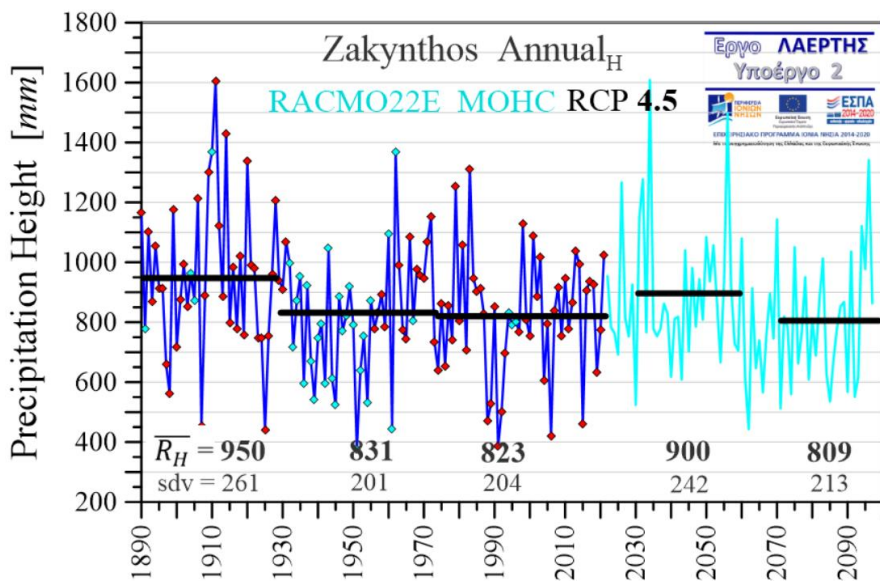
Μέσες τιμές του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς** για τις περιόδους 2030-2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070-2100 (μακρινού μέλλοντος) υπο το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και με βάση το μοντέλο **RACMO 22E MOHC** (πάνω), **RCA4 MOHC** (μέσο), και **RCA4 MPI** (κάτω). Επιπλέον παραθέτονται και οι μέσοι των υποπεριόδων του παρελθόντος διαστήματος 1890-2020. Οι μέσες τιμές κάθε περιόδου καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.



Εικόνα Ι.34:

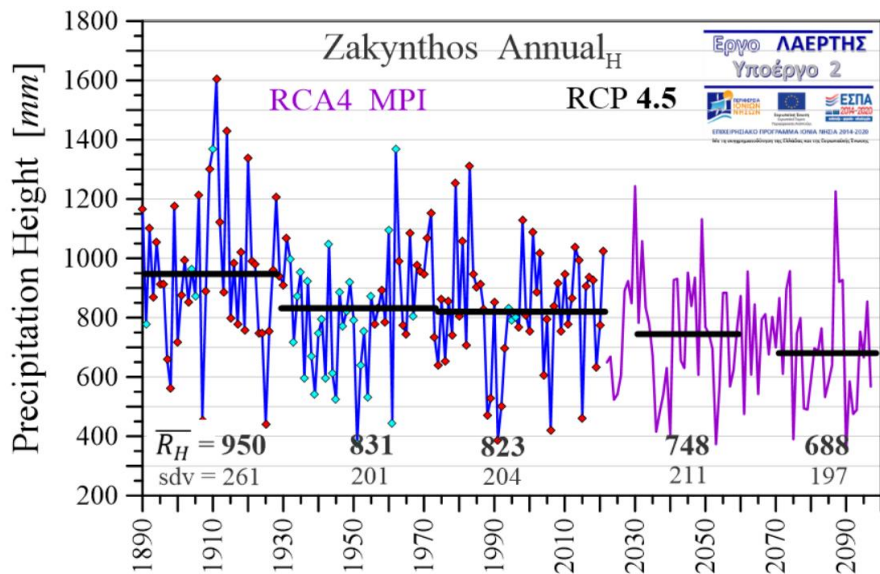
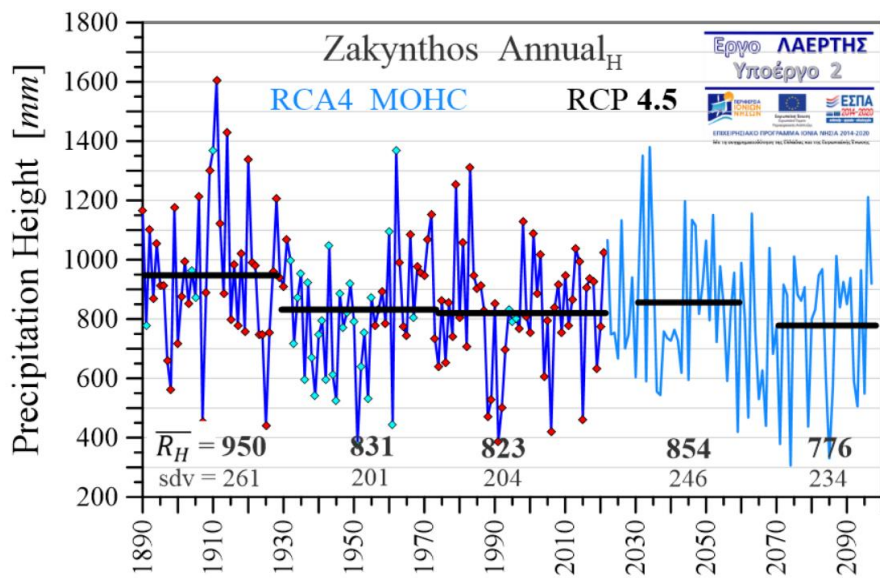
Γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (συνεχής πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για την περίοδο 2025-2100, υπο το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Οι τιμές των τάσεων αναγράφονται και στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.

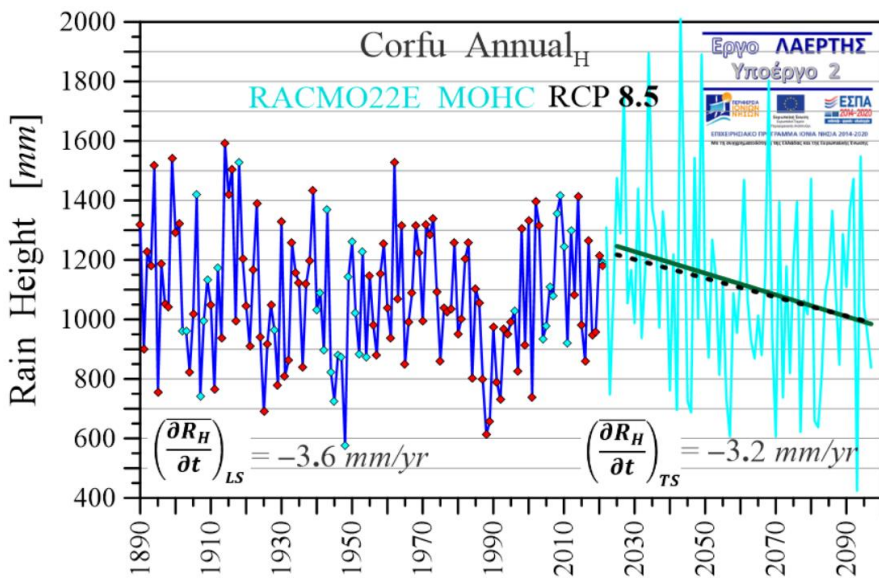




Εικόνα Ι.35:

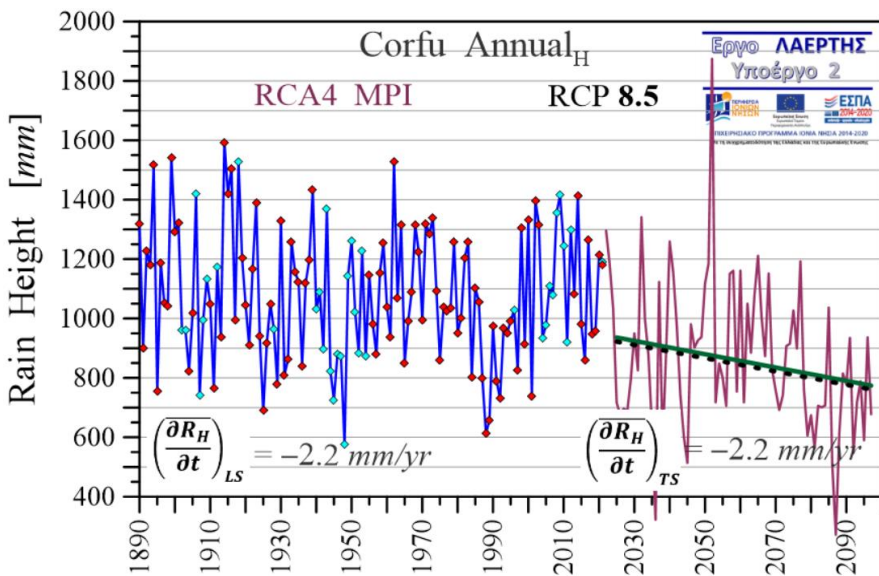
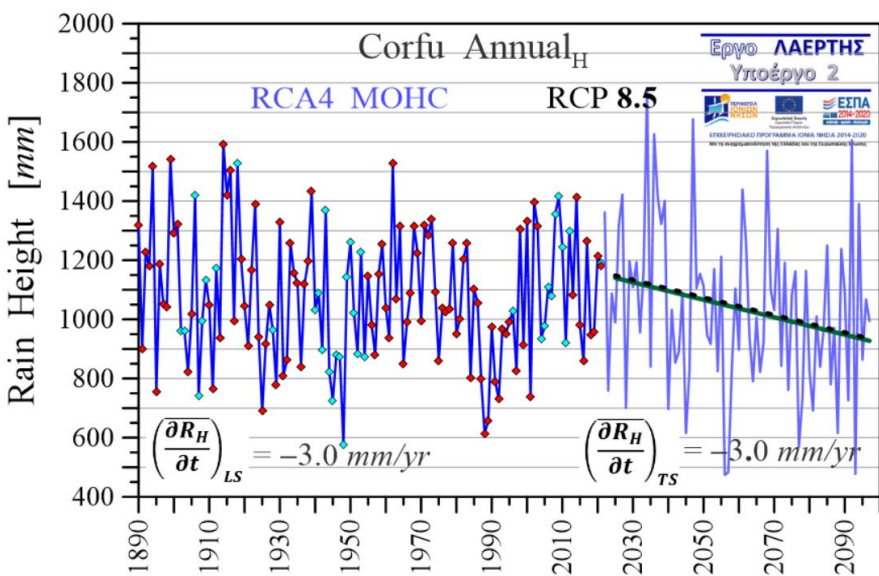
Μέσες τιμές του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό Ζακύνθου για τις περιόδους 2030-2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070-2100 (μακρινού μέλλοντος) υπο το κλιματικό σενάριο **RCP4.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Επιπλέον παραθέτονται και οι μέσοι των υποπεριόδων του παρελθόντος διαστήματος 1890-2020. Οι μέσες τιμές κάθε περιόδου καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.

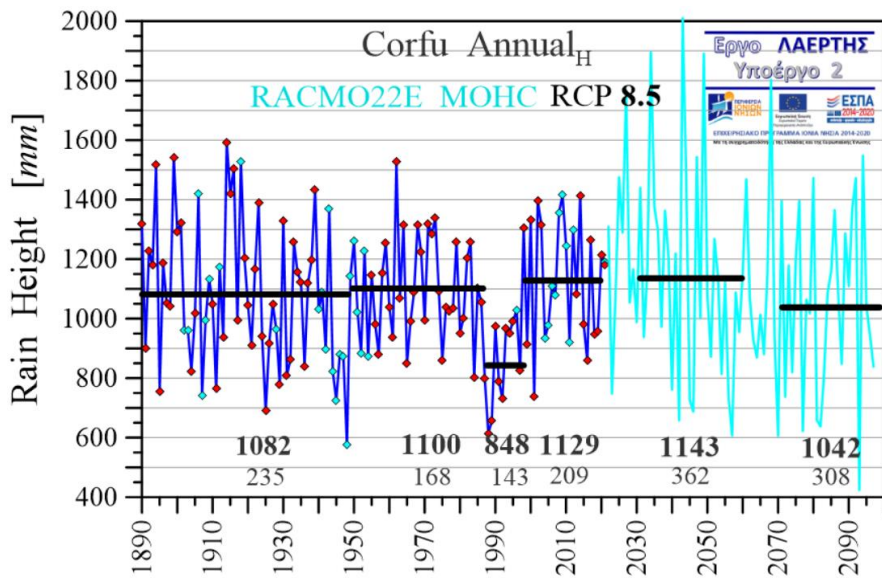




Εικόνα I.36:

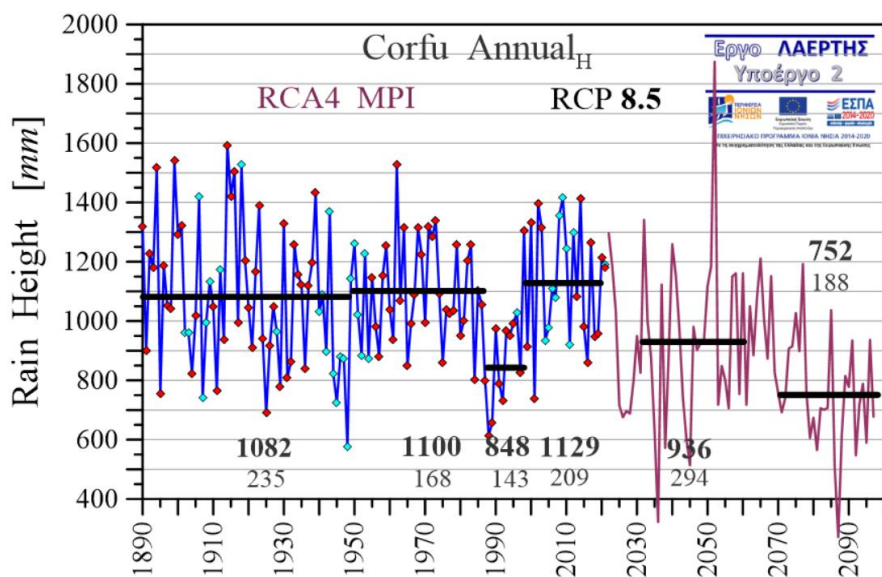
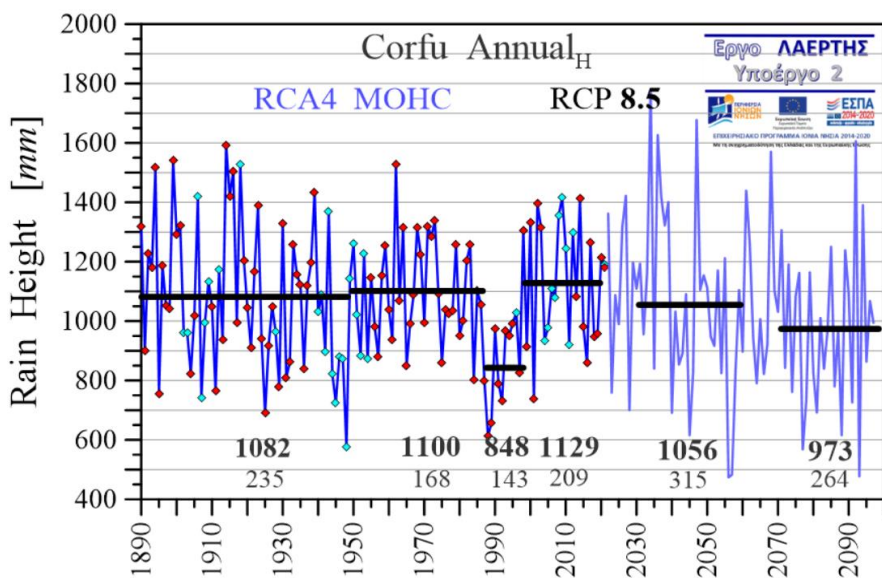
Γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (συνεχής πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας** για την περίοδο 2025-2100, υπο το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Οι τιμές των τάσεων αναγράφονται και στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.

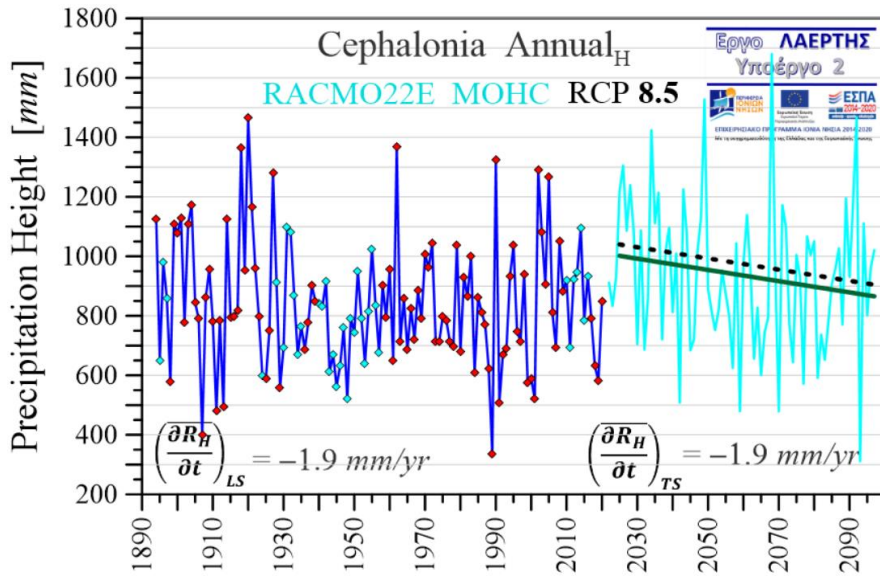




Εικόνα Ι.37:

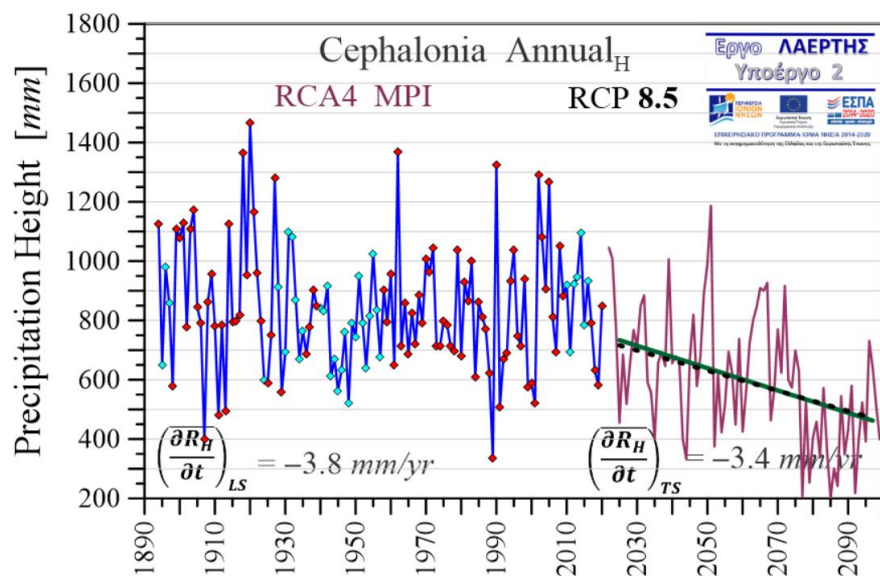
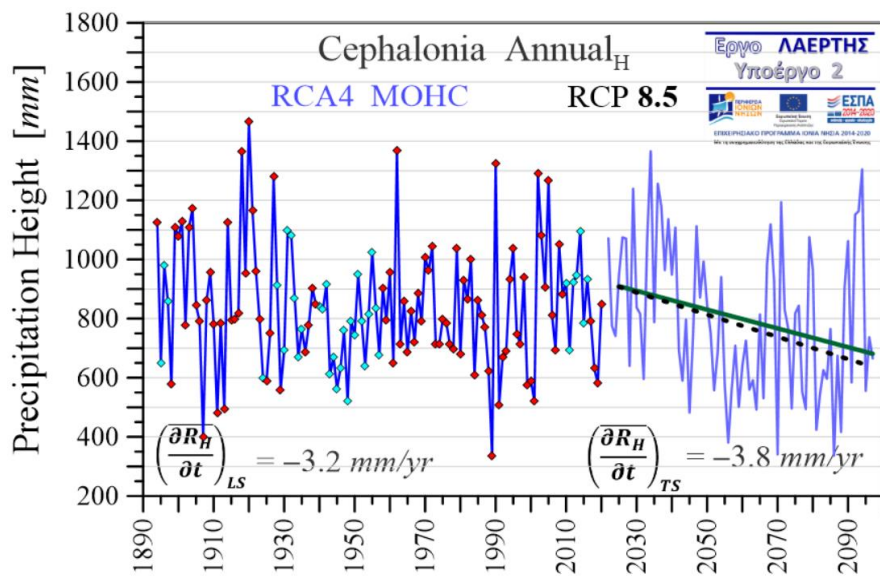
Μέσες τιμές του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό Κέρκυρας για τις περιόδους 2030-2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070-2100 (μακρινού μέλλοντος) υπο το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Επιπλέον παραθέτονται και οι μέσοι των υποπεριόδων του παρελθόντος διαστήματος 1890-2020. Οι μέσες τιμές κάθε περιόδου καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.

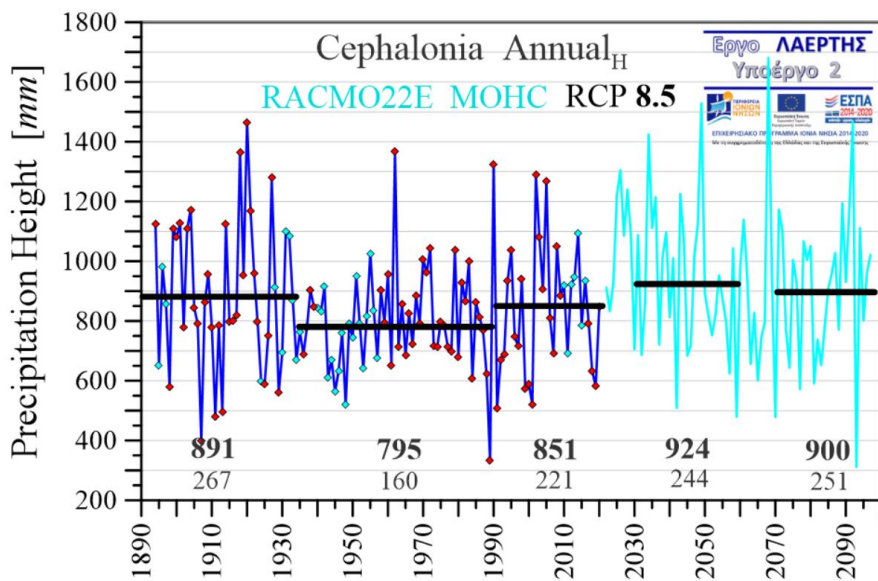




Εικόνα Ι.38:

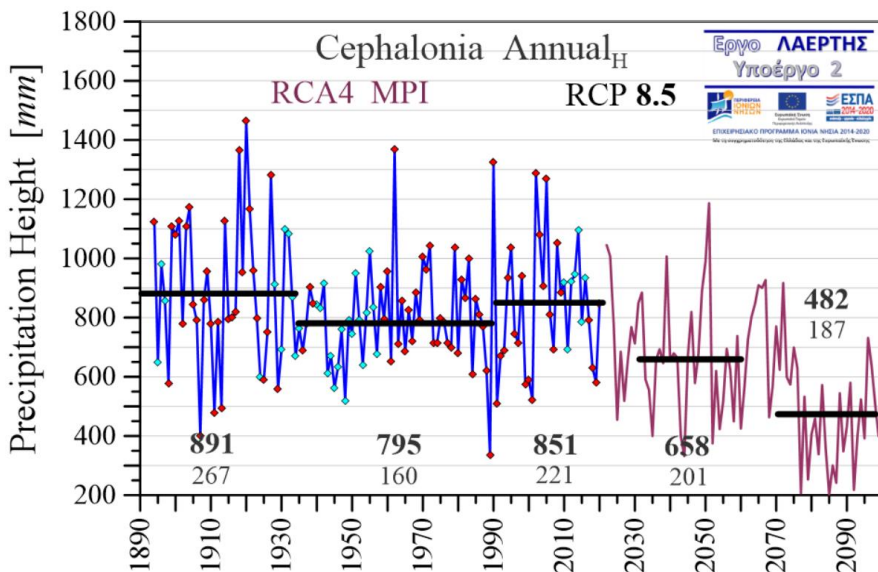
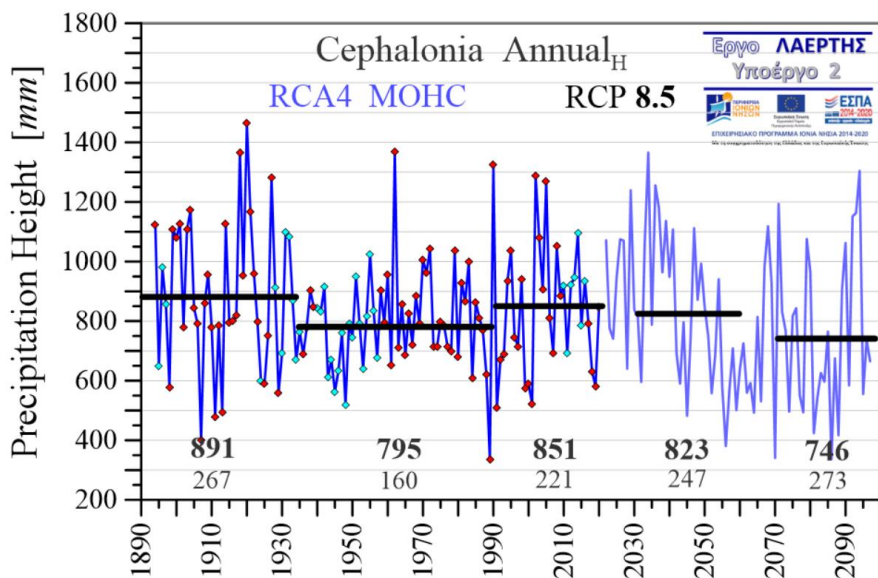
Γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (συνεχής πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς** για την περίοδο 2025-2100, υπο το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Οι τιμές των τάσεων αναγράφονται και στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.

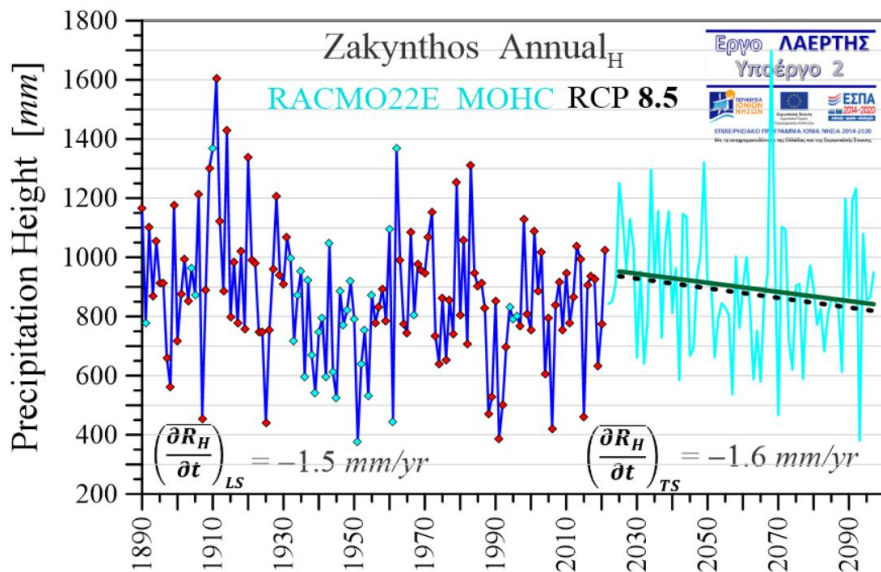




Εικόνα I.39:

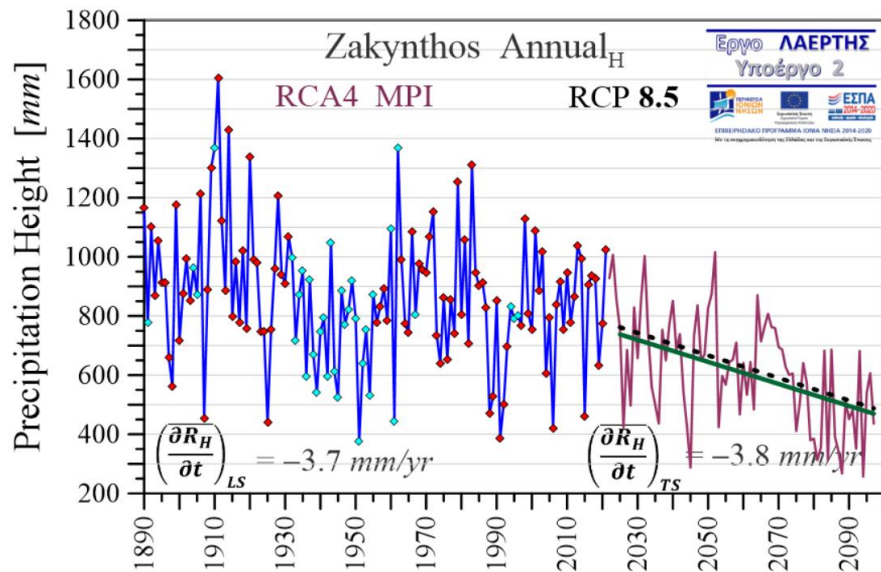
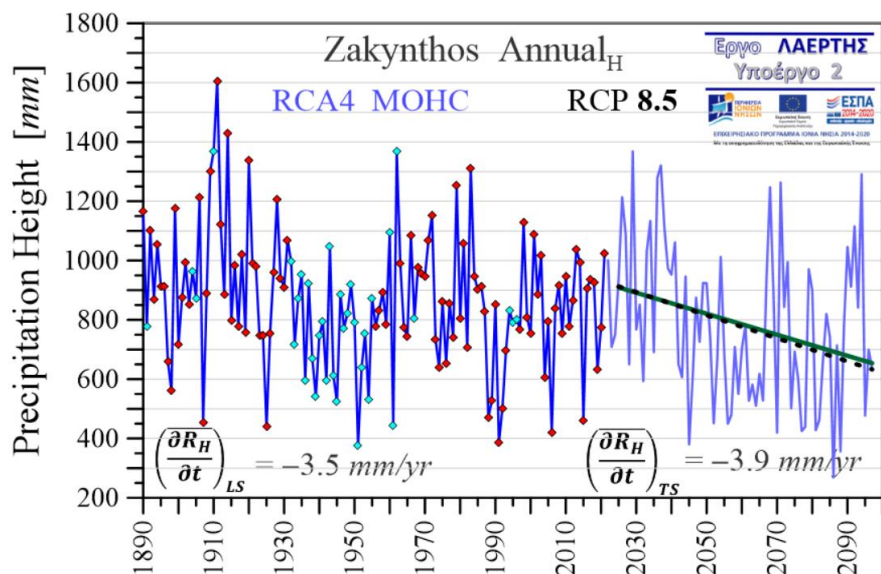
Μέσες τιμές του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς** για τις περιόδους 2030-2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070-2100 (μακρινού μέλλοντος) υπο το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Επιπλέον παραθέτονται και οι μέσοι των υποπεριόδων του παρελθόντος διαστήματος 1890-2020. Οι μέσες τιμές κάθε περιόδου καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.

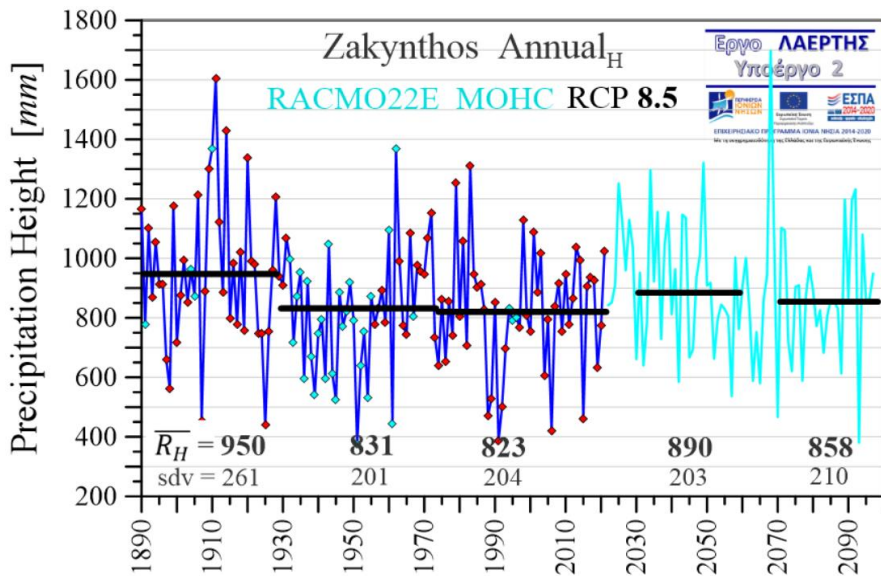




Εικόνα Ι.40:

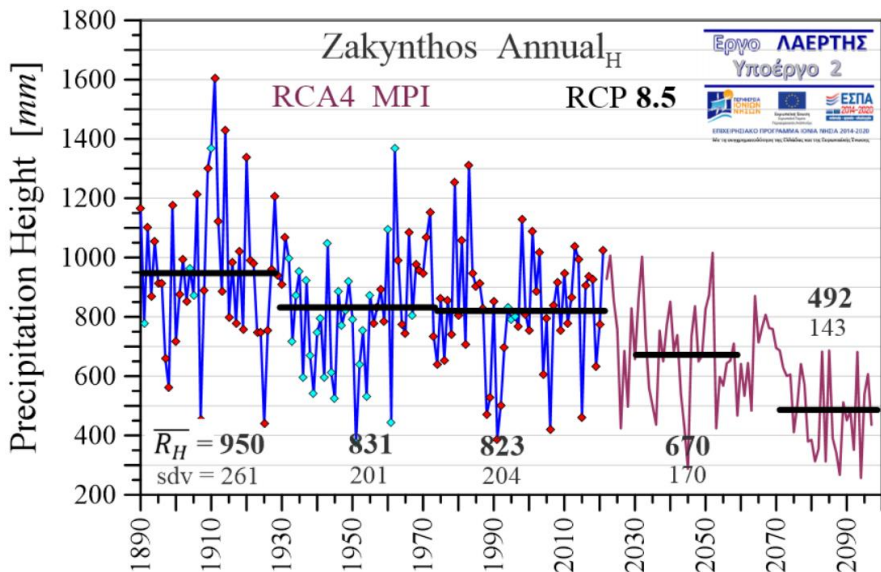
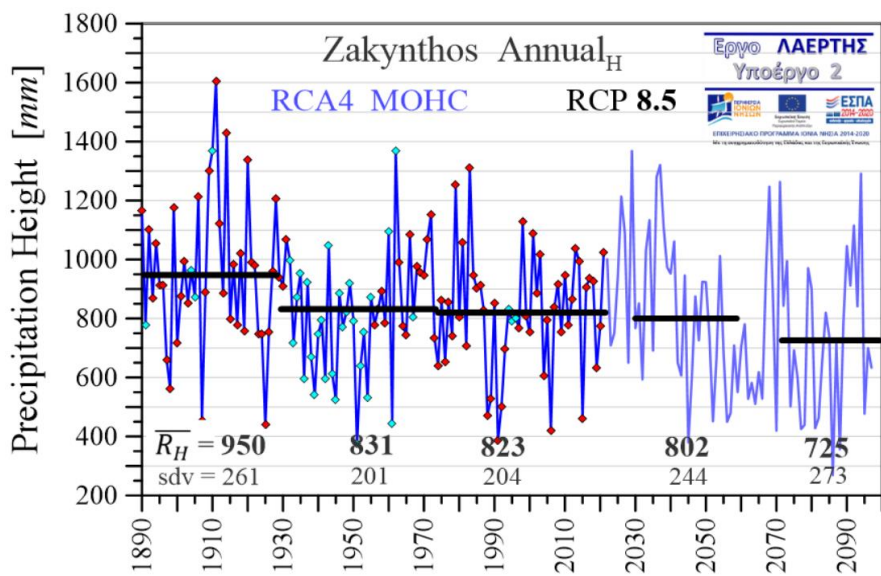
Γραμμική τάση ελαχίστων τετραγώνων (συνεχής πράσινη ευθεία) και Theil-Sen (διακεκομμένη μαύρη ευθεία) του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για την περίοδο 2025-2100, υπο το κλιματικό σενάριο **RCP8.5** και με βάση το μοντέλο RACMO22E MOHC (πάνω), RCA4 MOHC (μέσο), και RCA4 MPI (κάτω). Οι τιμές των τάσεων αναγράφονται και στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.





Εικόνα Ι.41:

Μέσες τιμές του ετήσιου ύψους βροχής στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για τις περιόδους 2030-2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070-2100 (μακρινού μέλλοντος) υπο το κλιμα-τικό σενάριο **RCP8.5** και με βάση το μοντέλο **RACMO22E MOHC** (πάνω), **RCA4 MOHC** (μέσο), και **RCA4 MPI** (κάτω). Επιπλέον παραθέτονται και οι μέσοι των υποπεριόδων του παρελθόντος διαστήματος 1890-2020. Οι μέσες τιμές κάθε περιόδου καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος του κάθε διαγράμματος.



	ΚΕΡΚΥΡΑ					
	RPC 4.5			RCP 8.5		
Descriptive Stats	RCM 1	RCM 2	RCM 3	RCM 1	RCM 2	RCM 3
Mean	1069.1	1063.4	1015.1	1116.5	1033.6	855.4
sdv	345.0	327.4	247.5	334.3	288.2	249.9
cv	0.32	0.31	0.24	0.30	0.28	0.29
Theil-Sen slope						
Slope	-2.28	-1.52	-3.82	-3.17	-2.96	-2.24
p-value	0.28	0.43	< 0.01	0.10	0.06	0.12
Least Squares slope						
LS slope	-2.28	-2.28	-3.81	-3.63	-2.95	-2.24
LS p-value	0.24	0.21	< 0.01	0.05	0.06	0.11

	ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ					
	RPC 4.5			RCP 8.5		
Descriptive Stats	RCM 1	RCM 2	RCM 3	RCM 1	RCM 2	RCM 3
Mean	866.2	793.5	707.9	933.3	795.9	598.4
sdv	249.26	242.85	197.06	256.12	257.06	208.93
cv	0.29	0.31	0.28	0.27	0.32	0.35
Theil-Sen slope						
Slope	-1.24	-0.90	-1.72	-1.88	-3.76	-3.40
p-value	0.42	0.59	0.16	0.17	0.01	0.01
Least Squares slope						
LS slope	-1.42	-1.15	-1.70	-1.89	-3.17	-3.77
LS p-value	0.31	0.40	0.12	0.19	0.03	< 0.01

	ΖΑΚΥΝΘΟΣ					
	RPC 4.5			RCP 8.5		
Descriptive Stats	RCM 1	RCM 2	RCM 3	RCM 1	RCM 2	RCM 3
Mean	840.3	806.8	722.9	895.9	781.0	603.8
sdv	226.97	238.29	195.69	224.78	265.89	176.70
cv	0.27	0.30	0.27	0.25	0.34	0.29
Theil-Sen slope						
Slope	-1.28	-0.91	-1.64	-1.62	-3.89	-3.81
p-value	0.36	0.62	0.14	0.19	0.01	0.01
Least Squares slope						
LS slope	-1.54	-1.44	-1.57	-1.54	-3.55	-3.72
LS p-value	0.22	0.28	0.15	0.22	0.02	< 0.01

Πίνακας 1.2:

Περιγραφικά μέτρα (μέση τιμή, τυπική απόκλιση, και συντελεστής μεταβλητότητας), τάσεις Theil-Sen και ελαχίστων τετραγώνων και p-values για το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης σε Κέρκυρα, Κεφαλονιά, και Ζάκυνθο την περίοδο 2025-2100, όπως εκτιμάται από τα μοντέλα RACMO22E MOHC (στήλες RCM1), RCA4 MOHC (στήλες RCM2), και RCA4 MPI (στήλες RCM3) για τα κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5. Στατιστικά σημαντικές τάσεις σε επίπεδο μεγαλύτερο ή ίσο του 95% σημειώνονται με τονισμένη γραφή.

διακεκομμένη γραμμή αντίστοιχα στις **Εικόνες I.30, I.32, I.34** για το σενάριο RCP4.5 και στις **Εικόνες I.36, I.38, I.40** για το σενάριο RCP8.5. Επιπλέον, στον Πίνακα I.2 αναγράφονται οι βασικοί στατιστικοί δείκτες θέσης και οι τιμές των γραμμικών τάσεων για την περίοδο 2025-2100, συμπεριλαμβανομένων των p-values. Τέλος, για όλες τις προαναφερόμενες εκδοχές μελλοντικής εξέλιξης του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης στους τρεις ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου, υπολογίστηκαν οι περιγραφικοί δείκτες για τις περιόδους 2030 – 2060 (εγγύς μέλλοντος) και 2070 – 2100 (μακρινού μέλλοντος), εκ των οποίων οι μέσες τιμές και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις απεικονίζονται στις **Εικόνες I.31, I.33, I.35** για το σενάριο RCP4.5 και στις **Εικόνες I.37, I.39, I.41** για το σενάριο RCP8.5.

Όπως φαίνεται στις παραπάνω Εικόνες και τον Πίνακα I.2, σε όλα τα εξεταζόμενα σενάρια προβλέπονται *τάσεις μείωσης* του ετήσιου ύψους βροχής R_H και στα τρία νησιά για ολόκληρη την περίοδο 2025-2100, με τις εντονότερες να ανιχνεύονται κυρίως στην περίοδο μακρινού μέλλοντος (2071-2100). Παρόλα αυτά, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα και στην συνέχεια, σε ορισμένα σενάρια (κυρίως συνδεδεμένα με τα μοντέλα RACMO22E MOHC και RCA4 MOHC) αρχικά προβλέπεται αύξηση του μέσου ύψους R_H στην περίοδο μέχρι και την δεκαετία του 1940. Το γεγονός αυτό, διαμορφώνει μικρές μεταβολές –κυρίως αυξήσεις- μεταξύ του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ της τρέχουσας κλιματικής περιόδου (ενδεικτικά 1991-2020) και του μέσου ετήσιου ύψους της περιόδου εγγύς μέλλοντος (2031-2060), ιδιαίτερα δε των μεταβολών που προκύπτουν *απο τους μέσους και των τριών μοντέλων* (πχ. δες χάρτες πεδίων προβλεπόμενων μεταβολών του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης που προκύπτουν απο τους μέσους και των τριών μοντέλων, στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β του παρόντος έργου). Έτσι, ως αποτέλεσμα των προβλεπόμενων μικρών μεταβολών ή αυξήσεων του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ σε αυτά τα σενάρια κατά την περίοδο εγγύς μέλλοντος, που ακολουθούνται απο σημαντικές μειώσεις στην περίοδο μακρινού μέλλοντος προκύπτουν για την συνολική περίοδο 2025 – 2100 ισχυρές αρνητικές τάσεις που περιγράφονται αναλυτικότερα στην συνέχεια.

Στο σενάριο **RCP4.5** οι προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις στην **Κέρκυρα** για ολόκληρη την περίοδο 2025-2100 είναι αρκετά μεγάλες -οι μεγαλύτερες μεταξύ των τριών νησιών- καθώς κυμαίνονται μεταξύ -1.5 mm/yr και -3.8 mm/yr με επικρατέστερη τιμή τα -2.3 mm/yr (η παρατηρούμενη τάση της περιόδου 1890-2020 ανέρχεται σε $-0.3 \sim -0.4 \text{ mm/yr}$). Έτσι, σε σχέση με την μέση τιμή των 1115 mm του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης των τελευταίων δεκαετιών, η εκτιμώμενη μείωση του R_H στο τέλος του παρόντος αιώνα αναμένεται να είναι της τάξης των **110 mm ~ 290 mm** (ή -10% ως -25% της τρέχουσας μέσης τιμής) με επικρατέστερη τιμή τα 170 mm ή -15% με αναφορά πάντα, στο υιοθετούμενο πλεγματικό κελί (για μεταβολές του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει και απο τα τρία μοντέλα

δες τις χαρτογραφικές απεικονίσεις στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β). Πάντως, καθώς οι προβλέψεις των RACMO22E και RCA4 MOHC συνοδεύονται από πολύ υψηλή διακύμανση των τιμών του ετήσιου ύψους R_H , *καμιά από τις εντοπιζόμενες τάσεις δεν είναι στατιστικά σημαντική*, με εξαίρεση εκείνη του μοντέλου RCA4 MPI (-3.8 mm/yr). Όπως φαίνεται και στην Εικόνα I.31, καθώς το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ στην περίοδο εγγύς μέλλοντος φαίνεται να διατηρείται σχεδόν σταθερό ή και να αυξάνει ελαφρά σε σχέση με εκείνο των τελευταίων δεκαετιών στα μοντέλα RACMO22E MOHC και RCA4 MOHC, οι προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις προκύπτουν κυρίως από την μείωση της βροχόπτωσης στο χρονικό διάστημα περίπου από το μέσο του τρέχοντος αιώνα και μετά, δηλαδή στην περίοδο του μακρινού μέλλοντος. Η πολύ υψηλή διακύμανση των τιμών του R_H που προβλέπεται από τα μοντέλα RACMO22E MOHC και RCA4 MOHC υποδεικνύει συνεχή μεταβλητότητα του ετήσιου ύψους βροχής μεταξύ ακραίων τιμών αρκετά μεγαλύτερων των ήδη παρατηρούμενων στα προηγούμενα 130 έτη, ενώ η προβλεπόμενη διακύμανση του RCA4 MPI παραμένει παρόμοια με την ήδη παρατηρούμενη.

Στο σενάριο **RCP8.5** οι προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις για την συνολική περίοδο 2025 – 2100 ενισχύονται καθώς κυμαίνονται μεταξύ -2.2 mm/yr και -3.6 mm/yr με επικρατέστερη τιμή τα -3.0 mm/yr . Έτσι, σε σχέση με την μέση τιμή των 1115 mm του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης των τελευταίων δεκαετιών, η εκτιμώμενη μείωση του R_H στο τέλος του παρόντος αιώνα αναμένεται να είναι της τάξης των **160 ~ 270 mm** (ή -15% ως -25% της τρέχουσας μέσης τιμής) με επικρατέστερη τιμή τα 230 mm ή -20% με αναφορά πάντα, στο υιοθετούμενο πλεγματικό κελί (για μεταβολές του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει και από τα τρία μοντέλα δες τις χαρτογραφικές απεικονίσεις στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β). Ιδιαίτερος δυσοίωνη είναι η μείωση που προβλέπεται μέσω του μοντέλου RCA4 MPI καθώς το μέσο ύψος R_H ολόκληρης της περιόδου 2025 – 2100 εκτιμάται στα 850 mm και για το μακρινό μέλλον στα 750 mm . Η διακύμανση των τιμών του R_H γενικά μειώνεται σε σχέση με το σενάριο RCP4.5 ή παραμένει κοντά στα ήδη παρατηρούμενα πλαίσια, ενώ η στατιστική σημαντικότητα όλων των τάσεων αυξάνει, με την πλειοψηφία τους να εντοπίζεται στην κλίμακα $88\% \sim 96\%$ και σε μια μόνο περίπτωση στο 95% (Πίνακας I.2). Όπως φαίνεται και στην Εικόνα I.36, το μεγαλύτερο μέρος της εκτιμώμενης μείωσης της βροχόπτωσης από το μοντέλο RCA4 MPI, εκδηλώνεται σχεδόν από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου ή το αργότερο από το μέσο του τρέχοντος αιώνα και μετά. Αντιθέτως, όπως προαναφέρθηκε, το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει από το μοντέλο RACMO22E MOHC συνεχίζει να εμφανίζει μικρή αύξηση στην περίοδο εγγύς μέλλοντος, ακόμα και υπό το σενάριο RCP8.5. Τέλος, η συχνότητα –και σε μικρότερο βαθμό το εύρος– των ακραίων τιμών του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης αυξάνει αξιοσημείωτα στα μοντέλα RACMO22E MOHC και RCA4 MPI.

Στο σενάριο **RCP4.5** οι προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις στην **Κεφαλονιά** για την συνολική περίοδο 2025 – 2100 είναι σημαντικά μικρότερες από τις εντοπιζόμενες στην Κέρκυρα, αλλά παρόλα αυτά ισχυρές καθώς κυμαίνονται μεταξύ -0.9 mm/yr και -1.7 mm/yr (η παρατηρούμενη τάση της περιόδου 1890-2020 ανέρχεται σε -0.40 ως -0.45 mm/yr). Έτσι, σε σχέση με την μέση τιμή των 856 mm του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης των τελευταίων δεκαετιών, η εκτιμώμενη μείωση του R_H στο τέλος του παρόντος αιώνα αναμένεται να είναι της τάξης των **70 mm ~ 130 mm** ή -8% ως -15% της τρέχουσας μέσης τιμής με αναφορά πάντα, στο υιοθετούμενο πλεγματικό κελί (για μεταβολές του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει και από τα τρία μοντέλα δες τις χαρτογραφικές απεικονίσεις στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β). Επιπλέον, *καμμιά από τις προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις της μελλοντικής περιόδου 2025-2100 δεν είναι στατιστικά σημαντική*. Αντίθετα από την περίπτωση της Κέρκυρας, η διακύμανση των προβλεπόμενων τιμών του ύψους R_H είναι στα πλαίσια της ήδη παρατηρούμενης κατά την περίοδο 1890-2020 (πχ. δες τιμές τυπικής απόκλισης στον Πίνακα I.2). Όπως φαίνεται και στην Εικόνα I.33, στην περίοδο εγγύς μέλλοντος το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προβλέπεται από τα μοντέλα RACMO22E και RCA4 MOHC είτε αυξάνει είτε παραμένει σχεδόν ίσο με εκείνο των προηγούμενων δεκαετιών, ενώ μείωση του $\overline{R_H}$ ανιχνεύεται κυρίως στο χρονικό διάστημα από το μέσο του τρέχοντος αιώνα και μετά, δηλαδή στην περίοδο του μακρινού μέλλοντος. Αντιθέτως, στο μοντέλο RCA4 MPI μείωση του $\overline{R_H}$ διαμορφώνεται σχεδόν εξ'αρχής της εξεταζόμενης περιόδου 2025-2100. Υψηλή συχνότητα ακραίων τιμών του ετήσιου ύψους R_H (τόσο προς υψηλές όσο και προς χαμηλές τιμές) τα μοντέλα RACMO22E MOHC και RCA4 MOHC υποδεικνύει συνεχή μεταβλητότητα του ετήσιου ύψους βροχής μεταξύ ακραίων τιμών αρκετά μεγαλύτερων των ήδη παρατηρούμενων στα προηγούμενα 130 έτη, ενώ η προβλεπόμενη διακύμανση του RCA4 MPI παραμένει παρόμοια με την ήδη παρατηρούμενη.

Στο σενάριο **RCP8.5** οι προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις ενισχύονται σημαντικά (ιδιαίτερα των μοντέλων RCA4 MOHC και RCA4 MPI) καθώς εκτιμώνται μεταξύ -1.9 mm/yr και -3.8 mm/yr καθιστάμενες παρόμοιες με εκείνες της Κέρκυρας (στην πραγματικότερα ελαφρώς εντονότερες). Η στατιστική σημαντικότητα όλων των τάσεων αυξάνει -σε σχέση πάντα με το σενάριο RCP4.5- ιδιαίτερα δε εκείνων που προβλέπονται από τα μοντέλα RCA4 MOHC και RCA4 MPI που ανιχνεύονται ως *στατιστικά σημαντικές* σε επίπεδο ανώτερο του 97%. Έτσι, σε σχέση με την μέση τιμή των 856 mm του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης των τελευταίων δεκαετιών στον σταθμό Αργοστολίου, η εκτιμώμενη μείωση του R_H στο τέλος του παρόντος αιώνα αναμένεται να είναι της τάξης των **140 ~ 290 mm** ή -15% ως -35% της τρέχουσας μέσης τιμής (δηλαδή σχεδόν διπλάσια απότι στο σενάριο RCP4.5) με αναφορά πάντα, στο υιοθετούμενο πλεγματικό κελί (για μεταβολές του μέσου ετήσιου ύψους βροχό-

πτώσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει και από τα τρία μοντέλα δες τις χαρτογραφικές απεικονίσεις στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β). Ιδιαίτερος δυσοίωνη είναι και εδώ η μείωση που προβλέπεται μέσω του μοντέλου RCA4 MPI καθώς το μέσο ύψος R_H ολόκληρης της περιόδου 2025 – 2100 εκτιμάται ότι μπορεί να πέσει στα 600 mm και κάτω από τα στα 500 mm στο μακρινό μέλλον (2070-2100). Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι, παρά την ανίχνευση αρνητικών τάσεων στις προβλεπόμενες τιμές όλων των μοντέλων, το μέσο ύψος του R_H που προκύπτει από το RACMO22E MOHC τόσο στη περίοδο εγγύς μέλλοντος (2030-2060) όσο και μακρινού μέλλοντος (2070-2100), είναι και για την περίπτωση της Κεφαλονιάς μεγαλύτερο των ήδη παρατηρούμενων στις διάφορες υποπεριόδους του παρελθόντος (Εικόνα I.39), καθώς το συγκεκριμένο μοντέλο προβλέπει συνέχιση της ήδη παρατηρούμενης αύξησης του R_H περίπου μέχρι και την δεκαετία του 2040. Παρόμοια πρόβλεψη προκύπτει δε από το μοντέλο RACMO22E MOHC και υπό το σενάριο RCP4.5, αλλά μόνο για την περίοδο εγγύς μέλλοντος. Όπως σημειώθηκε και παραπάνω, το προαναφερόμενο χαρακτηριστικό του μέσου ετήσιου ύψους R_H δεν είναι ασύμβατο προς την ανιχνευόμενη αρνητική τάση και την εκτιμώμενη σημαντική μείωση του μέσου ετήσιου ύψους βροχής, καθώς πρόκειται για δείκτες που αφορούν την περίοδο από το 2025 και μετά (οπότε το προβλεπόμενο ύψος βροχόπτωσης είναι ήδη αυξημένο σε σχέση με το πρόσφατο παρελθόν). Αντίθετα από το μοντέλο RACMO22E MOHC, το μεγαλύτερο μέρος της εκτιμώμενης μείωσης της βροχόπτωσης από τα μοντέλα RACMO22E MOHC και RCA4 MPI εκδηλώνεται –όπως φαίνεται και στην Εικόνα I.39– σχεδόν από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου ή το αργότερο από το μέσο του τρέχοντος αιώνα και μετά. Τέλος, η διακύμανση των τιμών του R_H είναι ελαφρά μεγαλύτερη εκείνων του σεναρίου RCP4.5, αλλά συνεχίζει να εμπίπτει στην κλίμακα των παρατηρούμενων τιμών των προηγούμενων 130 ετών (Πίνακας I.2). Ασυνήθιστα υψηλές (ακραίες) τιμές του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης αυξάνουν στις προβλέψεις του μοντέλου RACMO22E MOHC υπό το σενάριο RCP8.5, ενώ αντιθέτως, στο μοντέλο και RCA4 MPI αυξάνουν οι ασυνήθιστα μειωμένες τιμές του R_H (Εικόνα I.39).

Για τις εξελικτικές τάσεις του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης R_H στην **Ζάκυνθο** το σενάριο **RCP4.5** προβλέπει μέσους ρυθμούς μεταβολής για ολόκληρη την εξεταζόμενη περίοδο 2025 – 2100, που κυμαίνονται μεταξύ -0.9 mm/yr και -1.6 mm/yr (Πίνακας I.2 και Εικόνες I.35). Οι τιμές αυτές αφενός είναι άμεσα συγκρίσιμες με τις εκτιμήσεις της παρατηρούμενης τάσης της περιόδου 1890-2020 (-0.8 ως -1.1 mm/yr), αφετέρου είναι σχεδόν ταυτόσημες με τους προβλεπόμενους ρυθμούς για την Κεφαλονιά. Έτσι, σε σχέση με την μέση τιμή των 839 mm του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης των τελευταίων δεκαετιών, η εκτιμώμενη μείωση του R_H στο τέλος του παρόντος αιώνα αναμένεται να είναι της τάξης των **70 mm ~ 120 mm** ή -8% ως -15% της τρέχουσας μέσης τιμής (όπως και στην Κεφαλονιά) με αναφορά πάντα, στο

υιοθετούμενο πλεγματοειδές κελί (για μεταβολές του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει και από τα τρία μοντέλα δεξ τις χαρτογραφικές απεικονίσεις στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β). Όπως και στην περίπτωση της Κέρκυρας και της Κεφαλονιάς, έτσι και εδώ αρχικά προβλέπεται αύξηση του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ στην περίοδο εγγύς μέλλοντος από τα μοντέλα RACMO22E και RCA4 MOHC, ακολουθούμενης από μείωση στην περίοδο μακρινού μέλλοντος. Αντιθέτως, στο μοντέλο RCA4 MPI, το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ φαίνεται να μειώνεται σε κάθε περίοδο, σε σχέση με την παρατηρούμενη στάθμη των αμέσως προηγούμενων δεκαετιών. Η συνολική μείωση που προβλέπεται από το μοντέλο RCA4 MPI είναι ιδιαίτερα δυσοίωνη καθώς το μέσο ύψος βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ ολόκληρης της περιόδου 2025 – 2100 εκτιμάται περίπου στα 720 mm ενώ για το μακρινό μέλλον εκτιμάται περίπου στα 690 mm. Έτσι, η προβλεπόμενη μείωση της βροχόπτωσης –και οι προαναφερόμενες αρνητικές τάσεις– από τα μοντέλα RACMO22E και RCA4 MOHC διαμορφώνεται κυρίως στο χρονικό διάστημα από το μέσο του τρέχοντος αιώνα και μετά, δηλαδή στην περίοδο του μακρινού μέλλοντος, ενώ στο μοντέλο RCA4 MPI διαμορφώνεται σχεδόν εξ'αρχής της περιόδου 2025-2100. Πάντως, καμιά από τις προβλεπόμενες αρνητικές τάσεις της μελλοντικής περιόδου 2025-2100 δεν είναι στατιστικά σημαντική. Επιπλέον, η διακύμανση των προβλεπόμενων τιμών του ύψους R_H εμπίπτει και εδώ στα πλαίσια της ήδη παρατηρούμενης κατά την περίοδο 1890-2020 (πχ. δεξ τιμές τυπικής απόκλισης στον Πίνακα I.2). Όμως μεγάλες αποκλίσεις του ύψους R_H προς ασυνήθιστα υψηλές τιμές ανιχνεύονται στις προβλέψεις του μοντέλου RACMO22E MOHC.

Όπως και στην περίπτωση της Κεφαλονιάς, οι προβλεπόμενες για την συνολική περίοδο 2025 – 2100, αρνητικές τάσεις του ετήσιου ύψους βροχής στην Ζάκυνθο ενισχύονται σημαντικά στο σενάριο **RCP8.5** (ιδιαίτερα εκείνες των μοντέλων RCA4 MOHC και RCA4 MPI) καθώς εκτιμώνται μεταξύ -1.9 mm/yr και -3.8 mm/yr καθιστάμενες έτσι παρόμοιες με εκείνες της Κέρκυρας και ταυτόσημες με εκείνες της Κεφαλονιάς (Πίνακας I.2 και Εικόνα I.40). Η στατιστική σημαντικότητα όλων των αρνητικών τάσεων ενισχύεται στο σενάριο RCP8.5, με τις προβλεπόμενες από τα μοντέλα RCA4 MOHC και RCA4 MPI να ανιχνεύονται ως στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο ανώτερο του 98%. Επιπλέον, η συνολική διακύμανση στις τιμές του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης δεν μεταβάλλεται σημαντικά μεταξύ των σεναρίων RCP4.5 και RCP8.5, καθώς οι τυπικές αποκλίσεις του R_H παραμένουν πολύ κοντά στις ήδη παρατηρούμενες τιμές των τελευταίων 130 ετών, με εξαίρεση τις εκτιμήσεις του μοντέλου RCA4 MPI όπου η διακύμανση μειώνεται σημαντικά με την έλευση του χρόνου (καθώς σε αυτό το σενάριο ουσιαστικά διαφαίνεται η κατάρευση της βροχόπτωσης στην περιοχή της Ζακύνθου). Επιπλέον, τάση αύξησης του μεγέθους των ασυνήθιστα υψηλών (ακραίων) τιμών του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης –σε σχέση πάντα με το σενάριο RCP8.5– ανιχνεύεται κυρίως μόνο στις προβλέψεις του μοντέλου RACMO22E MOHC (Εικόνα I.41).

Αντιθέτως, στο μοντέλο RCA4 MPI ανιχνεύεται σαφής αύξηση των ασυνήθιστα μειωμένων τιμών του R_H ιδιαίτερα στην περίοδο μακρινού μέλλοντος. Έτσι, σε σχέση με την μέση τιμή των 839 mm του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ των τελευταίων δεκαετιών στον σταθμό Ζακύνθου, η εκτιμώμενη μείωση του R_H στο τέλος του παρόντος αιώνα αναμένεται να είναι της τάξης των **140 ~ 290 mm** ή -15% ως -35% της τρέχουσας μέσης τιμής (δηλαδή σχεδόν διπλάσια απότι στο σενάριο RCP4.5), με αναφορά πάντα στο υιοθετούμενο πλεγματοκικό κελί (για μεταβολές του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει και από τα τρία μοντέλα δεξ τις χαρτογραφικές απεικονίσεις στην αναφορά Γιαννακόπουλος 2023, για το ΠΕ 2.1.2β). Όπως και στην περίπτωση της Κεφαλονιάς, το μέσο ύψος βροχόπτωσης $\overline{R_H}$ που προκύπτει από το μοντέλο RACMO22E MOHC τόσο στη περίοδο εγγύς μέλλοντος (2030-2060) όσο και μακρινού μέλλοντος (2070-2100), είναι μεγαλύτερο εκείνου των τελευταίων δεκαετιών (Εικόνα I.41), καθώς το συγκεκριμένο μοντέλο προβλέπει τάσεις αύξησης του R_H περίπου μέχρι και την δεκαετία του 2040. Αντίθετα από το μοντέλο RACMO22E MOHC, το μεγαλύτερο μέρος της εκτιμώμενης μείωσης της βροχόπτωσης από τα μοντέλα RACMO22E MOHC και ιδιαίτερα το RCA4 MPI εκδηλώνεται -όπως φαίνεται και στην Εικόνα I.41- σχεδόν από την αρχή της εξεταζόμενης περιόδου 2025 – 2100 ή το αργότερο από το μέσο του τρέχοντος αιώνα και μετά. Ιδιαίτερως δυσοίωνα είναι και εδώ η μείωση της βροχόπτωσης που προβλέπεται μέσω του μοντέλου RCA4 MPI, καθώς το μέσο ετήσιο ύψος $\overline{R_H}$ ολόκληρης της περιόδου 2025 – 2100 εκτιμάται ότι μπορεί να πέσει στα 600 mm και ακόμα, κάτω από τα 500 mm στο μακρινό μέλλον (2070-2100).

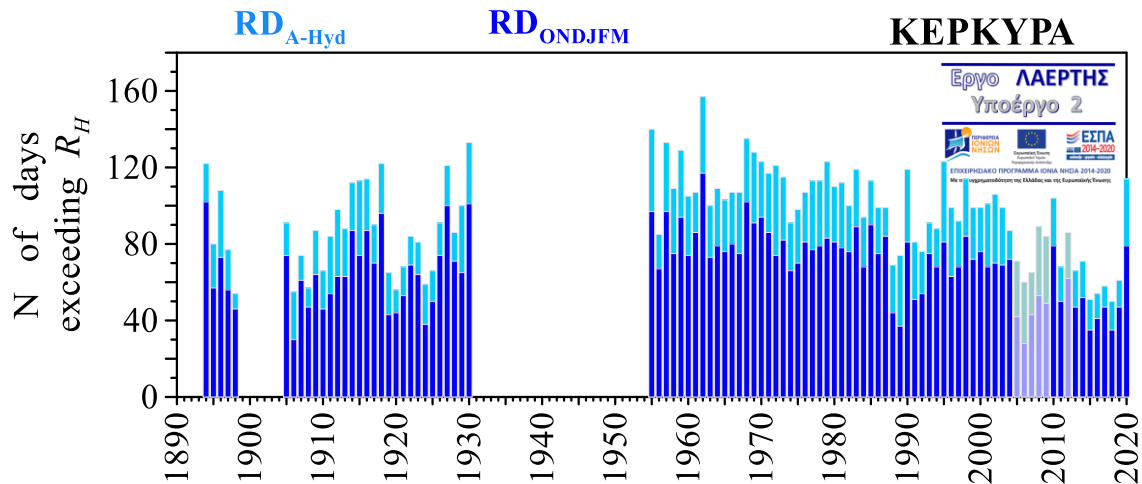
I-4 Αριθμός ημερών βροχής και κατανομή ημερήσιου ύψους βροχόπτωσης

Η χρονική εξέλιξη του ετήσιου **αριθμού βροχοφόρων ημερών** $N_{RD,H}$ (θεωρούμενων εδώ ως το άθροισμα ημερών με ύψος βροχής μεγαλύτερο ή ίσο των 0.1 mm εντός ενός υδρολογικού έτους, δηλαδή του διαστήματος από την αρχή Ιουλίου ενός έτους j ως το τέλος Ιουνίου του έτους $j+1$) όπως προκύπτει από τα πρωτογεννή δεδομένα των ΕΑΑ/ΕΜΥ^[5] στους τρεις ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων, φαίνεται στις **Εικόνες I.42 – I.44** όπου επιπλέον συμπεριλαμβάνεται και ο αριθμός βροχοφόρων ημερών ($N_{RD,C}$) για την περίοδο Οκτωβρίου-Μαρτίου (ψυχρή περίοδο) κάθε έτους. Ενδεικτικά, οι μέσες τιμές $\bar{N}_{RD,H}$ και $\bar{N}_{RD,C}$ των περιόδων 1960-2020, 1991-2020 (τελευταίων 30 ετών), και 2001-2020 (τελευταίων 20 ετών) δίνονται στον **Πίνακα I.3** μαζί με τις αντίστοιχες ελαχιστοτετραγωνικές τάσεις ($\bar{N}_{RD,H}$ και $\bar{N}_{RD,C}$), όπου στατιστικά σημαντικές τάσεις σε επίπεδο 95% επισημαίνονται με έναν αστερίσκο, και σε επίπεδο 99% με δυο. Στον Πίνακα I.3 φαίνονται και οι τιμές του λόγου $\bar{N}_{RD,C} / \bar{N}_{RD,H}$ που δείχνει την συμμετοχή του αριθμού ημερών της βροχόπτωσης της ψυχρής περιόδου σαν εκατοστιαίο ποσοστό του συνόλου ημερών του υδρολογικού έτους.

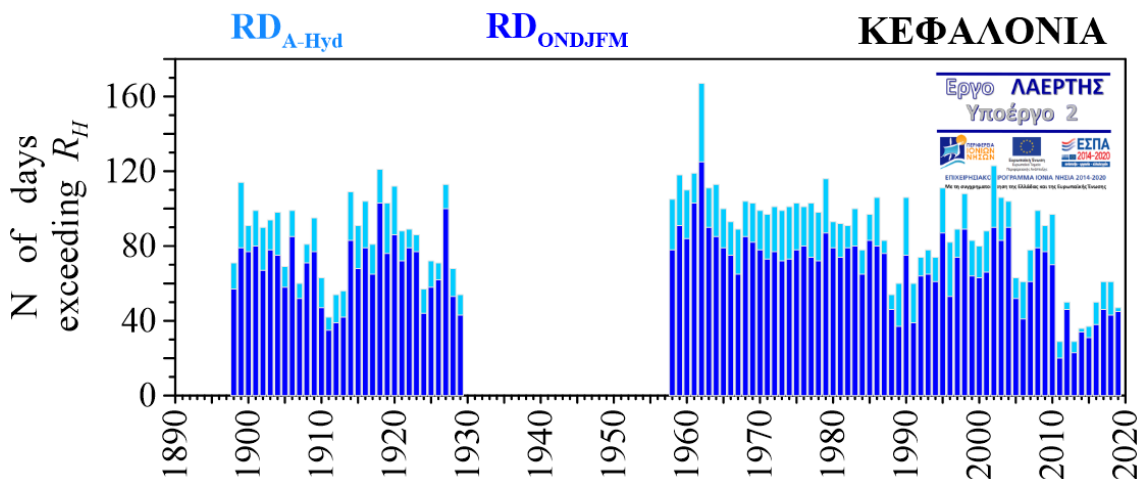
Παρότι, σε κάθε τοποθεσία τα πρωτογεννή δεδομένα εμφανίζουν **διαφορετικό αριθμό** και κατανομή ελλειπουσών τιμών (και επομένως, σύγκριση των τιμών των προαναφερόμενων παραμέτρων μεταξύ των τριών τοποθεσιών δεν αποδίδει την ακριβή εικόνα των μεταξύ τους σχετικών διαφορών) είναι εμφανής η **τάση μείωσης του αριθμού βροχοφόρων ημερών** που επιπλέον ενισχύεται προς τον Νότο (Ζάκυνθο), καθώς και η **μείωση της συνεισφοράς του αριθμού βροχοφόρων ημερών της θερμής περιόδου** (Απρίλιος – Σεπτέμβριος) στο σύνολο των βροχοφόρων ημερών κάθε έτους. Επιπλέον, σε κάθε σταθμό είναι εμφανής η ενίσχυση του ρυθμού ελάτωσης των ημερών βροχόπτωσης ($N_{RD,H}$ και $N_{RD,C}$) προς τις τελευταίες δεκαετίες, γεγονός που φαίνεται και στον Πίνακα I.3 από τις τιμές των γραμμικών τάσεων μείωσης που είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 99% σχεδόν σε όλες τις τοποθεσίες και τις εξεταζόμενες περιόδους. Οι ανιχνευόμενες γραμμικές τάσεις των δυο τελευταίων δεκαετιών προσεγγιστικά κυμαίνονται από -2 d/yr ως -3 d/yr για τον ετήσιο αριθμό βροχοφόρων ημερών και από -1.5 d/yr ως -2.5 d/yr για την ψυχρή περίοδο, με τις μεγαλύτερες αρνητικές τάσεις ανιχνεύονται στον σταθμό Αργοστολίου.

Η παρατηρούμενη **κατανομή της συχνότητας παρατήρησης του ημερήσιου ύψους βροχόπτωσης σε διαστήματα (κλάσεις)** των 10 mm για την περίοδο 1894-2020 καθώς και των υποπεριόδων 1894-1931, 1955-1972, 1973-2020, 1998-2020 που προκύπτει με βάση τα πρω-

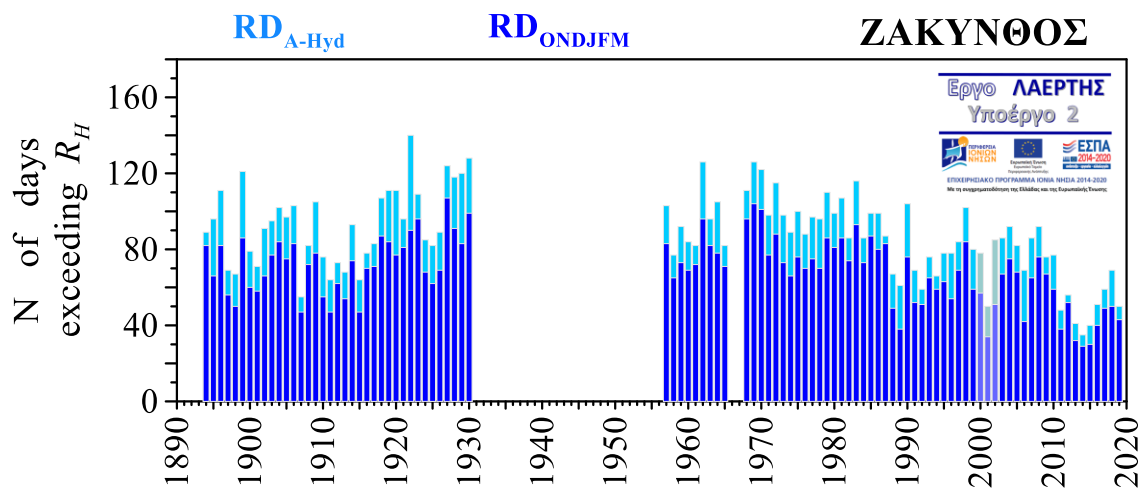
⁵ Συμπληρωμένων για το διάστημα μετά το 1998 και από δορυφορικές εκτιμήσεις των TRMM-IMERG/GPM προκειμένου να συμπληρωθούν ελλείπουσες τιμές για την Κέρκυρα (για την περίοδο 2005-2012) και την Ζάκυνθο (για την περίοδο 2000-2003).



Εικόνες I.42: Χρονική εξέλιξη του ετήσιου αριθμού βροχοφόρων ημερών (περίοδου Ιουλίου – Ιουνίου, με γαλάζιο) και της ψυχρής περιόδου (Οκτωβρίου - Μαρτίου, με μπλέ) στον σταθμό των ΕΑΑ / ΕΜΥ στην **Κέρκυρα**. Οι ράβδοι με αχνό χρώμα υποδεικνύουν τιμές που έχουν προκύψει από δορυφορικές εκτιμήσεις του TRMM-IMERG/GPM.



Εικόνες I.43: Όπως στην Εικόνα I-42 αλλά για τον σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**.



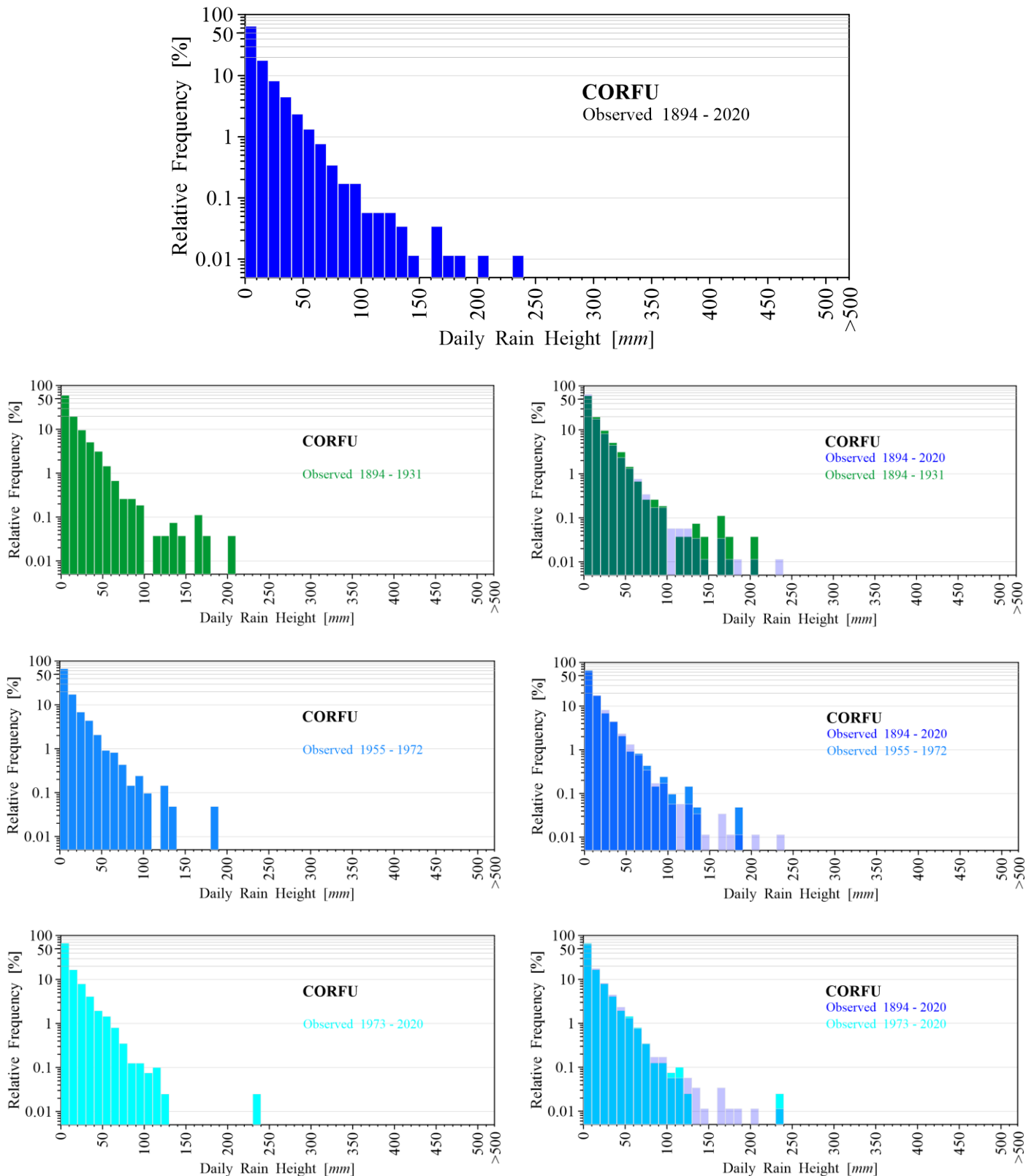
Εικόνες I.44: Όπως στην Εικόνα I-42 αλλά για τον σταθμό **Ζακύνθου**.

	ΚΕΡΚΥΡΑ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
1960 - 2020			
$\bar{N}_{RD,H}$ [d]	98.9	87.3	84.3
$\bar{N}_{RD,C}$ [d]	71.5	68.4	67.4
$\bar{N}_{RD,C} / \bar{N}_{RD,H}$ [%]	72.3 %	78.4 %	80.0 %
$\bar{\dot{N}}_{RD,H}$ [d/yr]	-0.80**	-0.96**	-0.80**
$\bar{\dot{N}}_{RD,C}$ [d/yr]	-0.58**	-0.72**	-0.66**
1990 - 2020			
$\bar{N}_{RD,H}$ [d]	86.8	75.2	70.6
$\bar{N}_{RD,C}$ [d]	62.6	59.0	56.1
$\bar{N}_{RD,C} / \bar{N}_{RD,H}$	72.1 %	78.5 %	79.5 %
$\bar{\dot{N}}_{RD,H}$ [d/yr]	-1.31**	-1.65**	-1.15**
$\bar{\dot{N}}_{RD,C}$ [d/yr]	-0.85**	-1.18**	-0.89**
2000 - 2020			
$\bar{N}_{RD,H}$ [d]	79.3	69.5	65.2
$\bar{N}_{RD,C}$ [d]	59.8	54.9	51.9
$\bar{N}_{RD,C} / \bar{N}_{RD,H}$	75.4 %	79.0 %	79.6 %
$\bar{\dot{N}}_{RD,H}$ [d/yr]	-1.96*	-3.23*	-2.76**
$\bar{\dot{N}}_{RD,C}$ [d/yr]	-1.37*	-2.39**	-2.08**

Πίνακας Ι.3

τογεννή δεδομένα των ΕΑΑ / ΕΜΥ στους τρεις ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων, φαίνονται στις **Εικόνες Ι.45 – Ι.47 (ιστογράμματα συχνότητας)** ύψους βροχόπτωσης, σε λογαριθμική κλίμακα). Σε κάθε εικόνα το πάνω διάγραμμα δίνει το ιστόγραμμα που αντιστοιχεί σε όλη την εξεταζόμενη περίοδο, ενώ στην αριστερή στήλη δίνονται τα ιστογράμματα που αντιστοιχούν στις προαναφερόμενες χρονικές υποπεριόδους. Στην δεξιά στήλη κάθε ιστόγραμμα συγκρίνεται με εκείνο της συνολικής περιόδου 1894-2020. Στην **Εικόνα Ι.48**, φαίνονται τα ιστογράμματα και των τριών ιστορικών σταθμών που αντιστοιχούν στις δυο τελευταίες δεκαετίες (2000-2020). Τέλος, στους **Πίνακες Ι.4 – Ι.6** που ακολουθούν κάθε ομάδα ιστογραμμάτων δίνονται οι αριθμητικές τιμές των σχετικών συχνότητων (σε %) ανα σταθμό και χρονική περίοδο για τις πλέον ενδιαφέρουσες κλάσεις υψών βροχόπτωσης.

Επισημαίνεται ότι **οι αναγραφόμενες συχνότητες αναφέρονται στο σύνολο των βροχοφόρων ημερών κάθε εξεταζόμενης περιόδου** (και όχι στον συνολικό αριθμό ημερών του εξεταζόμενου χρονικού διαστήματος). Έτσι για παράδειγμα, η αναφερόμενη συχνότητα παρατή-



Εικόνες I.45: Παρατηρούμενη κατανομή συχνοτήτων ημερήσιων υψών βροχόπτωσης στην **Κέρκυρα**, για την συνολική περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων 1894-2020 (πάνω), και κατά σειρά στα αριστερά, για τις υποπεριόδους 1894-1931, 1955-1972, και 1973-2020. Στα δεξιά ιστογράμματα η παρατηρούμενη κατανομή για την αναγραφόμενη κάθε φορά χρονική περίοδο συγκρίνεται με εκείνη της περιόδου 1894-2020 (με αχνό γαλάζιο χρώμα).

ΚΕΡΚΥΡΑ	ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ (%) ανά χρονική περίοδο				
	Περίοδος 1894 - 2020	Περίοδος 1894 - 1931	Περίοδος 1955 - 1972	Περίοδος 1973 - 2020	Περίοδος 2000 - 2020
Διάστημα Ημερήσιου Υψους Βροχής [mm]					
(0 , 10]	64.30	59.41	66.54	66.42	64.46
(10 , 20]	17.66	19.55	17.28	16.58	16.19
(20 , 30]	8.18	9.63	6.84	7.90	8.28
(30 , 40]	4.47	5.09	4.38	4.09	4.37
(40 , 50]	2.34	3.12	2.07	1.94	2.56
> 50	3.064	3.197	2.889	3.067	4.142
> 100	0.296	0.372	0.337	0.224	0.452
> 150	0.080	0.186	0.048	0.025	0.075
> 200	0.023	0.037	0	0.025	0.075

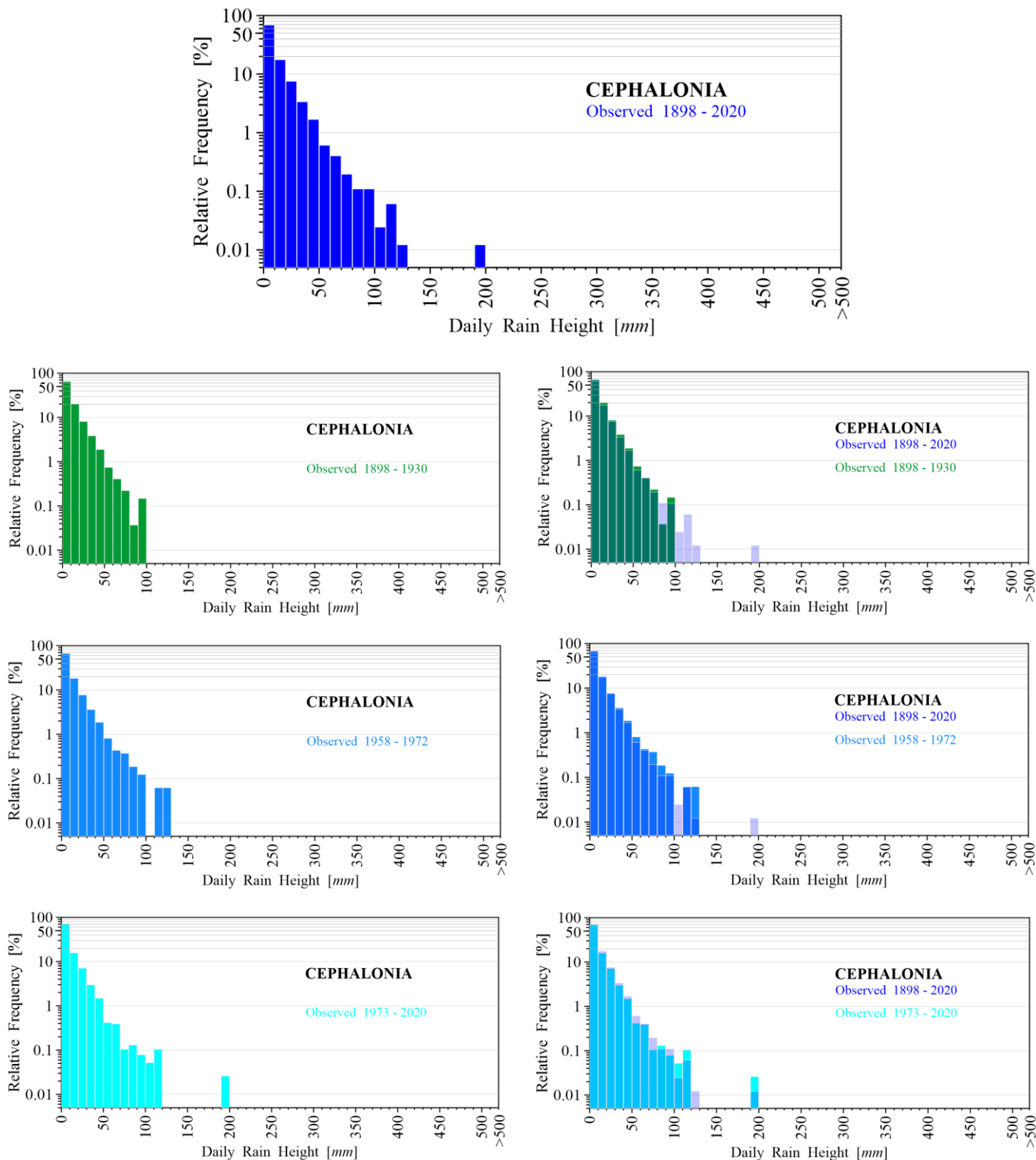
Πίνακας I.4:

Σχετικές συχνότητες παρατήρησης ημερών με ύψος βροχής εντός του διαστήματος που αναγράφεται στην πρώτη στήλη για τον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας**, στις χρονικές περιόδους που φαίνονται στην 2^η γραμμή. Στις τέσσερις τελευταίες γραμμές αναγράφονται οι σχετικές συχνότητες παρατήρησης ημερών με ύψος βροχής μεγαλύτερο των 50 mm, των 100 mm, των 150 mm, και των 200 mm. Όλες οι αναγραφόμενες συχνότητες αναφέρονται στο σύνολο των εντοπιζόμενων βροχοφόρων ημερών κάθε εξεταζόμενης περιόδου (και όχι στο σύνολο ημερών του αναγραφόμενου διαστήματος).

ρησης ημερών με ύψος βροχής μεταξύ 0 και 10 mm (έστω $f_{DR,10}$) στον σταθμό Κέρκυρας που για την περίοδο 1894-2020 ανέρχεται σε $f_{DR,10} = 64\%$, σημαίνει ότι κάθε 100 **βροχοφόρες ημέρες** στην συγκεκριμένη περιοχή, οι 64 από αυτές εμφάνιζαν ύψος βροχής που ενέπιπτε στο διάστημα (0, 10] mm (διαπίστωση που δεν θα πρέπει να θεωρείται υπο την εσφαλμένη μετάφραση ότι σε κάθε έτος της περιόδου 1894-2020 υπήρχαν κατά μέσο όρο 64 ημέρες με ύψος βροχής ως και 10 mm).

Εστιάζοντας αρχικά την ημερήσια βροχόπτωση του ιστορικού σταθμού **Κέρκυρας**, όπου όπως είδαμε ο μέσος αριθμός βροχοφόρων ημερών μειώνεται, διαπιστώνουμε (Εικόνα I.45 και Πίνακας I.4) ότι η συχνότητα καταγραφής ημερών με ύψος βροχής μεταξύ 0 και 10 mm ($f_{DR,10}$) διαχρονικά *αυξάνει* μεταξύ των τριών εξεταζόμενων υποπεριόδων (1894-1931, 1955-1972, 1973-2020) περίπου από το 60% στο 66%. Αντιθέτως, οι συχνότητες των υπόλοιπων κλάσεων μέχρι ύψους 50 mm *μειώνονται*, με εξαίρεση την $f_{DR,30}$ που παρουσιάζει αύξηση κατά τις τελευταίες δεκαετίες (περίοδοι 1973-2020 και 2000-2020).

Σε ότι αφορά τις συχνότητες καταγραφής ημερών με μεγάλα –και εν δυνάμει πλημμυρικά– ύψη βροχής (> 50 mm), παρατηρούμε ότι τείνουν να *αυξάνουν*, ιδιαίτερα δε κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες. Στο ίδιο διάστημα (2000-2020) αύξηση ανιχνεύεται και στις συχνότητες



Εικόνες I.46: Παρατηρούμενη κατανομή συχνοτήτων ημερήσιων υψών βροχόπτωσης στο Αργοστόλι **Κεφαλονιάς**, για την συνολική περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων 1894-2020 (πάνω), και κατά σειρά στα αριστερά, για τις υποπεριόδους 1894-1931, 1955-1972, και 1973-2020. Στα δεξιά ιστογράμματα η παρατηρούμενη κατανομή για την αναγραφόμενη κάθε φορά χρονική περίοδο συγκρίνεται με εκείνη της περιόδου 1894-2020 (με αχνό γαλάζιο).

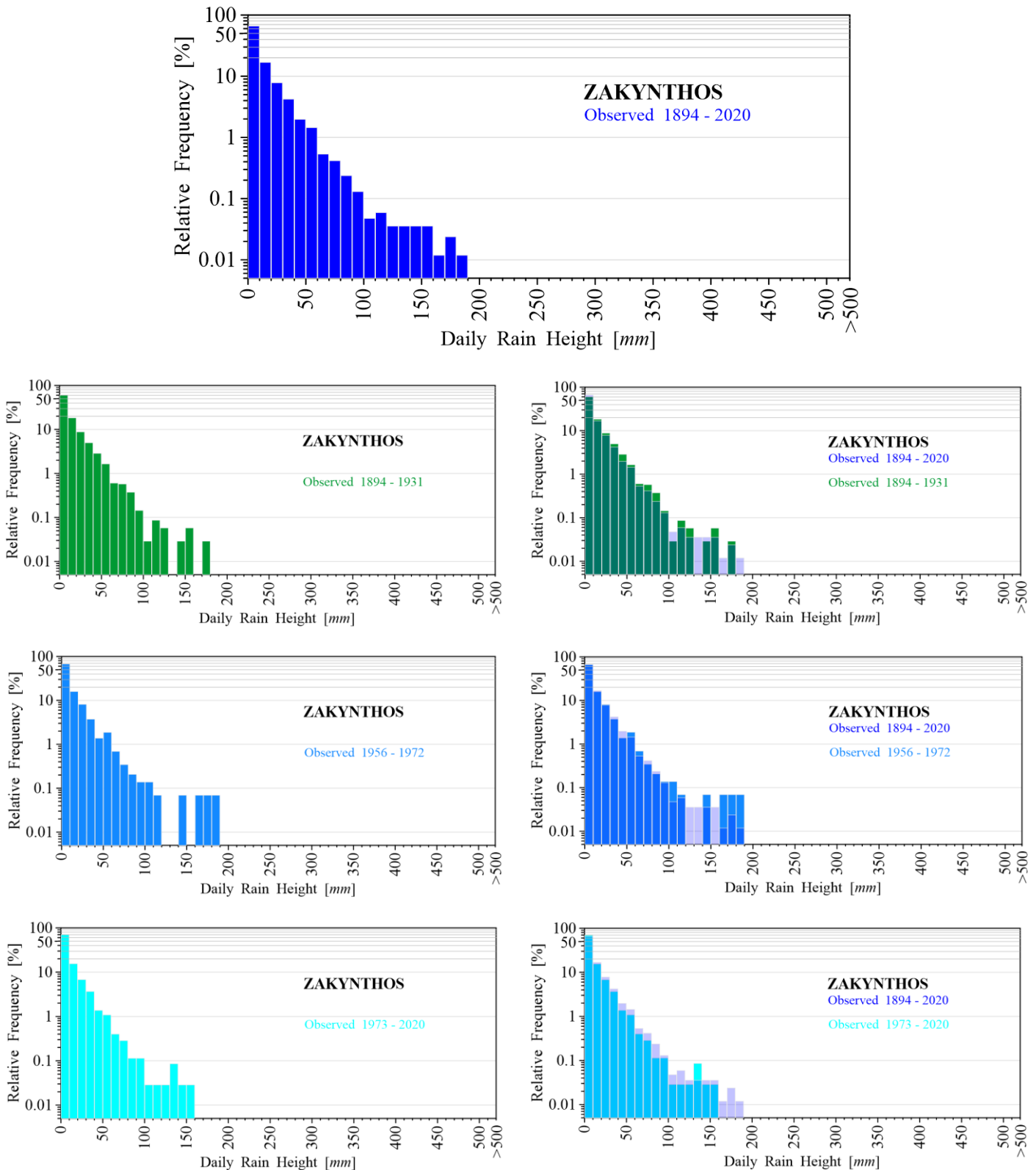
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ	ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ (%) ανά χρονική περίοδο				
	Περίοδος 1898 - 2020	Περίοδος 1898 - 1930	Περίοδος 1958 - 1972	Περίοδος 1973 - 2020	Περίοδος 2000 - 2020
Διάστημα Ημερήσιου Υψους Βροχής [mm]					
(0 , 10]	68.32	64.64	66.60	71.51	70.21
(10 , 20]	17.59	20.02	18.22	15.67	16.41
(20 , 30]	7.52	8.08	7.68	7.08	8.31
(30 , 40]	3.36	3.83	3.59	2.96	2.68
(40 , 50]	1.68	1.88	1.86	1.48	1.27
> 50	1.534	1.549	2.045	1.297	1.127
> 100	0.110	0.000	0.124	0.182	0.141
> 150	0.012	0.000	0.000	0.026	0.000
> 200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Πίνακας I.5:

Σχετικές συχνότητες παρατήρησης ημερών με ύψος βροχής εντός του διαστήματος που αναγράφεται στην πρώτη στήλη για τον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**, στις χρονικές περιόδους που φαίνονται στην δεύτερη γραμμή. Στις τέσσερις τελευταίες γραμμές αναγράφονται οι σχετικές συχνότητες παρατήρησης ημερών με ύψος βροχής μεγαλύτερο των 50 mm, των 100 mm, των 150 mm, και των 200 mm. Όλες οι αναγραφόμενες συχνότητες αναφέρονται στο σύνολο των εντοπιζόμενων βροχοφόρων ημερών κάθε εξεταζόμενης περιόδου (και όχι στο σύνολο ημερών του αναγραφόμενου διαστήματος).

εμφάνιση ημερών με ακόμα μεγαλύτερα ύψη (> 100 mm, > 150 mm, και > 200 mm) των οποίων η παρατηρούμενη συχνότητα φαίνεται να είναι η μεγαλύτερη μεταξύ όλων των εξεταζόμενων υποπεριόδων 1955-1972, 1973-2020, και 1894-1931 (με εξαίρεση τα ύψη > 150 mm, που η συχνότητα της περιόδου 2000-2020, παρότι υψηλότερη των 1958-1972 και 1973-2020, παραμένει σχεδόν ίση με εκείνη της περιόδου 1894-1931).

Σχετικά με την παρατηρούμενη ημερήσια βροχόπτωση του ιστορικού σταθμού **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**, που όπως είδαμε ο μέσος αριθμός βροχοφόρων ημερών μειώνεται, διαπιστώνουμε (Εικόνα I.46 και Πίνακας I.5) ότι όπως και στην περίπτωση του σταθμού Κέρκυρας, η συχνότητα $f_{DR,10}$ (καταγραφής ημερών με ύψος βροχής μεταξύ 0 και 10 mm) διαχρονικά αυξάνει μεταξύ των τριών εξεταζόμενων υποπεριόδων (1894-1931, 1955-1972, 1973-2020) περίπου από το 65% στο 72%. Αντιθέτως, και όπως ανιχνεύθηκε και στον σταθμό Κέρκυρας, οι συχνότητες των υπόλοιπων κλάσεων μέχρι ύψος 50 mm ($f_{DR,20}$ $f_{DR,30}$ $f_{DR,40}$ $f_{DR,50}$) μειώνονται. Η μείωση αυτή παρατηρείται και στις δυο τελευταίες δεκαετίες, με εξαίρεση την $f_{DR,30}$ που παρουσιάζει αύξηση στην περίοδο 2000-2020. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός



Εικόνες Ι.47: Παρατηρούμενη κατανομή συχνοτήτων ημερήσιων υψών βροχόπτωσης στη Ζάκυνθο, για όλη την περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων 1894-2020 (πάνω), και κατά σειρά στα αριστερά, για την περίοδο 1894-1931, την 1955-1972, και 1973-2020. Στα δεξιά ιστογράμματα η παρατηρούμενη κατανομή για την αναγραφόμενη κάθε φορά χρονική περίοδο συγκρίνεται με εκείνη της περιόδου 1894-2020 (με αχνό γαλάζιο).

ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ανά χρονική περίοδο (%)				
	Περίοδος 1894 - 2020	Περίοδος 1894 - 1931	Περίοδος 1956 - 1972	Περίοδος 1973 - 2020	Περίοδος 2000 - 2020
Διάστημα Ημερήσιου Υψους Βροχής [mm]					
(0 , 10]	66.13	61.33	67.08	70.48	68.96
(10 , 20]	16.77	18.40	15.98	15.49	15.43
(20 , 30]	7.84	8.79	8.13	6.77	7.50
(30 , 40]	4.22	4.99	3.72	3.67	4.10
(40 , 50]	1.98	2.85	1.38	1.37	1.48
> 50	3.059	3.633	3.719	2.220	2.528
> 100	0.296	0.288	0.482	0.228	0.262
> 150	0.083	0.087	0.207	0.028	0.087
> 200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

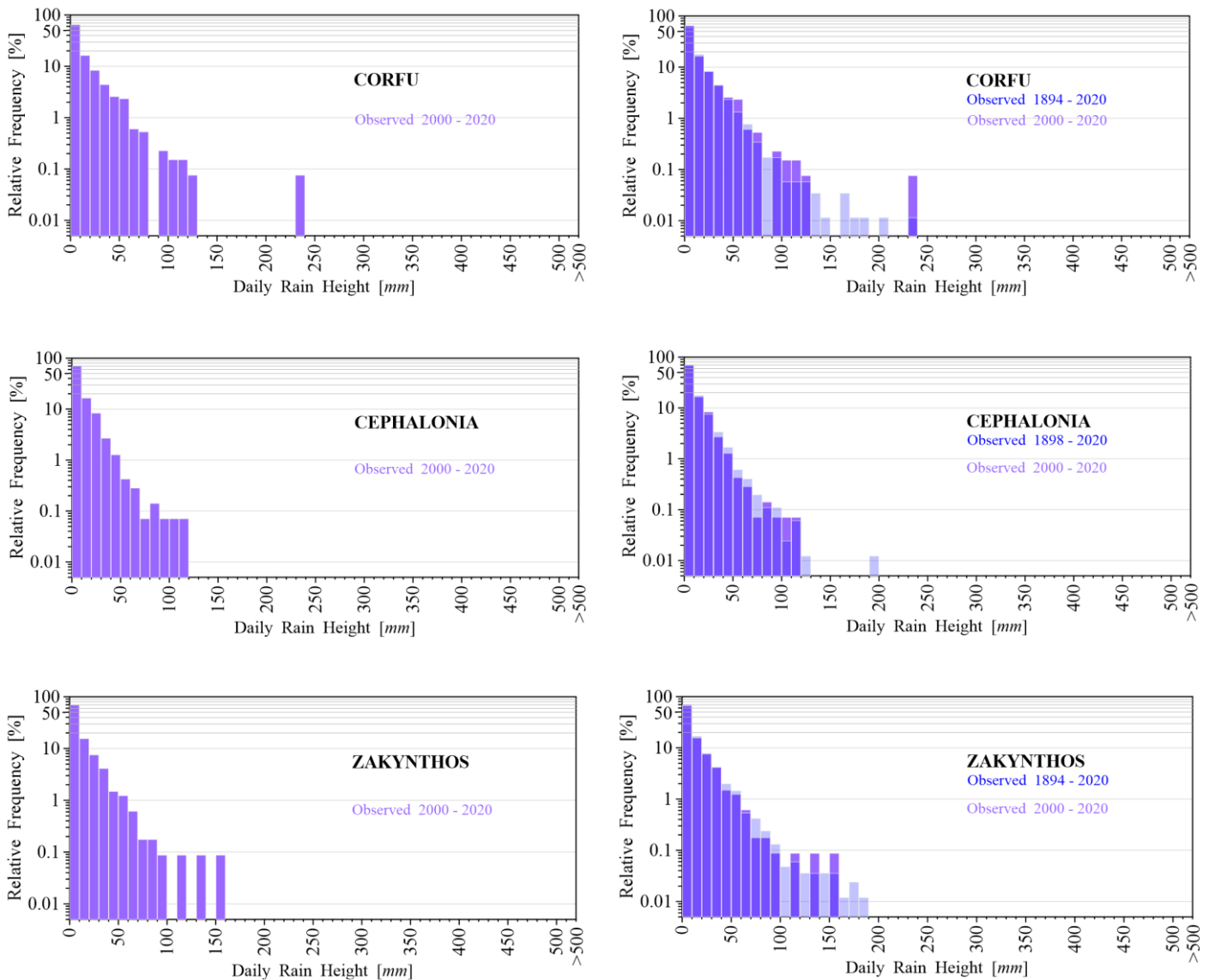
Πίνακας I.6:

Σχετικές συχνότητες παρατήρησης ημερών με ύψος βροχής εντός του διαστήματος που αναγράφεται στην πρώτη στήλη για τον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου**, στις χρονικές περιόδους που φαίνονται στην 2^η γραμμή. Στις τέσσερις τελευταίες γραμμές αναγράφονται οι σχετικές συχνότητες παρατήρησης ημερών με ύψος βροχής μεγαλύτερο των 50 mm, των 100 mm, των 150 mm, και των 200 mm. Όλες οι αναγραφόμενες συχνότητες αναφέρονται στο σύνολο των εντοπιζόμενων βροχοφόρων ημερών κάθε εξεταζόμενης περιόδου (και όχι στο σύνολο ημερών του αναγραφόμενου διαστήματος).

οτι οι παρατηρούμενες συχνότητες $f_{DR,40}$ και $f_{DR,50}$ στον σταθμό Αργοστολίου είναι περίπου υποδιπλάσιες του σταθμού Κέρκυρας.

Σε ότι αφορά τις συχνότητες καταγραφής ημερών με μεγάλα –και εν δυνάμει πλημμυρικά– ύψη βροχής (> 50 mm), παρατηρούμε οτι, αντίθετα απότι ανιχνεύθηκε στον σταθμό Κέρκυρας, στον σταθμό Αργοστολίου *μειώνονται* απο την υποπερίοδο 1958-1972 και μετά, με το φαινόμενο να εντείνεται στις δυο τελευταίες δεκαετίες. Η συχνότητα $f_{DR>50}$ (ημερών βροχής με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm) είναι κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες σχεδόν υποτετραπλάσια εκείνης που παρατηρείται στον σταθμό Κέρκυρας. Παρόλα αυτά, αξιοσημείωτο είναι οτι στην ίδια κατηγορία (των εν δυνάμει πλημμυρικών βροχοπτώσεων) *οριακή αύξηση* εμφανίζουν οι συχνότητες ημερών με ύψη ανω των 100 mm και ανω των 150 mm (ενω χωρίς μεταβολή παρατηρούνται οι συχνότητες υψών βροχής άνω των 200 mm).

Τέλος, σχετικά με την παρατηρούμενη ημερήσια βροχόπτωση του ιστορικού σταθμού **Ζακύνθου**, που όπως είδαμε ο μέσος αριθμός βροχοφόρων ημερών *μειώνεται*, διαπιστώνουμε (Εικόνα I.47 και Πίνακας I.6) οτι όπως και στην περίπτωση των σταθμών Κέρκυρας και Αργοστολίου, η συχνότητα $f_{DR,10}$ (καταγραφής ημερών με ύψος βροχής μεταξύ 0 και 10 mm) *διαχρονικά αυξάνει* μεταξύ των τριών εξεταζόμενων υποπεριοδών (1894-1931, 1955-1972,



Εικόνες I.48: Παρατηρούμενη κατανομή συχνοτήτων ημερήσιων υψών βροχόπτωσης στη **Κέρκυρα** (πάνω αριστερά), το **Αργοστόλι** (μέσο αριστερά), και την **Ζάκυνθο** (κάτω αριστερά) για την περίοδο 2000-2020. Στα δεξιά ιστογράμματα η παρατηρούμενη κατανομή για την αναγραφόμενη κάθε φορά χρονική περίοδο συγκρίνεται με εκείνη της περιόδου 1894-2020 (αχνό γαλάζιο).

1973-2020) περίπου απο το 61% στο 70%. Αντιθέτως, και όπως ανιχνεύθηκε στον σταθμό Αργοστολίου και εν μέρη της Κέρκυρας, οι συχνότητες των υπόλοιπων κλάσεων ($f_{DR,20}$, $f_{DR,30}$, $f_{DR,40}$ και $f_{DR,50}$) μέχρι ύψος 50 mm μειώνονται, με ασθενείς τάσεις ανάκαμψης των $f_{DR,40}$ και $f_{DR,50}$ στις δυο τελευταίες δεκαετίες. Σε σύγκριση με τον σταθμό Κέρκυρας και ως προς την περίοδο των δυο τελευταίων δεκαετιών, δεν ανιχνεύονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στις συχνότητες παρατήρησης των διαφόρων κλάσεων ημερήσιου ύψους βροχής, παρά μόνο στην $f_{DR,50}$, που όπως και στον σταθμό Αργοστολίου, είναι σχεδόν υποδιπλάσια εκείνης του σταθμού Κέρκυρας.

Σε ότι αφορά τις συχνότητες καταγραφής ημερών με μεγάλα –και εν δυνάμει πλημμυρικά– ύψη βροχής ($> 50 \text{ mm}$) παρατηρούμε ότι *μειώνονται*, τάση που επίσης ανιχνεύεται και για τις συχνότητες ημερών με ύψη άνω των 100 mm και άνω των 150 mm (όμως χωρίς μεταβολή για ύψη άνω των 200 mm). Κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες οι παρατηρούμενες συχνότητες παρατήρησης των εν δυνάμει πλημμυρικών βροχοπτώσεων (ημερήσια ύψη $> 50 \text{ mm}$, $> 100 \text{ mm}$, $> 150 \text{ mm}$, και $> 200 \text{ mm}$) είναι μικρότερες ή ίσες όλων των εξεταζόμενων υποπεριόδων (1894-1931, 1956-1972, 1972-2020). Επίσης, σε σύγκριση με τον σταθμό Κέρκυρας, οι παρατηρούμενες συχνότητες $f_{\text{DR}>50}$ και $f_{\text{DR}>100}$ (ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm και των 100 mm) κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες στην Ζάκυνθο είναι σχεδόν υποδιπλάσιες (αλλά διαπλάσιες του σταθμού Αργοστολίου).

Οι παραπάνω επισημάνσεις δείχνουν ότι *καθώς ο αριθμός βροχοφόρων ημερών μειώνεται* και στους τρεις ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου, η ανιχνευόμενη τάση διαμορφώνεται από διαφορετική συμμετοχή κάθε κλάσης ημερήσιου ύψους βροχής. Έτσι κατά την περίοδο των τελευταίων 130 ετών ο αριθμός ημερών βροχής με ημερήσιο ύψος $< 10 \text{ mm}$ ^[6] *ενισχύει* την παρουσία του στο μίγμα του συνολικού αριθμού βροχοφόρων ημερών κατά περίπου 7~10% και στους τρεις ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων. Αντιθέτως, επικρατούν τάσεις *μείωσης* της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχής με ύψη 10 mm ως 50 mm ^[7].

Επισημαίνεται ότι οι παραπάνω διαπιστώσεις *δεν συνεπάγονται υποχρεωτικά και αύξηση του αριθμού ημερών με μικρά ύψη βροχής* ($0, 10 \text{ mm}$], αλλά μόνο υποδεικνύουν ότι η παρατηρούμενη μείωση του αριθμού βροχοφόρων ημερών και στους τρεις ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου εξελίσσεται υπο ενισχυόμενη συμμετοχή του αριθμού ημερών με μικρά ύψη βροχής ($< 10 \text{ mm}$) και εξασθενούμενη συμμετοχή του αριθμού ημερών με ύψη μεγαλύτερα των 10 mm . Υποεναλλακτική οπτική, υποδεικνύουν ότι σε ένα περιβάλλον ταχείας μείωσης του αριθμού ημερών βροχής, οι ημέρες με μικρά ύψη βροχής τείνουν να εμφανίζονται συχνότερα και εκείνες με αξιόλογα ύψη βροχής ($> 10 \text{ mm}$) να εμφανίζονται σπανιότερα.

⁶ Δηλαδή της κυρίαρχης κλάσης υψών βροχής, καθώς αποτελεί περίπου το 70% του συνόλου των βροχοφόρων ημερών στον σταθμό Ζακύνθου και Αργοστολίου και περίπου το 66% στον σταθμό Κέρκυρας.

⁷ Δηλαδή της κλάσης υψών βροχής που αποτελεί περί το 27% του συνολικού αριθμού βροχοφόρων ημερών στον σταθμό Ζακύνθου και Αργοστολίου και περί το 30% στον σταθμό Κέρκυρας.

I-5 Πλημμυρικές βροχοπτώσεις στα νησιά του Ιονίου

Ένα επεισόδιο βροχόπτωσης χαρακτηρίζεται ως πλημμυρικό όταν οδηγεί σε φαινόμενα *πλημμύρας (flood)* ή *αιφνίδιας πλημμύρας (flash flood)*^[8]. Η εκδήλωση πλημμυρικών φαινομένων εξαρτάται από την ένταση (ή ραγδαιότητα ή ρυθμό βροχόπτωσης), την διάρκεια, και την χωρική κατανομή της βροχόπτωσης (που ομαδοποιούνται ως *Μετεωρολογικοί* παράγοντες), καθώς και την γεωμορφολογία και τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής που πλήττεται, στα οποία εμπίπτουν η ύπαρξη λεκανών απορροής και τα γεωμετρικά και υδραυλικά τους χαρακτηριστικά, το υδρογραφικό δίκτυο επιφανειακής απορροής, η ικανότητα υπόγειας απορροής ή/και αποθήκευσης νερού, οι χρήσεις γης, οι τύποι και η πυκνότητα βλάστησης, η περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό, δηλαδή παράγοντες που καθορίζουν την απόκριση κάθε λεκάνης απορροής στην φυσική παροχή ύδατος από βροχόπτωση (πχ. Doswell, 2015) και ομαδοποιούνται ως *Υδρολογικοί*. Σχετικά με την ένταση (ή ραγδαιότητα ή ρυθμό) της ωριαίας βροχόπτωσης ορίζονται τουλάχιστον τέσσερις κλάσεις (πχ. Met Office 2011):

- *Ασθενής*, όταν ο ρυθμός βροχόπτωσης είναι μικρότερος των 2 mm/hr,
- *Μέτρια*, όταν ο ρυθμός βροχόπτωσης είναι μεταξύ των 2 mm/hr και 10 mm/hr,
- *Έντονη*, όταν ο ρυθμός βροχόπτωσης είναι μεταξύ των 10 mm/hr και 50 mm/hr,
- *Κατακλυσμιαία*, όταν ο ρυθμός βροχόπτωσης υπερβαίνει τα 50 mm/hr.

Η διαμόρφωση αιφνίδιας πλημμύρας σε μια περιοχή είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού των παραπάνω παραμέτρων ή εναλλακτικά των επικρατούντων κάθε φορά Μετεωρολογικών και Υδρολογικών συνθηκών. Καθώς η απόκριση μιας λεκάνης απορροής σε κάθε επεισόδιο βροχόπτωσης διαμορφώνεται από τον συνδυασμό των προαναφερόμενων Υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών της λεκάνης και των Μετεωρολογικών χαρακτηριστικών του επεισοδίου, η ανάπτυξη ή μη ενός πλημμυρικού φαινομένου δεν προκύπτει ως αποτέλεσμα της υπέρβασης κάποιου καθολικού *κατωφλίου ύψους ή ραγδαιότητας βροχόπτωσης*. Δηλαδή, στον πολυδιάστατο χώρο κατάστασης που ορίζει το μεγάλο πλήθος Υδρομετεωρολογικών παραμέτρων για κάθε λεκάνης απορροής και επεισόδιο βροχόπτωσης, δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή κάποια εννοιαία οριακή τιμή του ημερήσιου ύψους βροχής ή της ραγδαιότητας βροχόπτωσης, η υπέρβαση των οποίων να συνεπάγεται την ανάπτυξη πλημμύρας μετά βεβαιότητας. Παρόλα αυτά, τις τελευταίες δεκαετίες έχει πραγματοποιηθεί σημαντική έρευνα προς την εκτίμηση τέτοιων κατωφλίων σε λεκάνες απορροής δεδομένων χαρακτηριστικών, ώστε ένα επεισόδιο βροχόπτωσης να μπορεί να εκτιμηθεί ως εν δυνάμει πλημμυρικό (πχ. Caine 1980, Guzzetti et al. 2007, Cannon et al. 2008, Bracken et al. 2008, Kourgialas et al. 2012, Diakakis et al. 2012,

⁸ Γενικά, ως αιφνίδιες χαρακτηρίζονται γρήγορα αναπτυσσόμενες πλημμύρες που εκδηλώνονται λίγα μόνο λεπτά ως λίγες ώρες (τυπικά λιγότερες από 3~6) μετά από βροχοπτώσεις μεγάλης έντασης (σχεδόν κατά κανόνα καταγιοδοφόρου προέλευσης) σε πεδινές ή ημι-πεδινές περιοχές, και συνοδεύονται από έντονες λασποροές, ενδεχομένως και από σημαντικές αποσαθρώσεις και κινήσεις εδαφικών μαζών (πχ. National Weather Service, NOAA, https://www.weather.gov/mrx/flood_and_flash).

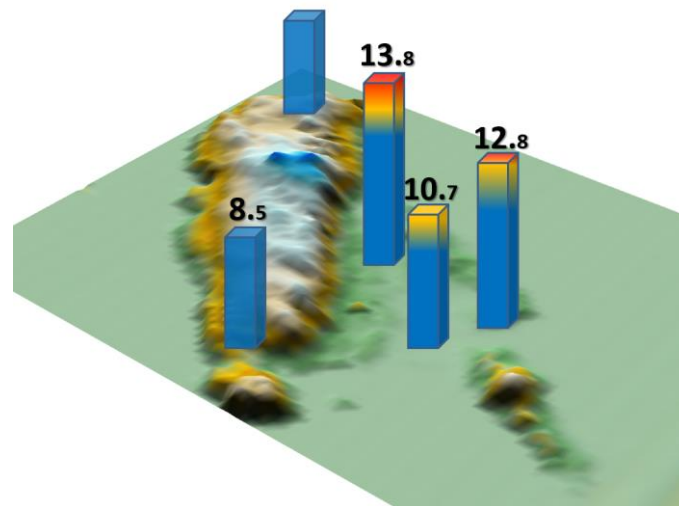
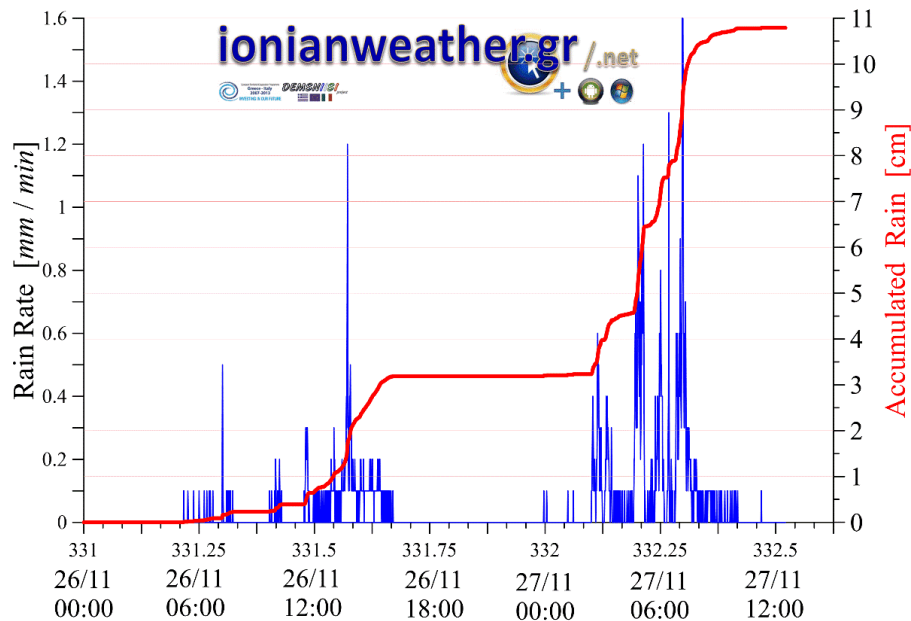
Paragiannaki et al. 2015, Forestiera et al. 2016, Feloni et al. 2019, Luong et al. 2021). Ενδεικτικά, η μελέτη διαμόρφωσης αιφνίδιων πλημμυρών σε λεκάνες απορροής της ΝΑ Ισπανίας απο τους *Bracken et al. (2008)* έδειξε ότι στα επτά μεγαλύτερα πλημμυρικά επεισόδια το συνολικό ύψος βροχόπτωσης ξεπέρασε τα 50 mm. Οι μελέτες των *Diakakis et al. (2012)* και *Kourgialas et al. (2012)* σχετικά με επεισόδια αιφνίδιων πλημμυρών σε πολύπλοκες Μεσογειακές λεκάνες καθώς και στην Αττική έδειξε ότι βροχοπτώσεις με ραγδαιότητες της τάξης των 20~30 mm/hr είναι ικανές να προκαλέσουν πλημμυρικά φαινόμενα. Επιπλέον, η διερεύνηση αιφνίδιων πλημμυρών στον νομό Αττικής των *Paragiannaki et al. (2015)* έδειξε ότι τα περισσότερα πλημμυρικά επεισόδια συνδέονται με ραγδαιότητες μεγαλύτερες των 18 mm/hr.

Δεδομένης της πολύπλοκης τοπογραφίας των νησιών του Ιονίου, των μικρών διαστάσεων των λεκανών απορροής τους (και των αντίστοιχα περιορισμένων χρόνων συγκέντρωσης, συρροής ή απόκρισης), καθώς και των υψηλών ραγδαιοτήτων που καταγράφονται στην Επτανησιακή ζώνη κατά την διάρκεια των παρατηρούμενων ισχυρών καταιγιδόφων επεισοδίων κυρίως στην περίοδο Σεπτεμβρίου-Νοεμβρίου⁹, οι αναπτυσσόμενες πλημμύρες είναι σχεδόν κατά κανόνα αιφνίδιες. Η Ζάκυνθος και η Κέρκυρα είναι τα νησιά που παρατηρούνται οι περισσότερες αιφνίδιες πλημμύρες καθώς η μορφολογία τους περιλαμβάνει πεδινές ή μη πεδινές εκτάσεις αξιόλογων διαστάσεων σε σχέση με το συνολικό τους μέγεθος, ενώ στην Κεφαλονιά, την Λευκάδα, και την Ιθάκη που η έντονη ορογραφία είναι το κυρίαρχο τοπογραφικό χαρακτηριστικό τους, οι αιφνίδες πλημμύρες είναι χωρικά πιο περιορισμένες, χωρίς πάντως να εκλείπουν. Σε αυτά τα νησιά οι πλημμυρικές βροχοπτώσεις προκαλούν την ανάπτυξη πολύ ισχυρών επιφανειακών –χειμαρροδών- ροών, που εν δυνάμει έχουν ικανότητα έντονων αποσαθρώσεων και διαβρώσεων του εδάφους, στερεομεταφοράς, καθώς και κατολισθητικών φαινομένων.

Παρατηρήσεις έχουν δείξει ότι σχεδόν το σύνολο των επεισοδίων αιφνίδιων πλημμυρών στην Ζάκυνθο και την Κέρκυρα συνδέονται με διακριτά γεγονότα καταιγιδόφων βροχοπτώσεων με διάρκεια της τάξης των 1~6 hr, στα οποία το συνολικό ύψος βροχής ήταν μεγαλύτερο των 50~100 mm. Ενδεικτικά αναφέρονται στην συνέχεια ορισμένα απο τα πλημμυρικά επεισόδια των τελευταίων ετών στα Επτάνησα, των οποίων η εξέλιξη της ραγδαιότητας βροχόπτωσης καταγράφηκε με υψηλή συχνότητα (μια τιμή ανά λεπτό) απο το Επιχειρησιακό Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών του Ιονίου Πανεπιστημίου στην Κέρκυρα, τους Παξούς, την Λευκάδα, την Κεφαλονιά, και την Ζάκυνθο.

⁹ Δες και Καλημέρης 2023: Μηνιαίες αναφορές βροχόπτωσης απο το Επιχειρησιακό Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών Ιονίου Πανεπιστημίου, στα πλαίσια του ΠΕ 2.1.1 του παρόντος έργου

Στις 27/11/2016 ισχυρό καταιγιδοφόρο επεισόδιο, του οποίου η λεπτομερής εξέλιξη φαίνεται στην **Εικόνα I.49**, προκάλεσε εκτεταμένες πλημμύρες στην πεδιάδα και στην πόλη Ζακύνθου (**Εικόνες I.50**). Όπως φαίνεται στην Εικόνα I.49, του κύριου πλημμυρικού γεγονότος της 27^{ης}/11 προηγήθηκαν στις 26/11 βροχοπτώσεις με αθροιστικό ύψος περί τα 35 mm. Στην συνέχεια ακολούθησε το κύριο γεγονός που είχε περίπου 6-ωρη διάρκεια και συνολικά απέδωσε περί τα 75 mm (ή μέση ραγδαιότητα περί τα 10.5 mm/hr) με την μέγιστη ραγδαιότητα να φτάνει τα 1.6 mm/min (ή 96 mm/hr).



Εικόνες I.49: Πάνω: Ανα λεπτό χρονική εξέλιξη της ραγδαιότητας (μπλέ γραμμές) και του αθροιστικού ύψους (κόκκινη γραμμή) των καταιγιδοφόρων βροχοπτώσεων που σημειώθηκαν στις 26 μέχρι και το μεσημέρι της 27/11/2016 στην Ζάκυνθο (καταγραφές απο τον σταθμό ZKT-4 πόλης Ζακύνθου).
Κάτω: Κατανομή των παρατηρούμενων αθροιστικών υψών βροχόπτωσης κατά την διάρκεια του διημέρου 26 και 27/11/2016 στην Ζάκυνθο.



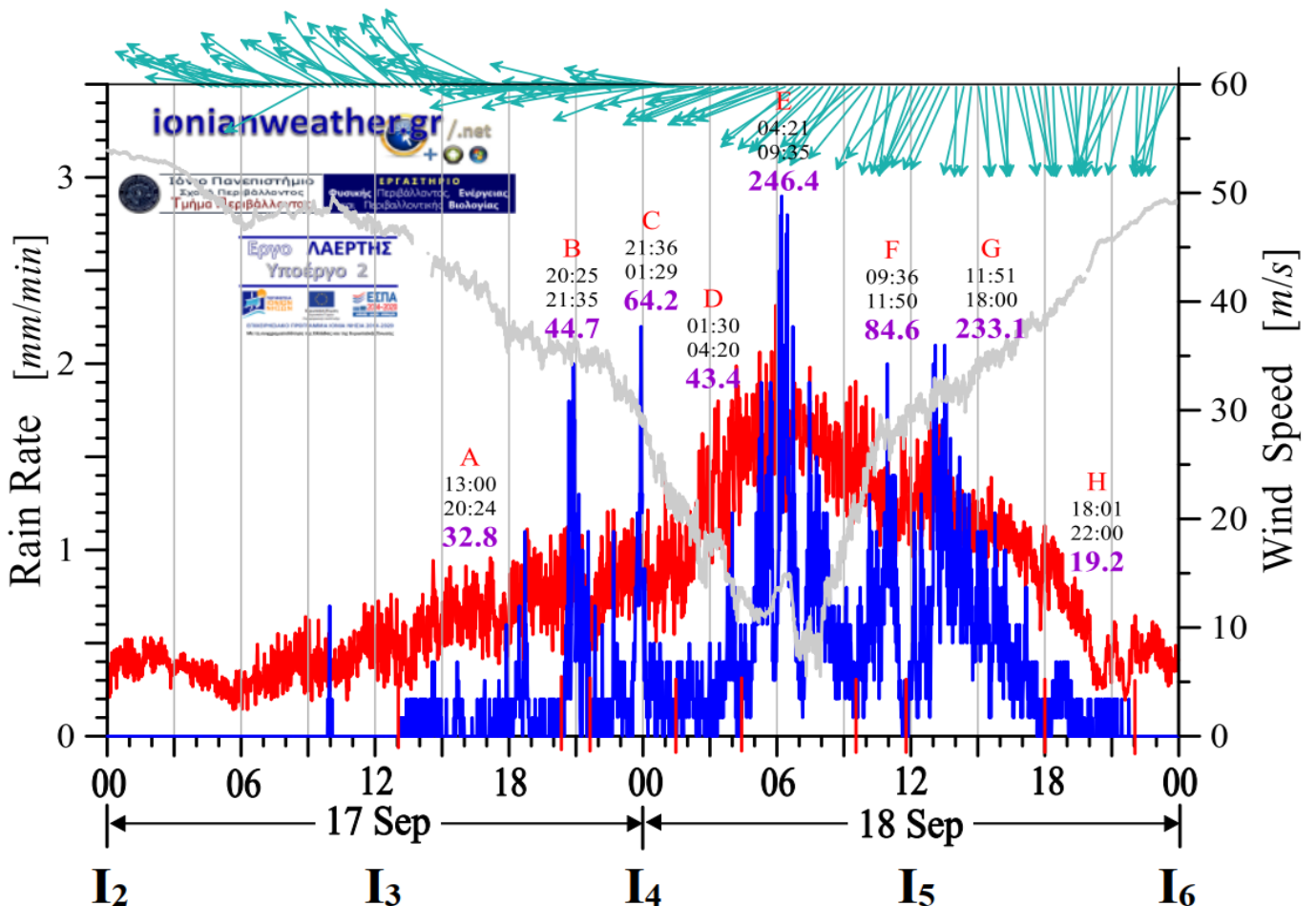
Εικόνες I.50: Απο το πλημμυρικό επεισόδιο της 27^{ης} /11/2017 στην πόλη Ζακύνθου. Εικόνες (πάνω) απο την παραλιακή ζώνη της πόλης (περιοχή Αγ. Τριάδας). Στην επόμενη σελίδα η ίδια περιοχή λίγες ώρες αργότερα, μετά την αποστράγγιση των υδάτων.



Η έλευση του Μεσογειακού τυφώνα Ιανός που έπληξε με σφοδρότητα την Κεφαλονιά και την Ζάκυνθο στις 17 και 18/9/2020, απέδωσε πρωτόγνωρα ύψη βροχής ιδιαίτερα στην Βόρεια Κεφαλονιά όπου το αθροιστικό ύψος έφτασε στον σταθμό ΚΕΦ-1 Αντυπάτων Ερίσου στα 768.4 mm . Η ανα λεπτό εξέλιξη της ραγδαιότητας βροχόπτωσης στον σταθμό ΚΕΦ-1 κατά την διάρκεια του φαινομένου απεικονίζεται στην **Εικόνα I.51**. Στις υπόλοιπες περιοχές των δυο νησιών τα συνολικά ύψη βροχόπτωσης ήταν της τάξης των $140\sim 190\text{ mm}$, και συγκεκριμένα 139 mm στον σταθμό ΚΕΦ-2 Παλλικής, 185 mm στον σταθμό ΖΚΤ-3 στο Σκινάρι Βόρειας Ζακύνθου, και 191 mm στον σταθμό ΖΚΤ-1 Αγαλά Νότιας Ζακύνθου. Οι μέγιστες ραγδαιότητες κυμάνθηκαν στην κλίμακα $1.3 \sim 2.9\text{ mm/min}$ (ή $78 \sim 174\text{ mm/hr}$). Οι βροχοπτώσεις αυτές προκάλεσαν εκεταμμένες πλημμύρες σε όλες τις πεδινές περιοχές της Ζακύνθου και κυρίως τεράστιες καταστροφές στην *Πύλαρο – Ερισσό* Κεφαλονιάς λόγω της έντονης αποσάθρωσης και διάβρωσης εδαφών που οδήγησε σε μεγάλες κατολισθήσεις (**Εικόνες I.52**).

Κατά την έλευση του συστήματος Αθηνά στις 7/10/2021 εκεταταμένα πλημμυρικά φαινόμενα εκδηλώθηκαν στην Κέρκυρα κυρίως στην ευρύτερη περιοχή της πόλης, όπου το ημερήσιο ύψος βροχής έφτασε στα 169 mm (**Εικόνα I.53**).

Πολύ μεγάλες και καταστροφικές αιφνίδιες πλημμύρες προέκυψαν στην *Παλλική Κεφαλονιάς* και κυρίως στο *Ληξούρι* (**Εικόνες I.54**) καθώς και στην *κοιλάδα Μεσογής της Νότιας*



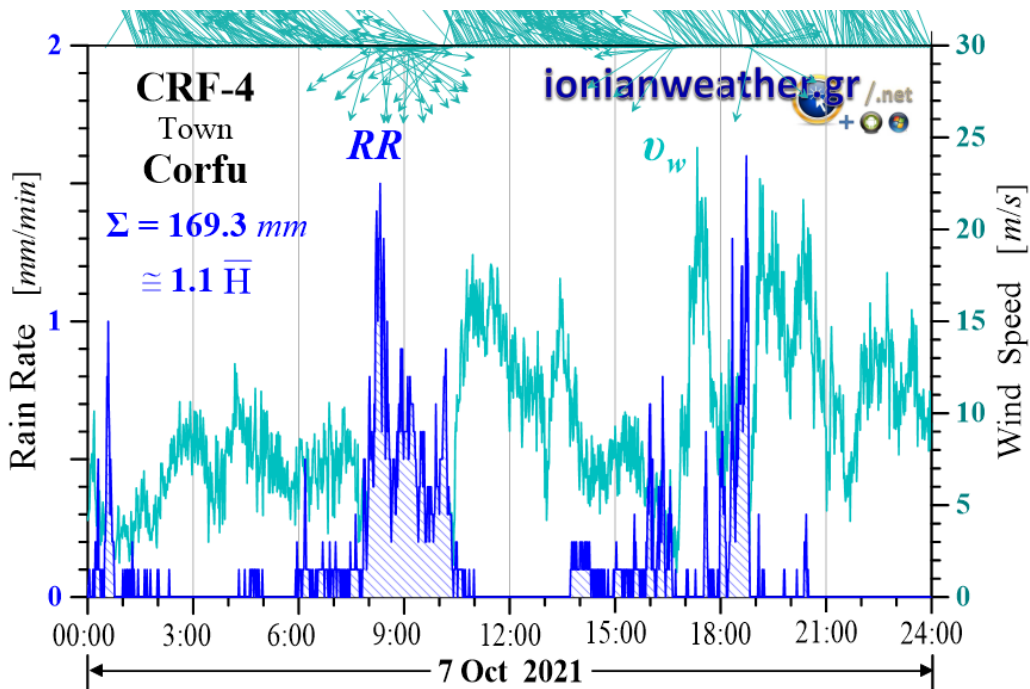
Εικόνα I.51: Ανα λεπτό χρονική εξέλιξη της ραγδιαιότητας σε mm/min (μπλέ γραμμή), της ταχύτητας ανέμου (κόκκινη γραμμή), της κατεύθυνσής του (διανύσματα πάνω), και της βαρομετρικής πίεσης κατά την διάρκεια του διημέρου 17-18/9/2020 κατά την έλευση του Μεσογειακού τυφώνα Ιανός απο την Βόρεια Κεφαλονιά (καταγραφές απο τον σταθμό ΚΕΦ-1 Αντυπάτων Ερίσου). Τα αθροιστικά ύψη βροχόπτωσης κατά τις διάφορες φάσεις (Α-Η) του φαινομένου αναγράφονται σε mm .

Κέρκυρας (Εικόνες I.56) απο τις καταιγιδοφόρες βροχοπτώσεις της 14-15/10/2021 κατά την έλευση του συστήματος Μπάλλος. Στην Παλλική το ημερήσιο ύψος βροχής που καταγράφηκε απο τον σταθμό ΚΕΦ-2 του Ιονίου Πανεπιστημίου στις 14/10 έφτασε τα 193.6 mm προκαλώντας εκτεταμένα πλημμυρικά φαινόμενα στο Ληξούρι και την Δυτική Παλλική (Εικόνα I.55).

Επίσης, πλημμυρικά φαινόμενα σημειώθηκαν στις 26/1/2023 κυρίως στην πεδιάδα Ζακύνθου απο βροχοπτώσεις που εκδηλώθηκαν απο το βράδυ της 25^{ης}/1 μέχρι τις πρωί της 26^{ης}/1 (όπως φαίνεται στην Εικόνα I.57), οι οποίες σε διάστημα περίπου δέκα ωρών απέδωσαν 200 mm βροχής στην πεδιάδα του νησιού (σταθμός ΖΚΤ-2 του Ιονίου Πανεπιστημίου στην περιοχή αεροδρομίου Ζακύνθου) και 195 mm στην πόλη (σταθμός ΖΚΤ-4 πόλης Ζακύνθου). Καθώς η βροχόπτωση εντάθηκε στο διάστημα περίπου απο τις 22:00 της 25^{ης}/1



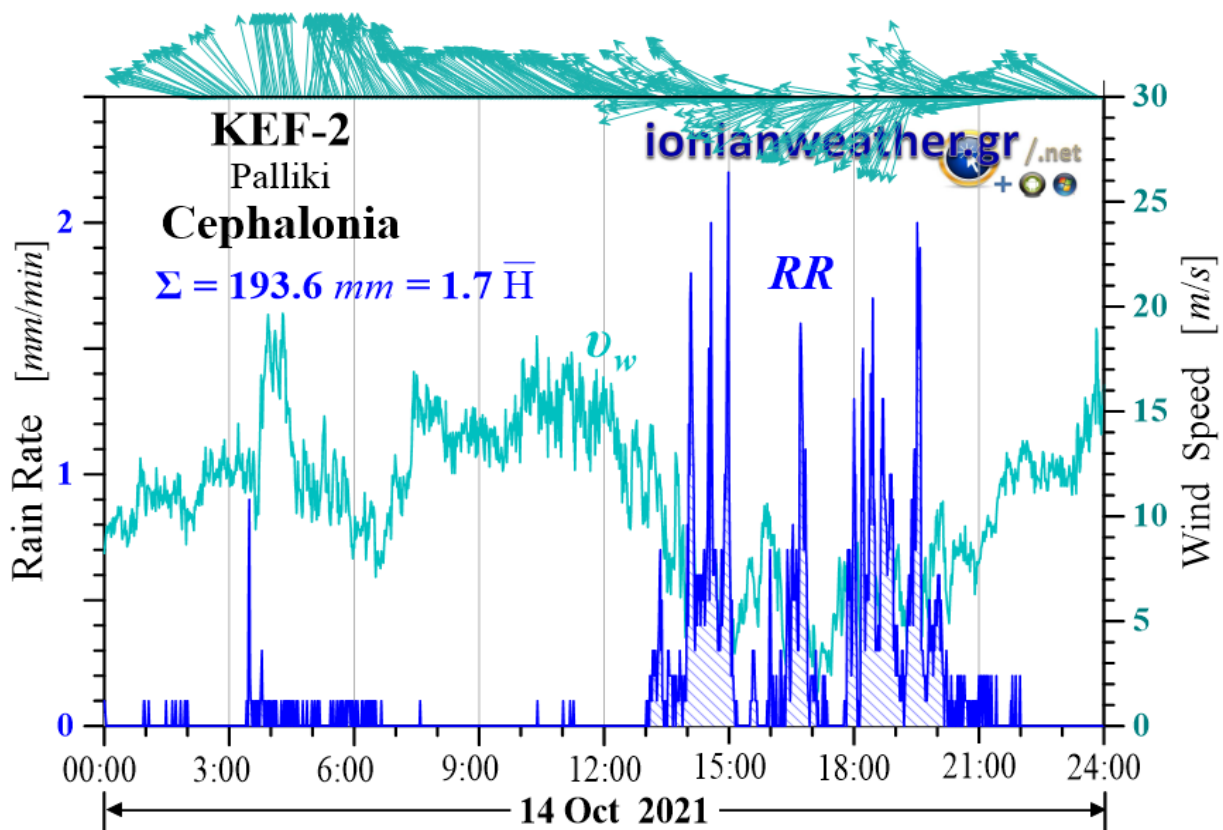
Εικόνες I.52: Απο τα αποτελέσματα των πλημμυρικών βροχοπτώσεων στην Βόρεια και Ανατολική Κεφαλονιά. Πάνω: απο τον οικισμό της Ασσου. Κάτω: Απο το οδικό δίκτυο Αργοστολίου – Φισκάρδου. Επόμενη σελίδα, απο την Αγία Ευφημία.



Εικόνα I.53: Ανα λεπτό χρονική εξέλιξη της ραγδιότητας σε mm/min (μπλέ γραμμή), της ταχύτητας ανέμου (πράσινη γραμμή) και της κατεύθυνσής του (διανύσματα πάνω), κατά την έλευση του συστήματος Αθηνά στις 7/10/2021 από την Κέρκυρα (καταγραφές από τον σταθμό CRF-4 πόλης Κέρκυρας).



Εικόνες I.54: Απο τα αποτελέσματα των πλημμυρικών βροχοπτώσεων στο Ληξούρι Κεφαλονιάς κατά την έλευση του συστήματος Μπάλλος στις 14/10/2021. Απο τα περίχωρα της πόλης. Κάτω και επόμενη σελίδα: Απο την πόλη του Ληξουρίου.

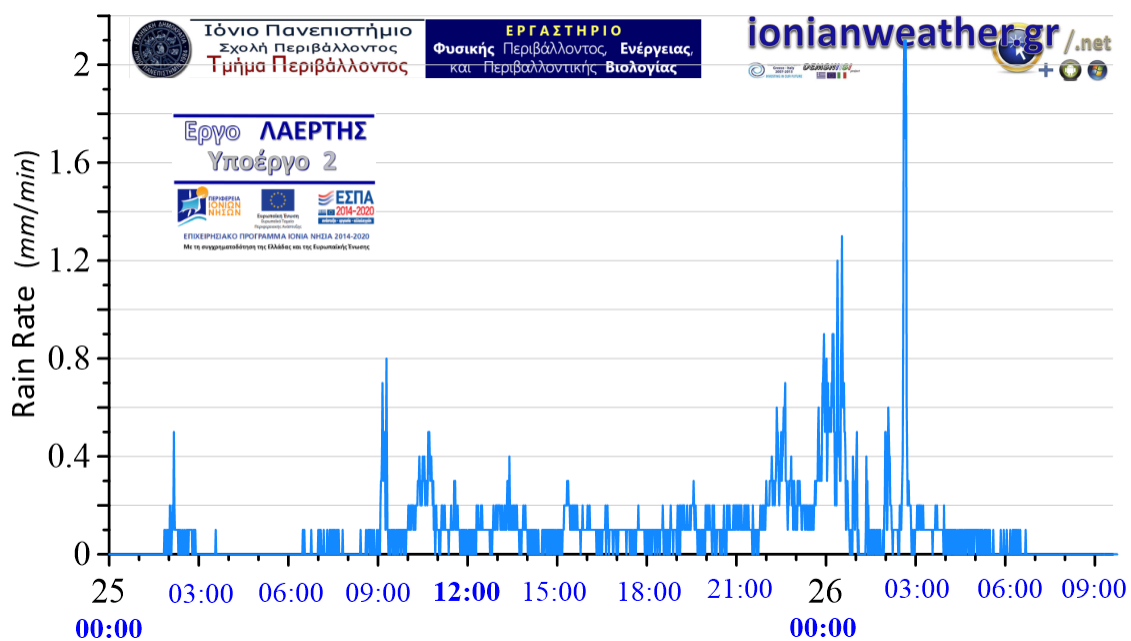


Εικόνα I.55: Ανα λεπτό χρονική εξέλιξη της ραγδιαιότητας σε mm/min (μπλέ γραμμή), της ταχύτητας ανέμου (πράσινη γραμμή) και της κατεύθυνσής του (διανύσματα πάνω), κατά την έλευση του συστήματος Μπάλλος στις 14/10/2021 απο την Κεφαλονιά (καταγραφές απο τον σταθμό CRF-2 Παλλικής).



Εικόνες I.56: Απο τα αποτελέσματα των πλημμυρικών βροχοπτώσεων στην κοιλάδα Μεσογής της Νότιας Κέρκυρας κατά την έλευση του συστήματος Μπάλλος στις 14/10/2021.

μέχρι τις 01:00 της 26^{ης}/1, η περιοχή της πόλης Ζακύνθου και του αεροδρομίου δέχθηκαν 50 mm (υπο μέση ραγδαιότητα 17 mm/hr και μέγιστη 0.8 mm/min ή 48 mm/hr) και 64 mm (υπο μέση ραγδαιότητα 21 mm/hr και μέγιστη 1.3 mm/min ή 78 mm/hr) αντίστοιχα, οπότε και εκδηλώθηκαν περιορισμένα πλημμυρικά φαινόμενα στην πεδιάδα Ζακύνθου. Στην συνέχεια, περίπου μια ώρα μετά, μεταξύ 02:00–03:00 της 26^{ης}/1 ακολούθησε σημαντικά ισχυρότερο καταγιδροφόρο επεισόδιο βροχόπτωσης με ραγδαιότητα που έφτασε τα 2.1 mm/min στον σταθμό ZKT-2 αεροδρομίου και τα 1.9 mm/min στον σταθμό ZKT-4 πόλης. Το επεισόδιο αυτό πρόσθεσε 30 mm και 23 mm αντίστοιχα στις δυο περιοχές, εντείνοντας τα πλημμυρικά φαινόμενα σε τμήματα της πεδιάδας, ενώ προκάλεσε μόνο οριακά πλημμυρικά φαινόμενα σε περιοχές της πόλης που είναι επιρρεπείς σε πλημμύρες. Επεισόδια τέτοια τύπου (ανάπτυξης οριακών πλημμυρικών φαινομένων) συνεισφέρουν σημαντικά στην προσεγγιστική έστω εκτίμηση κατωφλίων πλημμυρικών βροχοπτώσεων των άμεσα επηρεαζόμενων λεκανών απορροής.



Εικόνα I.57: Ανα λεπτό χρονική εξέλιξη της ραγδαιότητας σε mm/min (μπλέ γραμμή), στην πεδιάδα Ζακύνθου απο το ξεκίνημα (ώρα 00:00) της 25/1/2023 μέχρι νωρίς το πρωί (ώρα 07:00) της 26/1/2023 (καταγραφές απο τον σταθμό ZKT-2 αεροδρόμιο Ζακύνθου).

Στα παραπάνω πλαίσια και με βάση την διάθεση τιμών ύψους βροχόπτωσης σε ημερήσια κλίμακα τόσο για την παρελθούσα εποχή παρατηρήσεων (1893-2020) στους ιστορικούς σταθμούς Κέρκυρας, Αργοστολίου, και Ζακύνθου, όσο και για την μελλοντική εποχή (2025 – 2100), διερευνήθηκαν οι συχνότητες παρατηρούμενης καθώς και προβλεπόμενης εμφάνισης βροχοφόρων ημερών με ύψη βροχής μεγαλύτερων ή ίσων δυο κρίσιμων κατωφλίων ύψους ημερήσιας βροχόπτωσης:

(α) των **50 mm**, θεωρούμενου ως συνδεόμενο με εν δυνάμει έναρξη πλημμυρικών φαινομένων σε νησιά με πεδινές ή ημι-πεδινές περιοχές όπως αυτές που συναντώνται στην Ζάκυνθο και την Κέρκυρα, καθώς και με μικρότερες λεκάνες αποροής που συναντώνται σε όλα τα Επτάνησα, και

(β) των **100 mm**, θεωρούμενου ως συνδεόμενο με σχεδόν βέβαιη εκδήλωση είτε τοπικών είτε εκτεταμένων πλημμυρικών φαινομένων σε οποιοδήποτε από τα νησιά του Ιονίου.

Σχετικά με το κατώφλι των 100 mm επισημαίνεται ότι καθώς η παρατηρούμενη συχνότητα εκδήλωσης επεισοδίων βροχόπτωσης με ημερήσιο ύψος μεγαλύτερο των 100 mm είναι πολύ μικρή και επιπλέον τα επεισόδια αυτά χαρακτηρίζονται από υψηλή χωροχρονική μεταβλητότητα, ακόμα και βασικοί στατιστικοί δείκτες (όπως η μέση τιμή) εμφανίζουν πολύ μεγάλες αλλαγές τόσο μεταξύ διαδοχικών χρονικών περιόδων όσο και μεταξύ κοντινών περιοχών. Για παράδειγμα, στην 30-ετή περίοδο 1901-1930 (δηλαδή σε ένα σύνολο σχεδόν 11.000 ημερών) δεν εντοπίζεται κανένα επεισόδιο βροχόπτωσης με ημερήσιο ύψος μεγαλύτερο των 100 mm στην υιοθετούμενη χρονοσειρά του σταθμού Αργοστολίου (το εγγύτερο καταγεγραμμένο σε αυτή την περίοδο εντοπίζεται στις 2/12/1894), ενώ στην 30-ετία 1958-1987 εντοπίζονται 5 επεισόδια και 4 στην πιο πρόσφατη 30-ετία 1991-2020. Στην γειτονική Ζάκυνθο τα αντίστοιχα πλήθη καταγεγραμμένων γεγονότων είναι 8, 9, 5 και στην Κέρκυρα 5, 8, 5.

Η χρονική εξέλιξη του *αριθμού* ημερών βροχής με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm και των 100 mm, όπως προκύπτει από τα πρωτογενή δεδομένα των ΕΑΑ / ΕΜΥ για τους τρεις ιστορικούς σταθμούς των Επτανήσων στην χρονική περίοδο 1893-2020, φαίνεται στις **Εικόνες I.58 – I.60**. Από την σχετική ανάλυση προκύπτει ότι η *συχνότητα* $f_{DR>50}$, εκδήλωσης ημερών με ύψη βροχής μεγαλύτερα των 50 mm (που συνδέονται με εν δυνάμει πλημμυρικές βροχοπτώσεις) *μειώνονται* στους σταθμούς Αργοστολίου και Ζακύνθου (Πίνακες I.4, I.5), ενώ αντίθετα, *αυξάνει* στον σταθμό Κέρκυρας (Πίνακας I.3). Οι τάσεις αυτές συνεχίζουν να κυριαρχούν και κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες.

Αν, υπό τις παραπάνω τάσεις για τις συχνότητες $f_{DR>50}$, εξετάσουμε μόνο τις *συχνότητες* $f_{DR>100}$ εκδήλωσης ημερών με ύψη βροχής μεγαλύτερα των 100 mm (που σχεδόν κατά κανόνα συνδέονται με πλημμυρικές βροχοπτώσεις) διαπιστώνουμε ότι τουλάχιστον για την περίοδο από την δεκαετία του 1950 και μετά, παρατηρείται *μείωση* $f_{DR>100}$ στους σταθμούς Κέρκυρας και Ζακύνθου αλλά *ασθενής αύξηση* στον σταθμό Αργοστολίου. Κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες ενώ οι παραπάνω τάσεις συνεχίζουν να κυριαρχούν στους σταθμούς Ζακύνθου (μείωση) και Αργοστολίου (αύξηση), στον σταθμό Κέρκυρας η συχνότητα $f_{DR>100}$ εμφανίζει αύξηση. Συνεπώς, *περιοριζόμενοι μόνο στο διάστημα των δυο τελευταίων δεκαετιών* έπεται ότι ανιχνεύεται τάση *αύξησης* της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχής με ημερήσια ύψη που

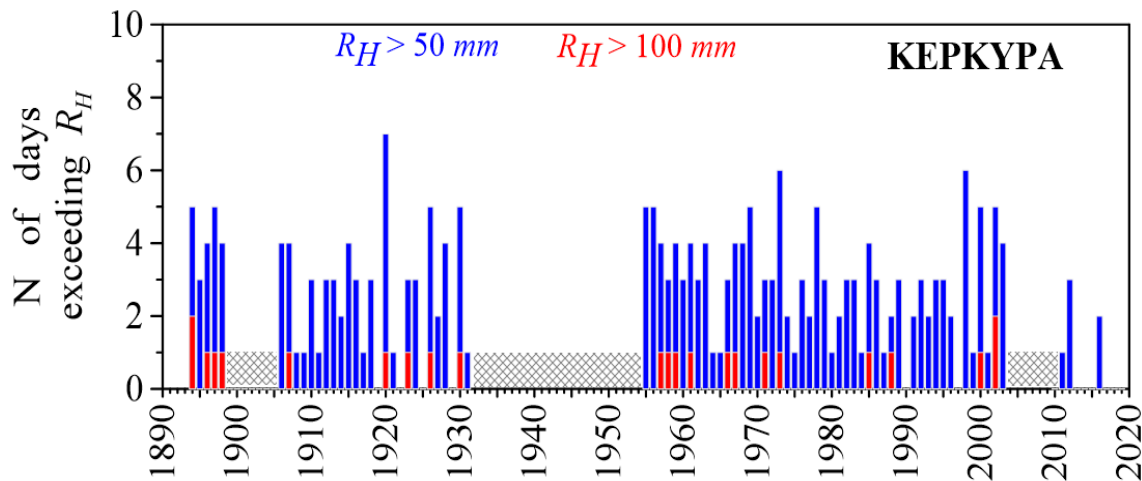
συνδέονται με εν δυνάμει πλημμυρικά φαινόμενα (ύψη > 50 mm) μόνο στον σταθμό Κέρκυρας και μείωσής τους στους σταθμούς Αργοστολίου και Ζακύνθου. Επιπλέον, ανιχνεύεται τάση αύξησης της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχής με ημερήσια ύψη που σχεδόν κατά κανόνα συνδέονται με πλημμυρικά φαινόμενα (ύψη > 100 mm) τόσο στον σταθμό Κέρκυρας όσο και Αργοστολίου, ενώ στον σταθμό Ζακύνθου παρατηρείται τάση μείωσης (όπως και για την $f_{DR>50}$).

Επισημαίνεται όμως ότι, **καθώς οι συχνότητες $f_{DR>50}$ και $f_{DR>100}$ αναφέρονται μόνο στο σύνολο βροχοφόρων ημερών** (και όχι στο σύνολο όλων των ημερών του έτους ή μιας περιόδου) αύξηση της συχνότητας $f_{DR>50}$ και ιδιαίτερα της $f_{DR>100}$ γενικά δεν συνεπάγεται και αύξηση του αριθμού ημερών βροχής με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm ή των 100 mm, καθώς όπως είδαμε νωρίτερα ο συνολικός αριθμός ημερών βροχής μειώνεται και στους τρεις ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου.

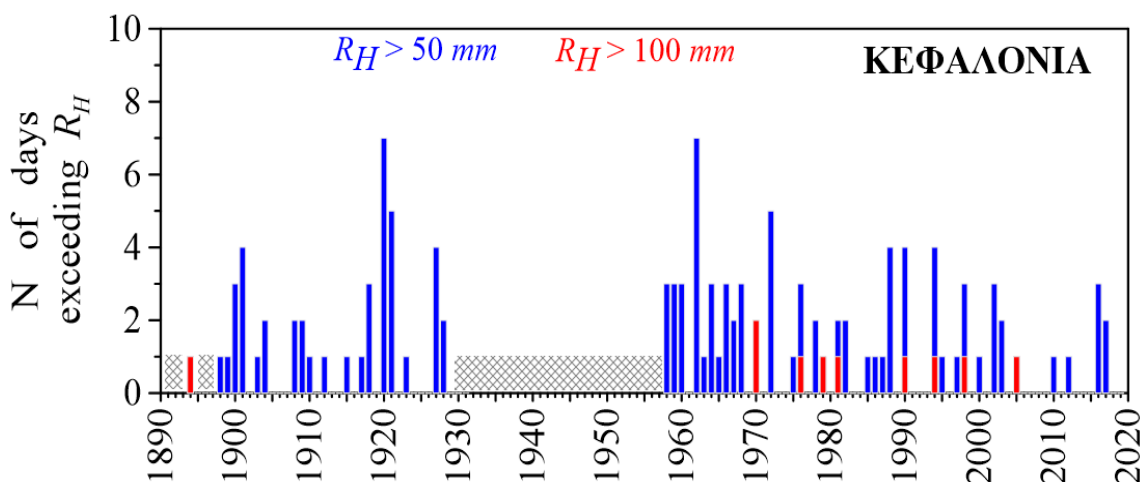
Επιπλέον πρέπει να επισημανθεί ότι ακόμα και για περιοχές στις οποίες ανιχνεύονται τάσεις μείωσης της συχνότητας εμφάνισης ημερών με εν δυνάμει πλημμυρικές βροχοπτώσεις (όπως η Ζάκυνθος) δεν θα πρέπει να θεωρείται ως βέβαιο παρεπόμενο η μείωση και του αριθμού των πλημμυρικών φαινομένων, καθώς στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα η ραγδαία αύξηση του αστικού ιστού (ιδιαίτερα προς την παράκτια ζώνη), οι μεταβολές χρήσης γής, και η συχνά συνδεόμενη υποβάθμιση των υδραυλικών χαρακτηριστικών των τοπικών λεκανών απορροής, τείνουν να μεταθέτουν το κατώφλι πλημμυρικής βροχόπτωσης προς χαμηλότερες τιμές σε μια περιοχή, και να διευκολύνουν την εκδήλωση πλημμυρών υπο μικρότερα ύψη βροχής. Αντιθέτως, όπως είναι προφανές, αύξηση των πλημμυρικών επεισοδίων θα πρέπει να αναμένεται στα νησιά που εκτός των παραπάνω ανθρωπογενών παραγόντων ταυτόχρονα ανιχνεύεται και τάση αύξησης της συχνότητας ημερών με ύψη βροχής που υπερβαίνουν τα κατώφλια των 50 mm ή/και των 100 mm.

Στα παραπάνω πλαίσια διερευνώνται στην συνέχεια οι μελλοντικά εκτιμώμενες **μεταβολές των συχνότητων $f_{DR>50}$** (εκδήλωσης ημερών με ύψη βροχής μεγαλύτερα των 50 mm) και **$f_{DR>100}$** (εκδήλωσης ημερών με ύψη βροχής μεγαλύτερα των 100 mm) για την περίοδο 2025-2100, όπως αυτές προκύπτουν από τα προαναφερόμενα τρία κλιματικά μοντέλα (RACMO22E MOHC, RCA4 MOHC, και RCA4 MPI) υπό τα κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5. Συγκεκριμένα, εξετάζονται αμέσως παρακάτω οι μεταβολές **P1–P0** και **P2–P0** των συχνότητων $f_{DR>50}$ και $f_{DR>100}$ μεταξύ:

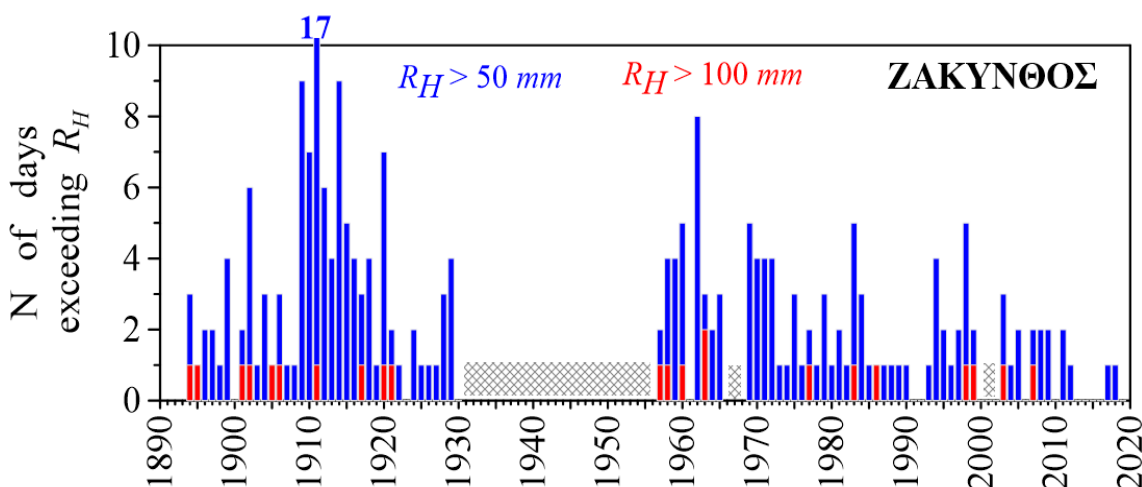
- α) της περιόδου 1971-2020 (που αναφέρεται στην συνέχεια ως περίοδος **P0**) και της περιόδου εγγύς μέλλοντος 2031-2060 (περίοδος **P1**), και
- β) της P0 και της περιόδου απώτερου μέλλοντος 2071-2100 (που αναφέρεται στην συνέχεια ως περίοδος **P2**).



Εικόνες I.58: Χρονική εξέλιξη του ετήσιου -ανα υδρολογικό έτος- αριθμού ημερών βροχής με ύψος μεγαλύτερο των 50 mm (μπλέ χρώμα) και των 100 mm (κόκκινο), όπως προκύπτει από τα πρωτογεννή δεδομένα στους ιστορικούς σταθμούς των ΕΑΑ / ΕΜΥ στην **Κέρκυρα**. Οι χρονικές περιόδους με ανεπαρκή επίγεια δεδομένα επισημαίνονται με σκίαση.



Εικόνες I.59: Όπως στην Εικόνα I.50 αλλά για τον σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**.



Εικόνες I.60: Όπως στην Εικόνα I.50 αλλά για τον σταθμό **Ζακύνθου**.

Εξαιτίας της σπανιότητας και της υψηλής χωροχρονικής μεταβλητότητας που χαρακτηρίζει τα επεισόδια βροχοπτώσεων με μεγάλα ημερήσια ύψη –όπως των 100 mm- και καθιστά εξαιρετικά δύσκολη την ανίχνευση σαφών κλιματικών τάσεων σε αυτά, ο υπολογισμός των μεταβολών P1–P0 και P2–P0 δεν βασίστηκε αποκλειστικά στα δεδομένα του πλεγματοειδούς κελιού που κάθε φορά αντιστοιχούσε στους τρεις ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου, αλλά στην μέση τιμή που προέκυπτε από το σύνολο κελιών που εμπεριείχαν κάποιο νησιωτικό τμήμα (με την διαδικασία να εφαρμόζεται σε νησιά που εκτείνονται σε δυο κελιά κατ'ελάχιστο). Έτσι, στους Πίνακες I.7 – I.10 που ακολουθούν, εξετάζονται οι μεταβολές P1–P0 και P2–P0 των συχνοτήτων $f_{DR>50}$ και $f_{DR>100}$ για τα κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5, για την Κέρκυρα, την Λευκάδα, την Κεφαλονιά, και την Ζάκυνθο. Επειδή όπως προαναφέρθηκε, οι εξεταζόμενες μεταβολές P1–P0 και P2–P0 εμπλέκουν υψηλής χωροχρονικής μεταβλητότητας γεγονότα, οι αναφερόμενες τιμές τους στους Πίνακες I.7-I.10 θα πρέπει να εκλαμβάνονται κυρίως υπο την ποιοτική τους έννοια (δηλαδή ως πληροφορία για το είδος ή το πρόσημο των τάσεων μεταβολής) και λιγότερο υπο την ποσοτική τους έννοια.

Στα παραπάνω πλαίσια, διαπιστώνουμε ότι σε αρκετές περιπτώσεις και σχεδόν σε κάθε νησί ανιχνεύονται μικτές –δηλαδή αντίθετου προσήμου- τάσεις μεταβολών ανα κλιματικό σενάριο (RCP4.5 ή RCP8.5). Όπως φάνηκε παραπάνω, τα μοντέλα με οριακές συνθήκες του MOHC γενικά προβλέπουν για την Επτανησιακή ζώνη ηπιότερες μεταβολές του ύψους βροχόπτωσης από το RCA4 MPI που προβλέπει μεγάλες και εντεινόμενες προς το απώτερο

ΚΕΡΚΥΡΑ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ εκδήλωσης ημερών βροχόπτωσης με ύψη:			
	> 50 mm		> 100 mm	
	P1 – P0	P2 – P0	P1 – P0	P2 – P0
RACMO22E / RCP4.5	+ 40 %	+ 40 %	- 20 %	+ 20 %
RCA4 MOHC / RCP4.5	+ 30 %	+ 20 %	+ 140 %	+ 60 %
RCA4 MPI / RCP4.5	+ 10 %	- 10 %	- 10 %	- 80 %
RACMO22E / RCP8.5	+ 50 %	+ 60 %	+ 30 %	+ 20 %
RCA4 MOHC / RCP8.5	+ 20 %	+ 20 %	+ 120 %	+ 220 %
RCA4 MPI / RCP8.5	+ 10 %	- 20 %	+ 0 %	- 10 %

Πίνακας I.7:

Προβλεπόμενες εκατοστιαίες μεταβολές της μέσης συχνότητας εμφάνισης ημερών με ύψος βροχής μεγαλύτερο των 50 mm (στήλες 2, 3) και μεγαλύτερο των 100 mm (στήλες 4, 5) για την **Κέρκυρα**, μεταξύ της περιόδου P1 εγγύς μέλλοντος (2031-2060) και της προσομοιωμένης περιόδου P0 των τελευταίων πέντε δεκαετιών (1971-2020), καθώς και μεταξύ της περιόδου P2 απώτερου μέλλοντος (2061-2100) και της P0, για το σενάριο RCP4.5 (πάνω μέρος του πίνακα) και για το RCP8.5 (τελευταίες γραμμές του πίνακα).

ΛΕΥΚΑΔΑ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ εκδήλωσης ημερών βροχόπτωσης με ύψη:			
	> 50 mm		> 100 mm	
	P1 – P0	P2 – P0	P1 – P0	P2 – P0
Κλιματικό Μοντέλο / Σενάριο				
RACMO22E / RCP4.5	+ 20 %	+ 30 %	+ 10 %	+ 210 %
RCA4 ΜΟΗC / RCP4.5	+ 10 %	+ 10 %	+ 30 %	+ 30 %
RCA4 ΜΡΙ / RCP4.5	0 %	- 10 %	- 10 %	+ 10 %
RACMO22E / RCP8.5	+ 40 %	+ 60 %	+ 140 %	+ 330 %
RCA4 ΜΟΗC / RCP8.5	0 %	- 10 %	+ 20 %	+ 40 %
RCA4 ΜΡΙ / RCP8.5	- 20 %	- 40 %	- 20 %	- 10 %

Πίνακας Ι.8: Όπως στον Πίνακα Ι.7 αλλά για την Λευκάδα.

ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ εκδήλωσης ημερών βροχόπτωσης με ύψη:			
	> 50 mm		> 100 mm	
	P1 – P0	P2 – P0	P1 – P0	P2 – P0
Κλιματικό Μοντέλο / Σενάριο				
RACMO22E / RCP4.5	+ 30 %	+ 20 %	+ 40 %	+ 40 %
RCA4 ΜΟΗC / RCP4.5	+ 20 %	+ 10 %	+ 50 %	+ 20 %
RCA4 ΜΡΙ / RCP4.5	0 %	- 10 %	- 10 %	+ 120 %
RACMO22E / RCP8.5	+ 60 %	+ 60 %	+ 10 %	+ 80 %
RCA4 ΜΟΗC / RCP8.5	+ 10 %	+ 10 %	+ 110 %	+ 190 %
RCA4 ΜΡΙ / RCP8.5	- 20 %	- 40 %	+ 20 %	0 %

Πίνακας Ι.9: Όπως στον Πίνακα Ι.7 αλλά για την Κεφαλονιά.

ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ εκδήλωσης ημερών βροχόπτωσης με ύψη:			
	> 50 mm		> 100 mm	
	P1 – P0	P2 – P0	P1 – P0	P2 – P0
Κλιματικό Μοντέλο / Σενάριο				
RACMO22E / RCP4.5	+ 50 %	+ 30 %	+ 120 %	- 60 %
RCA4 ΜΟΗC / RCP4.5	+ 0 %	- 10 %	+ 140 %	+ 40 %
RCA4 ΜΡΙ / RCP4.5	- 10 %	- 10 %	- 10 %	+ 60 %
RACMO22E / RCP8.5	+ 50 %	+ 140 %	+ 20 %	+ 100 %
RCA4 ΜΟΗC / RCP8.5	0 %	- 10 %	+ 10 %	+ 90 %
RCA4 ΜΡΙ / RCP8.5	- 30 %	- 40 %	+ 10 %	+ 40 %

Πίνακας Ι.10: Όπως στον Πίνακα Ι.7 αλλά για την Ζάκυνθο.

μέλλον μειώσεις. Αυτή η διαφοροποίηση αντανακλάται και στις εκτιμήσεις της συχνότητας εμφάνισης ημερών με μεγάλα ημερήσια ύψη βροχής.

Έτσι, ανεξαρτήτως κλιματικού σεναρίου το μοντέλο **RCA4 MPI** αρχικά για την περίοδο *εγγύς μέλλοντος* προβλέπει σε όλα τα νησιά μικρές *μικτού τύπου* μεταβολές της συχνότητας $f_{DR>50}$ εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm (*θετικές στα βόρεια της Επτανησιακής ζώνης και αρνητικές στα νότια*), που ακολουθούνται από ασθενείς ως μέτριες τάσεις *μείωσής* τους στο απώτερο μέλλον. Όπως ίσως θα αναμενόταν, οι μεταβολές αυτές είναι εντονότερες (γενικά, ως και διπλάσιες) στο σενάριο RCP8.5 σε σχέση με το RCP4.5. Σε μεγάλο βαθμό, οι προβλεπόμενες από το μοντέλο RCA4 MPI τάσεις μείωσης της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm συνδέονται με την συνολική εξασθένηση των βροχοπτώσεων στην Επτανησιακή ζώνη.

Σε ότι αφορά τις μεταβολές της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm ($f_{DR>100}$) στο *εγγύς μέλλον*, το μοντέλο RCA4 MPI προβλέπει πολύ μικρές *μικτού τύπου* μεταβολές (*μείωσης* σε όλα τα νησιά στο σενάριο RCP4.5, αλλά *αύξησης* στα νότια και *μείωσης* στα βόρεια στο RCP8.5). Στο απώτερο μέλλον το μοντέλο RCA4 MPI προβλέπει σημαντικές τάσεις *αύξησης* (ιδιαίτερα στην Κεφαλονιά και την Ζάκυνθο, κυρίως υπό το σενάριο RCP4.5) με εξαίρεση την Κέρκυρα όπου προβλέπονται τάσεις *μείωσης* της συχνότητας $f_{DR>100}$ ιδιαίτερα στο σενάριο RCP4.5.

Το μοντέλο **RACMO22E MOHC** αρχικά προβλέπει για την περίοδο *εγγύς μέλλοντος* *αύξηση* της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm ($f_{DR>50}$) σε όλα τα νησιά, που γενικά ενισχύονται στο σενάριο RCP8.5. Στο απώτερο μέλλον και υπό το σενάριο RCP4.5 η τάση αυτή εκμηδενίζεται προς τα βόρεια της Επτανησιακής ζώνης ενώ μετατρέπεται σε *αρνητική* προς τα νότια. Στο σενάριο RCP8.5 ανιχνεύονται τάσεις *αύξησης*, ιδιαίτερα στην Ζάκυνθο. Σε μεγάλο βαθμό, οι προβλεπόμενες τάσεις αύξησης της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm ιδιαίτερα στην περίοδο *εγγύς μέλλοντος* συνδέονται με την διατήρηση –ή και ελαφρά ενίσχυση- των βροχοπτώσεων που το μοντέλο RACMO22E MOHC προβλέπει για την Επτανησιακή ζώνη σε σχέση με την τρέχουσα κλιματική περίοδο.

Για τις μεταβολές της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm ($f_{DR>100}$) στο *εγγύς μέλλον*, το μοντέλο RACMO22E MOHC υπό το σενάριο RCP4.5 προβλέπει ασθενείς τάσεις *μείωσης στα βόρεια* που μεταβάλλονται σε ισχυρές τάσεις *αύξησης στα νότια*. Στην συνέχεια στο απώτερο μέλλον οι τάσεις αυτές αντιστρέφονται, δηλαδή ανιχνεύονται τάσεις *αύξησης στα βόρεια* (ιδιαίτερα στην Λευκαδα) και *μείωσης στα νότια* (κυρίως στην Ζάκυνθο). Υπό το σενάριο RCP8.5 επικρατούν παντού *ισχυρές τάσεις αύξησης*, με εξαίρεση την Κέρκυρα όπου οι τάσεις μεταβολής της $f_{DR>100}$ σχεδόν εκμηδενίζονται (οπότε

η συχνότητα εκδήλωσης ημερών με ημερήσιο ύψος βροχής μεγαλύτερο των 100 mm παραμένει σχεδόν σταθερή).

Το μοντέλο **RCA4 MOHC** προβλέπει ασθενή -ή και μηδενική- αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm ($f_{DR>50}$) σε όλα τα νησιά για την περίοδο εγγύς μέλλοντος. Στο σενάριο RCP8.5 η τάση αύξησης είναι ακόμα ασθενέστερη. Στο απώτερο μέλλον που η συνολική μείωση βροχοπτώσεων εντείνεται, οι προαναφερόμενες μικρές τάσεις αύξησης της συχνότητας $f_{DR>50}$ εξασθενούν ακόμα περισσότερο, και στα νότια της Επτανησιακής ζώνης ανιχνεύεται οριακή τάση μείωσης. Στο σενάριο RCP8.5 είτε δεν ανιχνεύεται αξιόλογη μεταβολή μεταξύ περιόδου εγγύς και απώτερου μέλλοντος είτε ανιχνεύονται οριακές τάσεις μείωσης της συχνότητας $f_{DR>50}$. Έτσι, σε μεγάλο βαθμό, οι τάσεις μεταβολής της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm που προβλέπει το μοντέλο RCA4 MOHC συνδέονται με τις γενικότερες τάσεις μεταβολής της συνολικής βροχόπτωσης στο εγγύς μέλλον (ασθενής αύξηση ή διατήρηση του μέσου ετήσιου ύψους βροχής) και στο απώτερο μέλλον (μείωση του μέσου ετήσιου ύψους). Οι τάσεις αυτές είναι γενικά ηπιότερες τις αντίστοιχα προβλεπόμενες από το μοντέλο RACMO22E MOHC.

Στο παραπάνω πλαίσιο όπου μόνο ασθενείς μεταβολές ανιχνεύονται στις συχνότητες $f_{DR>50}$ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι προβλεπόμενες από το μοντέλο RCA4 MOHC τάσεις μεταβολής της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm ($f_{DR>100}$). Συγκεκριμένα, υπο το σενάριο RCP4.5 ανιχνεύονται ισχυρές τάσεις αύξησης της $f_{DR>100}$ στο εγγύς μέλλον ιδιαίτερα στα άκρα της Επτανησιακής ζώνης, πρόβλεψη που διατηρείται και υπο το σενάριο RCP8.5 (με εξαίρεση την Ζάκυνθο που φαίνεται να επικρατούν οριακά θετικές τάσεις σε σχέση με την τρέχουσα κλιματική εποχή). Στην συνέχεια, στην περίοδο απώτερου μέλλοντος και υπο το σενάριο RCP4.5 οι συχνότητες εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm συνεχίζουν να είναι μεγαλύτερες απότι στην τρέχουσα κλιματική περίοδο, αλλά όμως, οι ανιχνευόμενες θετικές τάσεις είναι σημαντικά μικρότερες απότι στην περίοδο εγγύς μέλλοντος. Αντιθέτως, στην περίοδο απώτερου μέλλοντος υπο το σενάριο RCP8.5 οι συχνότητες $f_{DR>100}$ αυξάνουν σημαντικά (σχεδόν διπλασιάζονται) σε σχέση με την περίοδο εγγύς μέλλοντος και καθίστανται αρκετά μεγαλύτερες των παρατηρούμενων στην τρέχουσα κλιματική περίοδο. Για παράδειγμα, και με όρους απόλυτων συχνοτήτων, στην 30-ετή περίοδο 1971-2000 έχουν καταγραφεί 5 επεισόδια ημερήσιας βροχόπτωσης με ύψος μεγαλύτερο των 100 mm στην Κέρκυρα, 7 στο Αργοστόλι, και 5 στην Ζάκυνθο, ενώ οι αντίστοιχες συχνότητες που προβλέπονται –κατόπιν αναγωγών ισοστάθμισης προς τις πραγματικά παρατηρούμενες κατά την περίοδο ελέγχου- από το μοντέλο RCA4 MOHC υπο το σενάριο RCP4.5 είναι 11, 11, 13 για την περίοδο εγγύς μέλλοντος και 8, 9, 8 για την περίοδο μακρινού μέλλοντος. Υπο το σενάριο RCP8.5 οι συχνότητες αυτές ανέρχονται σε 11, 14, 8 για την περίοδο εγγύς μέλλοντος και 16, 18, 13 για την περίοδο απώτερου μέλλοντος.

Συμπερασματικά διαπιστώνουμε ότι στις εξεταζόμενες κλιματικές προσομοιώσεις με οριακές συνθήκες MOHC (δηλαδή τις RACMO22E και RCA4) και υπο το σενάριο RCP4.5 για το *εγγύς μέλλον* προβλέπονται σε όλα τα νησιά της Επτανησιακής ζώνης *τάσεις αύξησης* της συχνότητας $f_{DR>50}$ εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των **50 mm** σε σχέση με την συχνότητα παρατήρησής τους κατά τις πέντε τελευταίες δεκαετίες, ενώ ασαφείς (μικτές) τάσεις ανιχνεύονται υπο το σενάριο RCP8.5^[10].

Για την περίοδο *απώτερου μέλλοντος* και υπο το σενάριο RCP4.5 οι προαναφερόμενες τάσεις αύξησης φαίνεται να *εξασθενούν* ή να *εκμηδενίζονται* (κατά περιοχές μετατρέπομενες και σε ασθενείς αρνητικές), ενώ στο σενάριο RCP8.5 παραμένουν μικτές.

Συνεπώς η συχνότητα $f_{DR>50}$ εμφάνισης ημερών βροχής με εν δυνάμει πλημμυρικά ύψη (> 50 mm) που τόσο κατά τις δυο τελευταίες δεκαετίες (περίοδος 2000-2020) όσο και κατά την συνολικά εξεταζόμενη περίοδο (1894-2020) αυξάνει στον σταθμό Κέρκυρας αλλά μειώνεται στους σταθμούς Αργοστολίου και Ζακύνθου, εκτιμάται ότι θα αυξηθεί κατά την περίοδο εγγύς μέλλοντος σε όλη την Επτανησιακή ζώνη (με έμφαση στα βόρεια) ενώ η τάση αύξησης θα εξασθενήσει στην περίοδο απώτερου μέλλοντος (καθώς συνολικά η βροχόπτωση ελλατώνεται).

Υπο την παραπάνω δυναμική, η συχνότητα $f_{DR>100}$ εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των **100 mm** που απο την δεκαετία του 1950 και μετά μειώνεται στην Κέρκυρα και την Ζακύνθο ενώ αυξάνεται ελφρά στον σταθμό Αργοστολίου, εμφανίζει *σαφείς τάσεις αύξησης* στο *εγγύς μέλλον* ιδιαίτερα προς τα νότια της Επτανησιακής ζώνης, τόσο στο σενάριο RCP4.5^[11] όσο και στο RCP8.5^[12], ενώ στα βόρεια φαίνεται να επικρατούν μικτές τάσεις.

Στην περίοδο *απώτερου μέλλοντος* και υπο το σενάριο RCP4.5 οι συχνότητες εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm συνεχίζουν να προβλέπονται *αυξημένες* σε σχέση με τις παρατηρούμενες κατά την περίοδο των πέντε τελευταίων δεκαετιών, εξασθενώντας όμως προς τα νότια (όπου ενδεχομένως μετατρέπονται και σε αρνητικές)^[13]. Στο σενάριο RCP8.5 επικρατούν ισχυρές *τάσεις αύξησης* τόσο σε σχέση με τις τελευταίες πέντε

¹⁰ Στο μοντέλο RCA4 MPI (όπου κυριαρχεί η συνολική υποχώρηση των βροχοπτώσεων σε όλη την Επτανησιακή ζώνη) αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm στο εγγύς μέλλον προβλέπεται μόνο για τα βόρεια της Επτανησιακής ζώνης (όπως και στα μοντέλα με αρχικές συνθήκες του MOHC) ενώ αντιθέτως, στα νότια προβλέπονται τάσεις μείωσης. Παρόλα αυτά, σε ποιοτική συμφωνία βρίσκονται οι προβλέψεις του μοντέλου RCA4 MPI με εκείνες των μοντέλων με αρχικές συνθήκες MOHC ως προς την επικράτηση τάσεων μείωσης της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 50 mm στο απώτερο μέλλον υπο το σενάριο RCP8.5 (που πάντως στο RCA4 MPI εμφανίζονται ισχυρότερες).

¹¹ Αντιθέτως, στο RCA4 MPI υπο το σενάριο RCP4.5, προβλέπονται τάσεις οριακής μείωσης σε όλα τα νησιά.

¹² Στο RCA4 MPI υπο το σενάριο RCP8.5 οι θετικές τάσεις εξασθενούν στα βόρεια της Επτανησιακής ζώνης (όπου μετατρέπονται και σε αρνητικές), ενώ θετικές τάσεις παραμένουν μόνο στα νότια. Υπο αυτή την έννοια, στο σενάριο RCP8.5 *όλα τα μοντέλα υποδεικνύουν αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm στο εγγύς μέλλον στα νότια της Επτανησιακής ζώνης.*

¹³ Αντίθετες χωρικές τάσεις μεταβολής προβλέπονται απο το RCA4 MPI υπο το σενάριο RCP4.5, δηλαδή επικράτηση θετικών τάσεων στα νότια που σταδιακά αποσβένονται και μετατρέπονται σε αρνητικές προς τα βόρεια.

δεκαετίες όσο και σε σχέση με την περίοδο εγγύς μέλλοντος (ως προς την οποία σχεδόν διπλασιάζονται)^[14].

Συνεπώς και στα δυο κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5 η συχνότητα εμφάνισης ημερών βροχής που συνδέονται με πλημμυρικά ύψη (> 100 mm) εκτιμάται ότι θα αυξηθεί στην περίοδο εγγύς μέλλοντος ιδιαίτερα στα νότια της Επτανησιακής ζώνης, σε σχέση με την παρατηρούμενη κατά τις πέντε τελευταίες δεκαετίες (όπου ασθενείς τάσεις αύξησης ανιχνεύονται μόνο στον σταθμό Αργοστολίου και τάσεις μείωσης στην Κέρκυρα και την Ζάκυνθο). Στην περίοδο απώτερου μέλλοντος και υπο το σενάριο RCP4.5 η τάση αυτή φαίνεται να εξασθενεί στα νότια της Επτανησιακής ζώνης ενώ υπο το σενάριο RCP8.5 ενισχύεται σημαντικά σε όλα τα Επτάνησα.

¹⁴ Αντιθέτως, στο μοντέλο RCA4 MPI για το μακρινό μέλλον υπο το σενάριο RCP8.5 προβλέπονται μηδενικές ή οριακές τάσεις μείωσης της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm, με εξαίρεση τα νότια της Επτανησιακής ζώνης (εκεί οι τάσεις αύξησης ως προς την περίοδο των πέντε τελευταίων δεκαετιών εμμένουν και ακόμα ενισχύονται σε σχέση με την περίοδο εγγύς μέλλοντος). Υπο αυτή την έννοια, στο σενάριο RCP8.5 όλα τα μοντέλα υποδεικνύουν τάσεις αύξησης της συχνότητας εμφάνισης ημερών βροχόπτωσης με ύψη μεγαλύτερα των 100 mm στα νότια της Επτανησιακής ζώνης τόσο στο εγγύς όσο και –κυρίως- στο απώτερο μέλλον.

I-6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Κοτίνη-Ζαμπάκα ΙΣ, Ρεπάπης ΧΚ, Φιλάνδρας ΚΜ, Νάστος ΠΘ, 1996: *Συλλογή των υπαρχουσών Μετεωρολογικών παρατηρήσεων της πόλεως της Κέρκυρας*. Τεύχος II: Ατμοσφαιρικά Κατακρημνίσματα. Κέντρο Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας, Ακαδημία Αθηνών, Δημοσίευμα 15.
- Λειβαθηνός ΑΝ, 1930: *Το κλίμα της Ζακόνθου*. Εναίσιμος Διατριβή επί Διδακτορία.
- Allan RJ, 2000: *ENSO and climatic variability in the past 150 years*, in Diaz HF and Markgraf V (eds) 'El-Niño and the Southern Oscillation – Multiscale variability and global and regional impacts'. Cambridge University Press, pgs.3-55.
- Doswell C A, 2015: *Hydrology, Floods and Droughts*, in Encyclopedia of Atmospheric Sciences (Second Edition), Elsevier.
- Domonkos P (2015): Homogenization of precipitation time series with ACMANT. *Theor Appl Climatol*, 122, 303-314.
- Guijarro JA (2013): Climatological series shift test comparison on running windows. *Idójarás* 117, 35-45.
- Enfield D and Mestas-Nuñez AM, 2000: *Global modes of ENSO and non-ENSO sea surface temperature variability and their associations with climate*, in Diaz HF and Markgraf V (eds) 'El-Niño and the Southern Oscillation – Multiscale variability and global and regional impacts'. Cambridge University Press, pgs 89-112.
- Hilmer M and Jung T, 2000: *Evidence for a recent change in the link between the North Atlantic Oscillation and Arctic sea ice export*. *Geophys Res Lett*, 27, 989–992.
- Harris I, Jones PD, Osborn TJ and Lister DH, 2014: *Updated high-resolution grids of monthly climatic observations - the CRU TS3.10 Dataset*. *International Journal of Climatology* 34, 623-642.
- Harris I, Osborn TJ, Jones P and Lister D, 2020: *Version 4 of the CRU TS Monthly High-Resolution Gridded Multivariate Climate Dataset*. *Sci Data* 7, 109.
- Kalimeris A, Ranieri E, Founda D, Norrant C, 2017: *Variability modes of precipitation along a Central Mediterranean area and their relations with ENSO, NAO, and other climatic patterns*. *Atmospheric Research* 198, 56-80.

- Kolios S and Kalimeris A, 2020: *Evaluation of the TRMM rainfall product accuracy over the central Mediterranean during a 20-year period (1998–2017)*. Theoretical and Applied Climatology, 139, 785–799.
- Knippertz P, Ulbrich U, Marques F, and Corte-Real J, 2003: *Decadal changes in the link between El-Niño and spring North Atlantic oscillation and European-North African rainfall*. Int J Climatol, 23, 1293–1311.
- Met Office, 2011: Fact sheet No. 3 – Water in the atmosphere, National Meteorological Library and Archive.
- Mestre O, Domonkos P, Picard F, Auer I, Robin S, Lebarbier E, Bohm R, Aguilar E, Guijarro J, Vertachnik G, Klancar M, Dubuisson B, Stepanek P, 2013: *HOMER: a homogenization software – methods and applications*. Időjárás Quart. J. Hungarian Meteorol. Ser. 117, 47–67.
- Rimbu N, Lohmann G, Felis T, and Pätzold J, 2003: *Shift in ENSO teleconnections recorded by a northern Red Sea coral*. J Climate, 16, 1414–1422.
- Szentimrey T, Bihari Z, Szalai S (2007): *Comparison of Geostatistical and Meteorological Interpolation methods (what is what?)*, in Dobesch H, Dumolard P, Dyras I (eds) ‘Spatial Interpolation for Climate Data’. The use of GIS in Climatology and Meteorology.
- Sen PK, 1968: *Estimates of the regression coefficient based on Kendall’s tau*. J Am Stat Assoc 63,1379–1389.
- Theil H, 1950: *A rank-invariant method of linear and polynomial regression analysis, III*. Ned Akad Wetensch Proc 53, 1397–1412.
- Uppala SM, Kållberg PW et al. 2005: *The ERA-40 re-analysis*. QJR Meteorol Soc 131 (612), 2961–3012.
- Walter K and Graf HE (2002): *On the changing nature of the regional connection between the North Atlantic Oscillation and sea surface temperature*. J Geophys Res 107, 4338, ACL 7-1 – 7-13.
- Webster R and Oliver MA, 2007: *Geostatistics for Environmental Scientists*, 2nd Edition, John Wiley & Sons
- Kourgialas N N, Karatzas GP, Nikolaidis NP (2012): *Development of a thresholds approach for real-time flash flood prediction in complex geomorphological river basins*. Hydrol. Process., 26, 1478-1494.

- Bracken LJ, Cox NJ, Shannon J (2008): The relationship between rainfall inputs and flood generation in south-east Spain. *Hydrological Processes: An International Journal*, 22(5), pp.683-696.
- Caine N (1980): Rainfall intensity - duration control of shallow landslides and debris flows. *Geograf Ann* 62: 23-27
- Cannon SH, Gartner JE, Wilson RC, Bowers JC, Laber JL (2008): Storm rainfall conditions for floods and debris flows from recently burned areas in southwestern Colorado and southern California. *Geomorphology* 96: 250-269
- Diakakis M, Mavroulis S, Deligiannakis G (2012): Floods in Greece, a statistical and spatial approach. *Natural hazards*, 62(2), pp.485-500.
- Feloni E (2019): Assessment of flood induced by heavy rainfall using advanced methodologies, as a premise for an integrated flood early warning system: the case of Attica region (Doctoral dissertation, National Technical University of Athens (NTUA), School of Civil Engineering, Department of Water Resources and Environment, Laboratory of Hydrology and Water Resources Management.
- Guzzetti F, Peruccacci S, Rossi M, Stark CP (2007): Rainfall thresholds for the initiation of landslides in central and southern Europe. *Meteorol. Atmos. Phys.* 98 (3-4), 239-267.
- Papagiannaki K, Lagouvardos K, Kotroni V, Bezes A (2015): Flash flood occurrence and relation to the rainfall hazard in a highly urbanized area. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 15, 1859-1871
- Luong TT, Pöschmann J, Kronenberg R, Bernhofer C (2021): Rainfall Threshold for Flash Flood Warning Based on Model Output of Soil Moisture: Case Study Wernersbach, Germany. *Water* 2021, 13, 1061.
- Forestiera A, Caracciolo D, Arnonea E, Notoa LV (2016): Derivation of rainfall thresholds for flash flood warning in a Sicilian basin using a hydrological model. 12th International Conference on Hydroinformatics, HIC 2016.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι-Α:

Απεικονίσεις ετήσιων, εποχικών, και μηνιαίων πεδίων ύψους βροχής

Στην επόμενη σελίδα του Παραρτήματος Ι ακολουθεί η γραφική αναπαράσταση των πεδίων του μέσου μηνιαίου (ένα για κάθε μήνα), του εποχικού (ένα για κάθε εποχή), και του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης για τις προαναφερόμενες πέντε χρονικές περιόδους, που παραθέτονται οργανωμένα κατά τον τρόπο που ορίζεται στην ΑΥΙΜ του υποέργου, σε δυο τμήματα ως εξής:

ΤΜΗΜΑ (I.α): Δεκαεπτά (17) χάρτες Κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα από το 1893 και μετά.

ΠΕΡΙΟΔΟΣ: 1893 – 2020
(συνολική περίοδος),
στους Χάρτες I.i-1 ως I.i-17.

ΤΜΗΜΑ (I.β): Εξηνταοκτώ (68) χάρτες συγκριτικής Κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα για τις ακόλουθες περιόδους ιδιαίτερου κλιματικού ενδιαφέροντος 1893-1931, 1955-1972, 1972-2017, και 1998-2017.

ΥΠΟΠΕΡΙΟΔΟΣ: 1893 – 1931
(αρχική υποπερίοδος - περίοδος παρατηρήσεων Εθνικού Αστεροσκοπείου),
στους Χάρτες I.ii-1 ως I.ii-17.

ΥΠΟΠΕΡΙΟΔΟΣ: 1955 – 1972
(ενδιάμεση υποπερίοδος – περίοδος παρατηρήσεων ΕΜΥ)
στους Χάρτες I.ii-18 ως I.ii-34.

ΥΠΟΠΕΡΙΟΔΟΣ: 1973 – 2020
(τελευταία 50-ετία - περίοδος παρατηρήσεων ΕΜΥ)
στους Χάρτες I.ii-35 ως I.ii-51.

ΥΠΟΠΕΡΙΟΔΟΣ: 1998 – 2020
(τελευταία 20-ετία)
στους Χάρτες I.ii-52 ως I.ii-68.

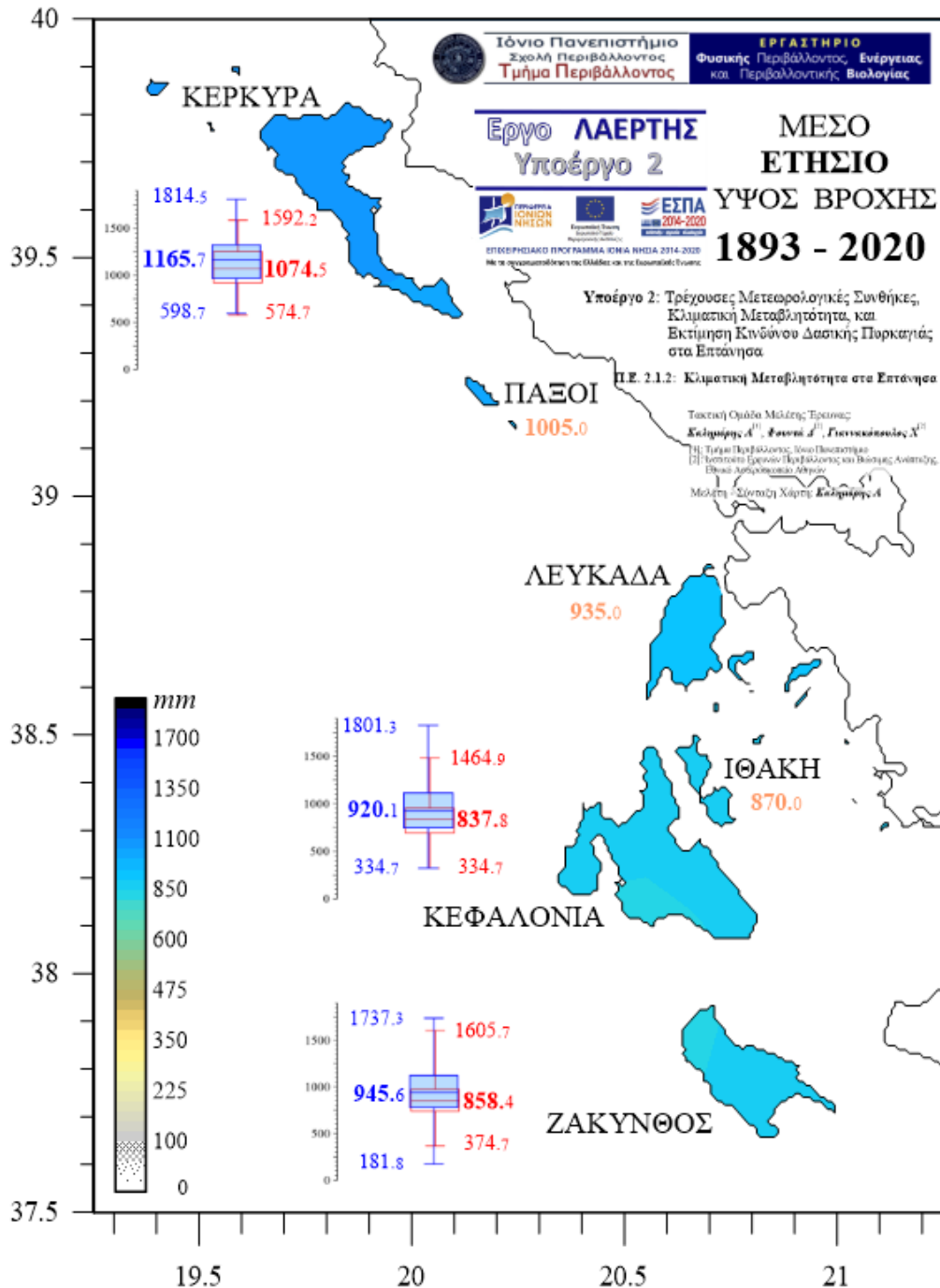
Για κάθε μια από τις εξεταζόμενες χρονικές περιόδους, κάθε χάρτης μέσου πεδίου βροχόπτωσης απεικονίζει σε ψευδοχρωματική κλίμακα τις διορθωμένες τιμές ύψους βροχής στους

τρεις ιστορικούς σταθμούς της Περιφέρειας Ιονίων καθώς και τις τιμές που προκύπτουν απο χωρική παρεμβολή με την συνήθη μέθοδο *kriging* (πχ. Webster and Oliver 2007, Szentimrey et al. 2007) σε κάθε άλλη θέση του εσωτερικού των νησιών της Περιφέρειας Ιονίων υπο πλεγματική ανάλυση 0.1°.

Για τις περιόδους 1955-1972, 1973-2020, και 1998-2020, εκτός των βασισμένων στις διορθωμένες επίγειες παρατηρήσεις μέσων μηνιαίων, εποχικών, και ετήσιων πεδίων του ύψους βροχόπτωσης, επιπλέον παραθέτονται και αντίστοιχοι χάρτες της μέσης χωρικής κατανομής που προκύπτει απο τα πλεγματικά δεδομένα αναδρομικής ανάλυσης ERA5/ECMWF (για τις περιόδους 1955-1972 και 1973-2020), και τις δορυφορικές μετρήσεις της GPM (για την περίοδο 1998-2020). Καθώς τόσο οι δορυφορικές μετρήσεις όσο και τα δεδομένα αναδρομικής ανάλυσης αναπαριστούν εκτιμώμενες μέσες τιμές υπεράνω κάθε πλεγματικού κελιού, είναι εύλογο οτι τα πεδία αυτά, λόγω της εντελώς διαφορετικής προέλευσης των τιμών τους, εμφανίζουν διαφορές απο τις επίγειες –σημειακές- μετρήσεις. Οι διαφορές αυτές καθίστανται συνήθως σημαντικές σε περιοχές ή χρονικές περιόδους που τα ύψη βροχόπτωσης είναι ασθενή ή το πεδίο βροχόπτωσης καθορίζεται κυρίως απο τοπικού χαρακτήρα ατμοσφαιρικές διεργασίες όπως καταιγιδοφόρα δραστηριότητα (που ειδικά στα νησιά του Ιονίου αποτελεί μια σημαντική συνιστώσα βροχόπτωσης). Επιπλέον, οι διαφορές επίγειων μετρήσεων – δορυφορικών μετρήσεων – τιμών αναδρομικών αναλύσεων, συνδιαμορφώνονται και απο αίτια όπως το υπόβαθρο (χερσαίο – θαλάσσιο), η γεωγραφική θέση εντός του υποβάθρου, και η εποχικότητα (πχ. δεξ Kolios and Kalimeris, 2020, ιδιαίτερα για τον κεντρο-Μεσογειακό χώρο). Συνεπώς, το κάθε είδος δεδομένων αποδίδει κατά θεμελιακά διαφορετικό –και απο μια άποψη, εναλλακτικό- τρόπο το κάθε πεδίο ύψους βροχόπτωσης, γεγονός για το οποίο στις προαναφερόμενες τρεις περιόδους (1955-1972, 1973-2020, και 1998-2020) παραθέτονται για κάθε πεδίο και οι δυο μορφές.

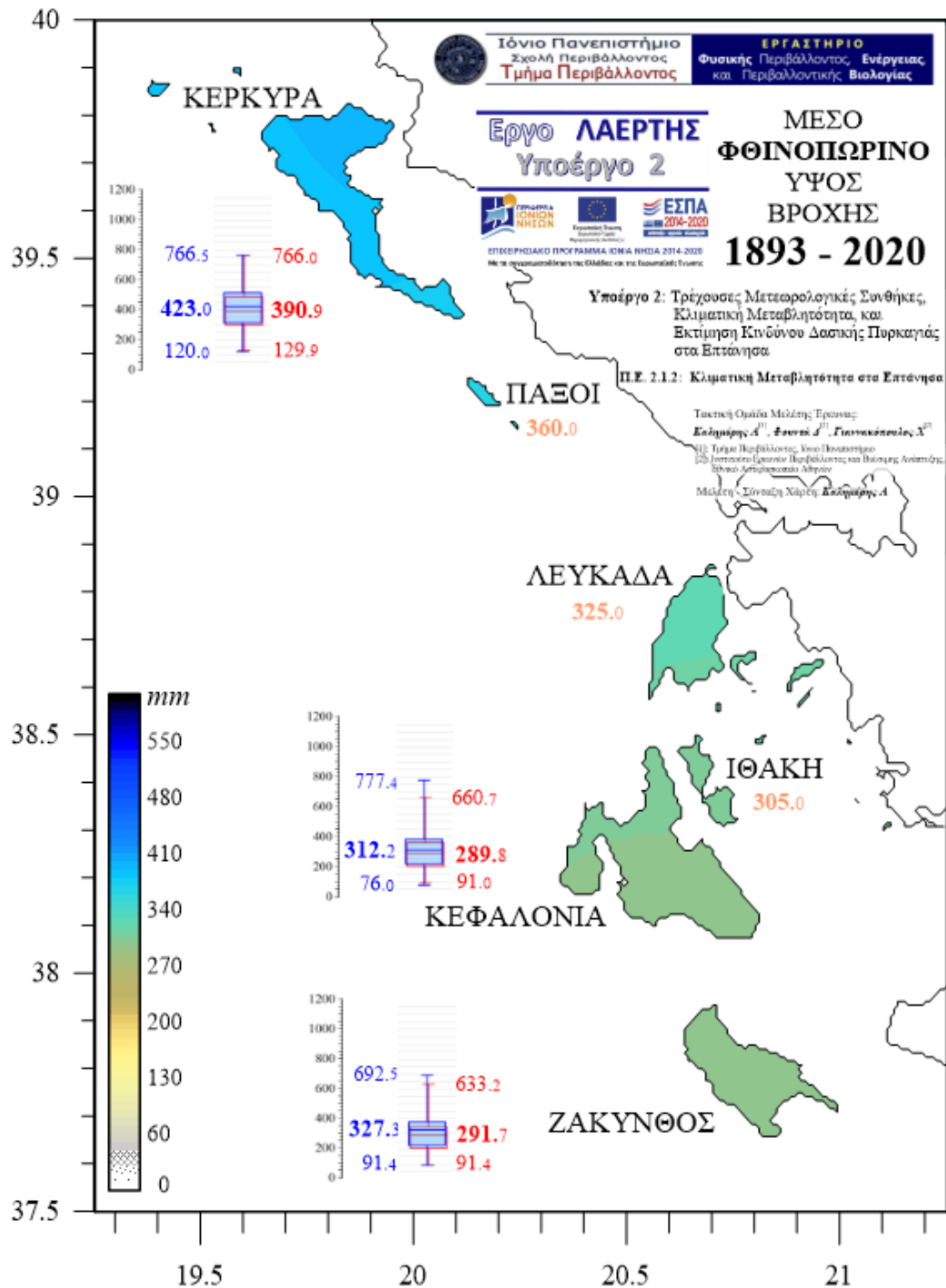
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τμήμα Ι.α

Δεκαεπτά (17) χάρτες Κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα από το 1893 και μετά.



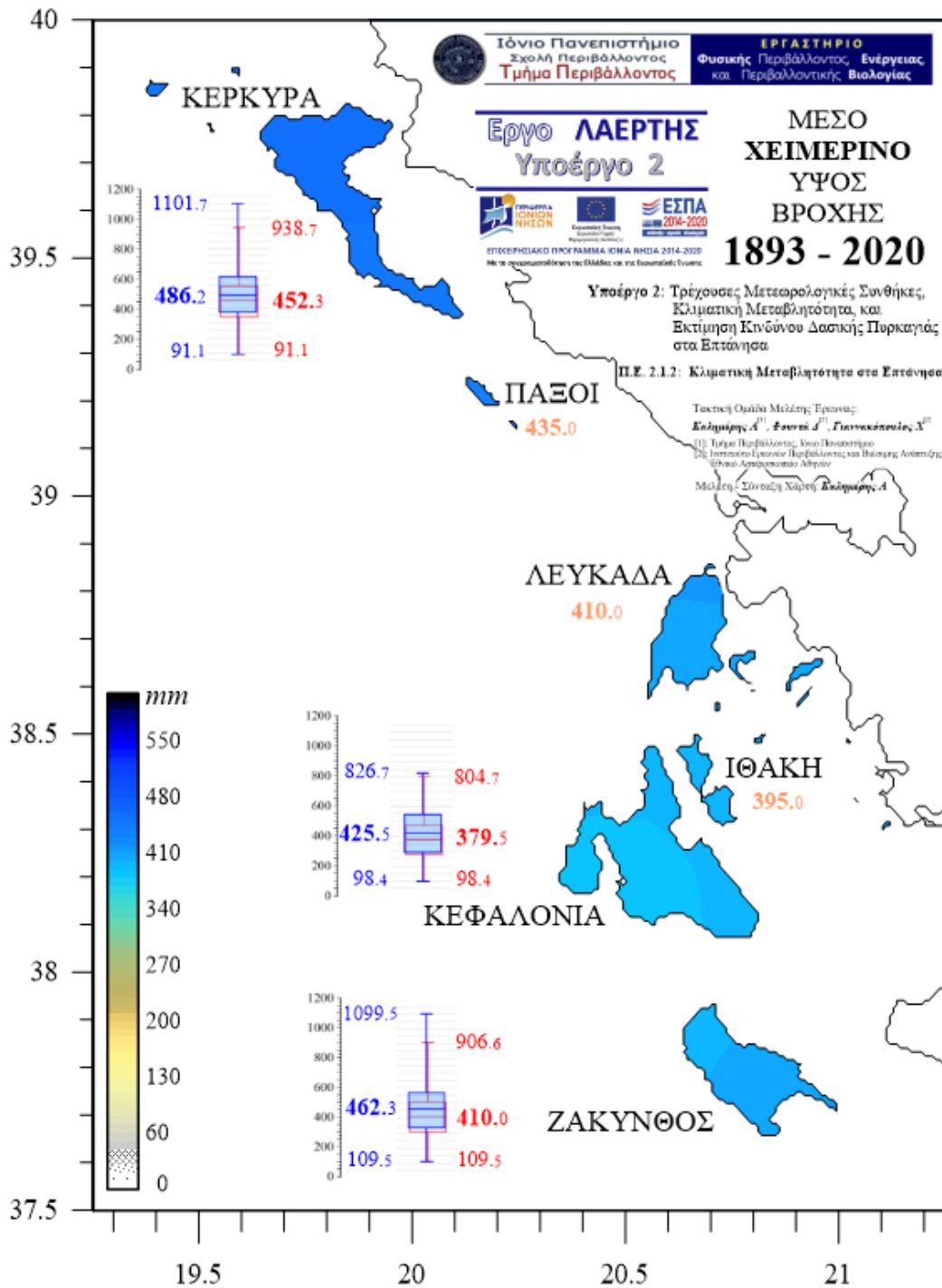
Χάρτης Ι.ι - 1:

Κατανομή του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,Ann}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Ann}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



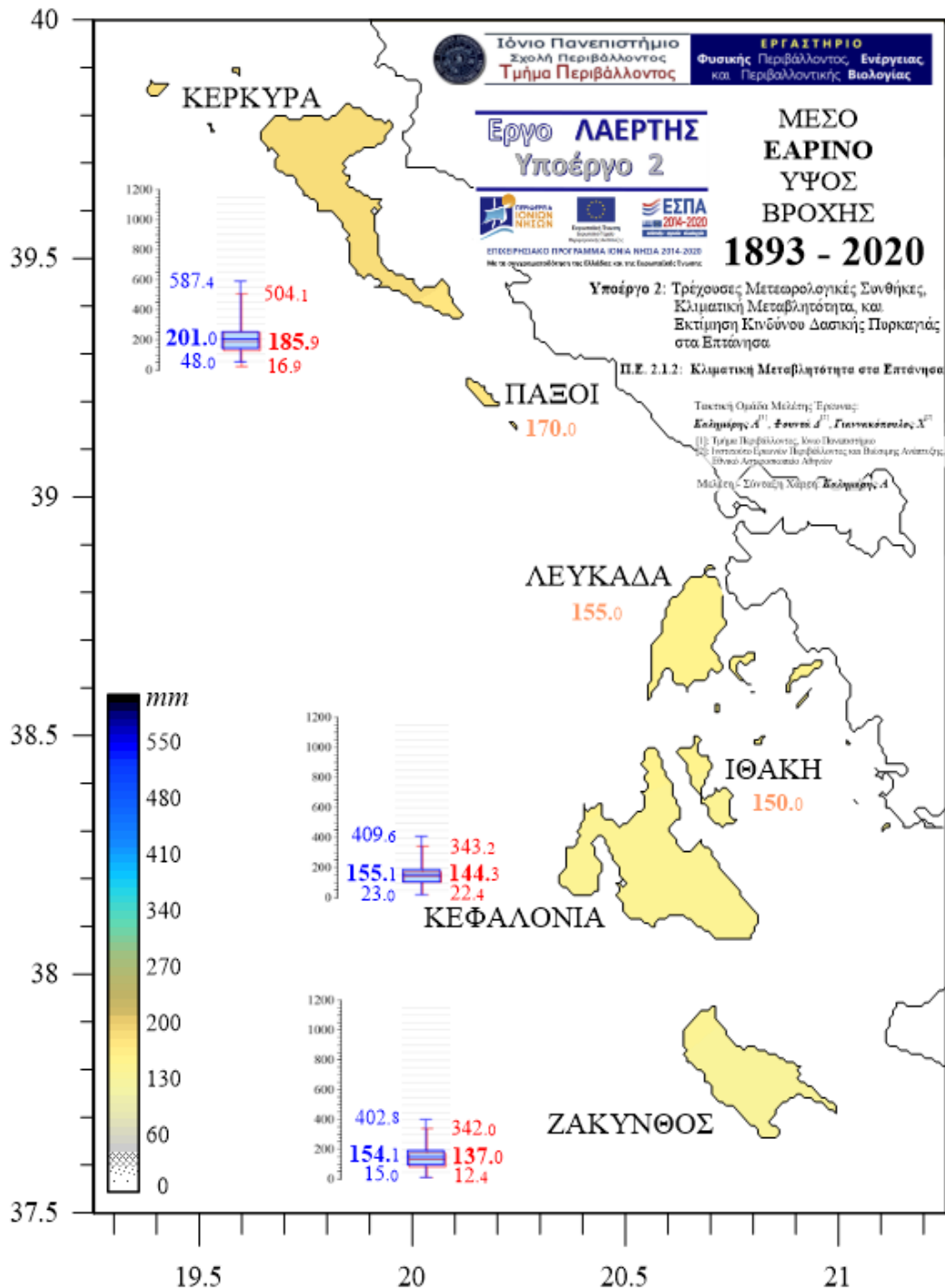
Χάρτης Ι.ι - 2:

Κατανομή του μέσου φθινοπωρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,SON}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,SON}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



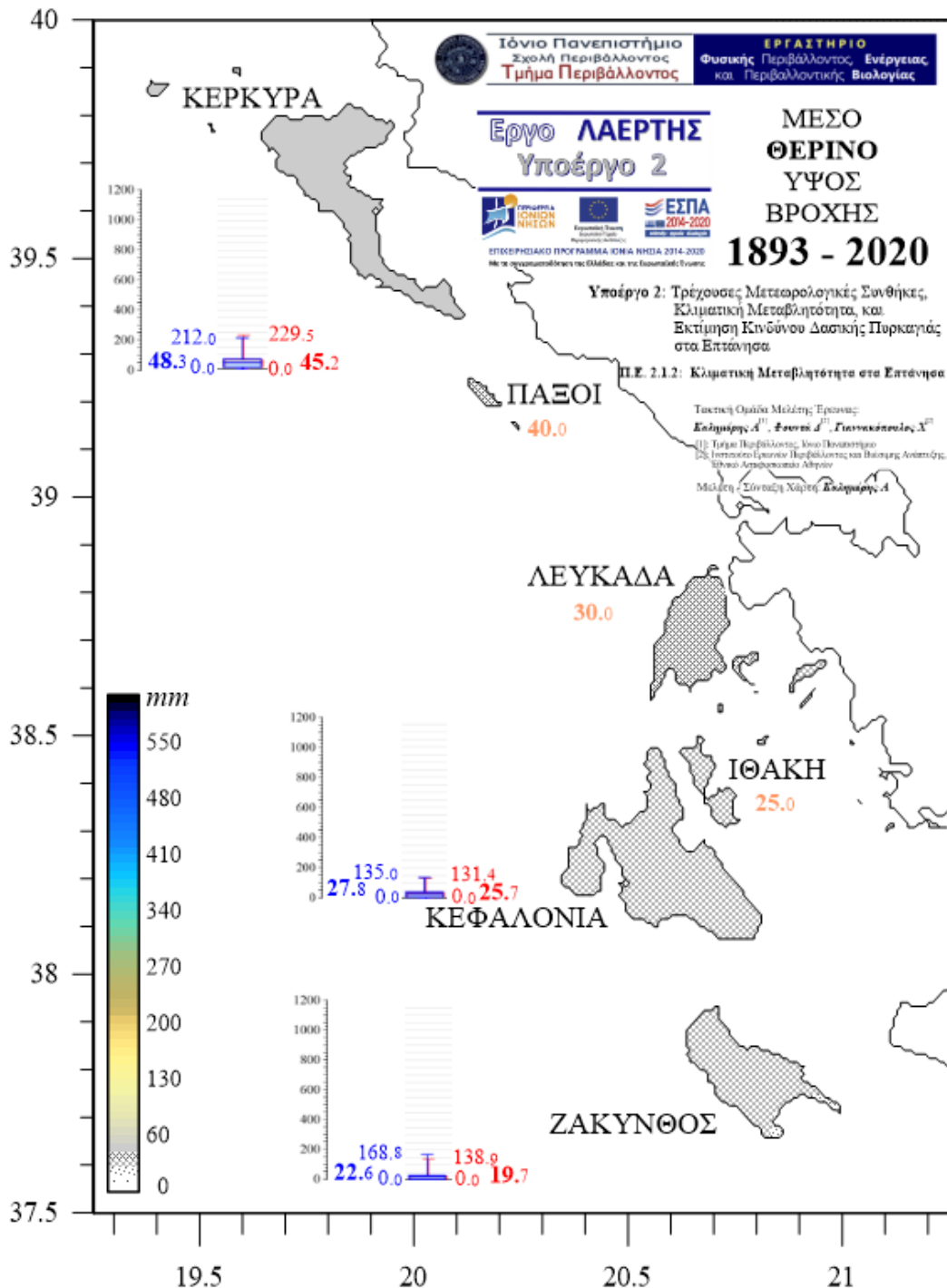
Χάρτης Ι.ι - 3:

Κατανομή του μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DJF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



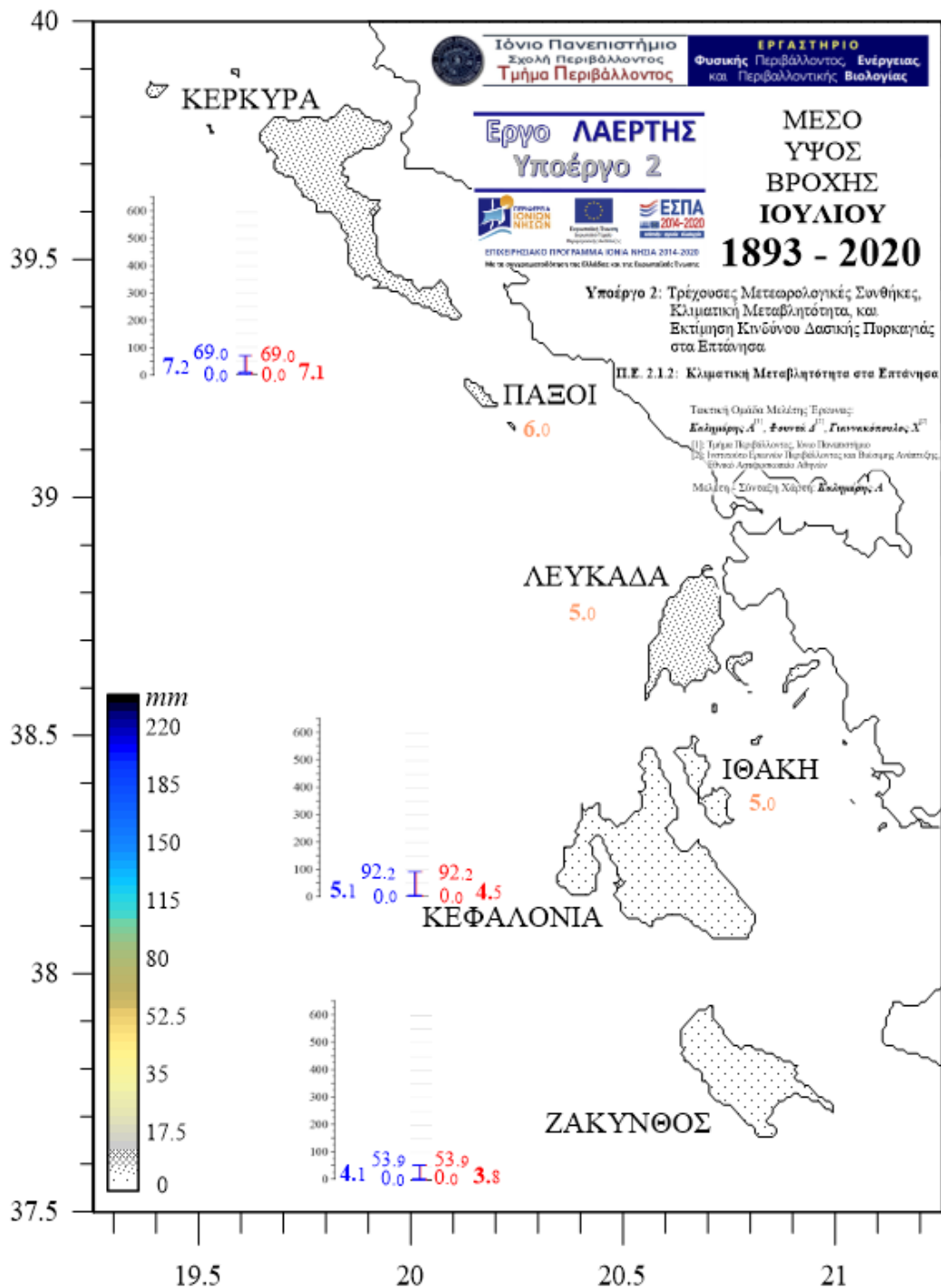
Χάρτης Ι.ι - 4:

Κατανομή του μέσου εαρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,MAM}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,MAM}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



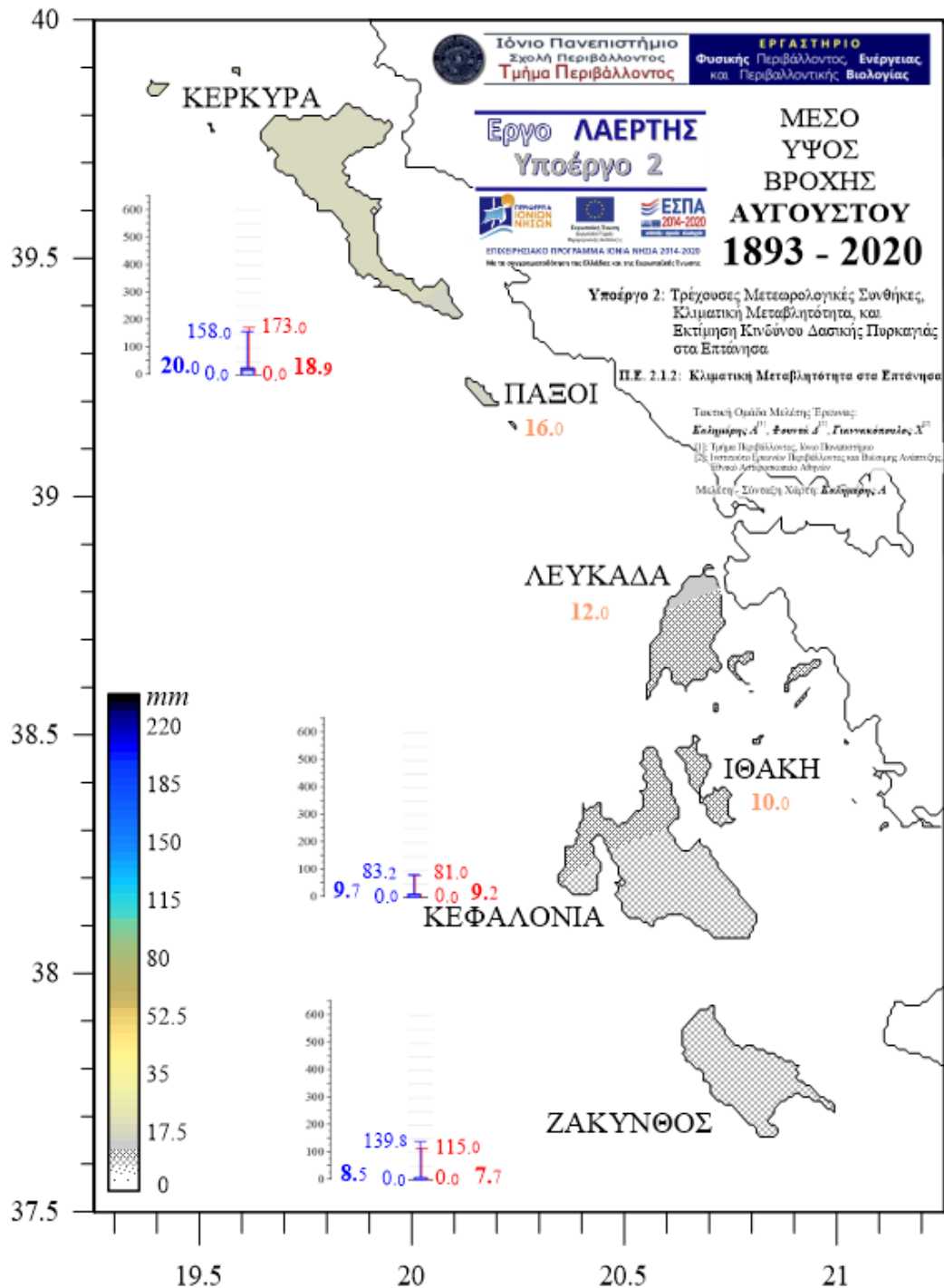
Χάρτης Ι.ι - 5:

Κατανομή του μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JJA}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,JJA}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



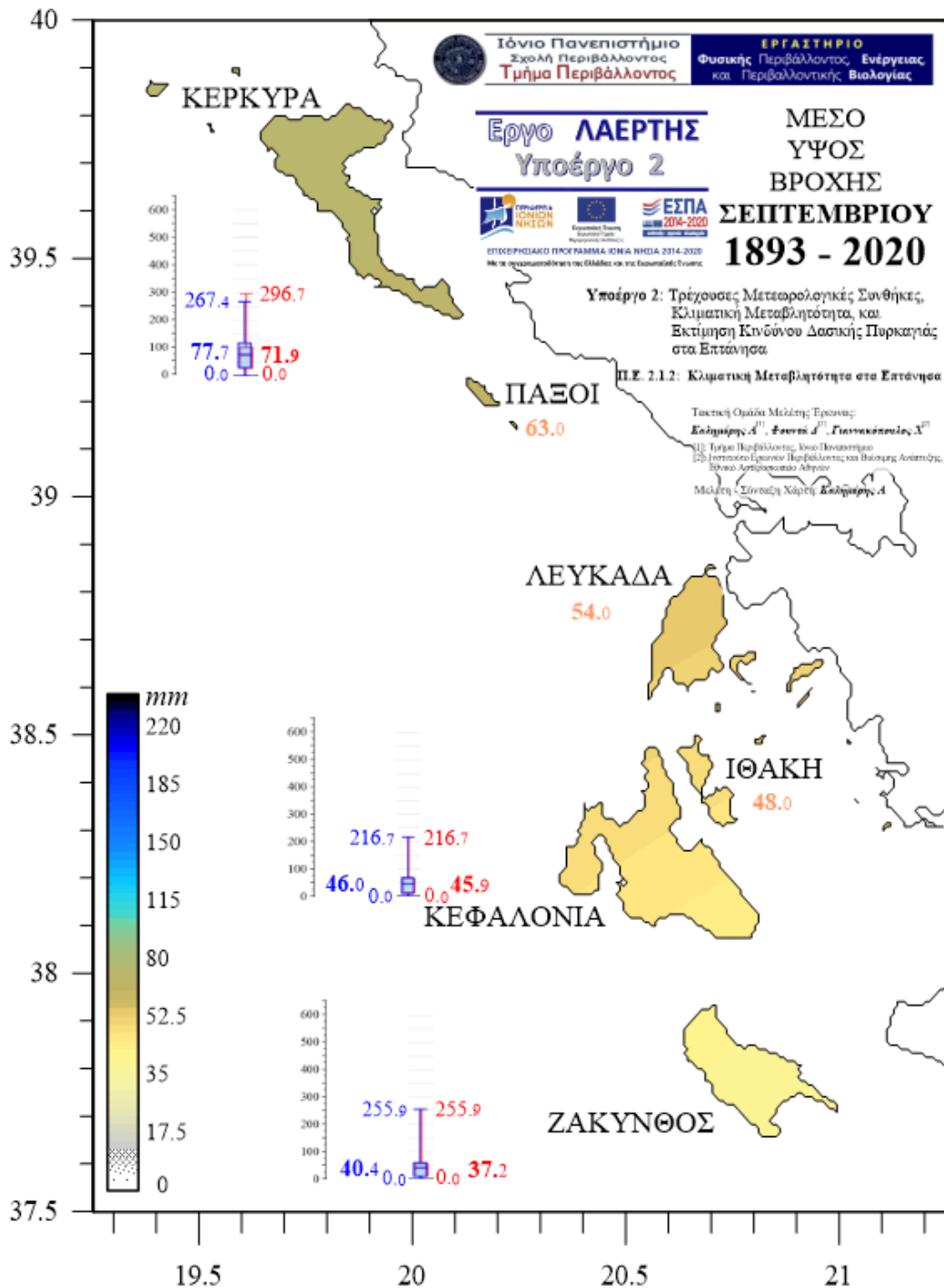
Χάρτης Ι.ι - 6:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Ιουλίου $\bar{R}_{H,Jul}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jul}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



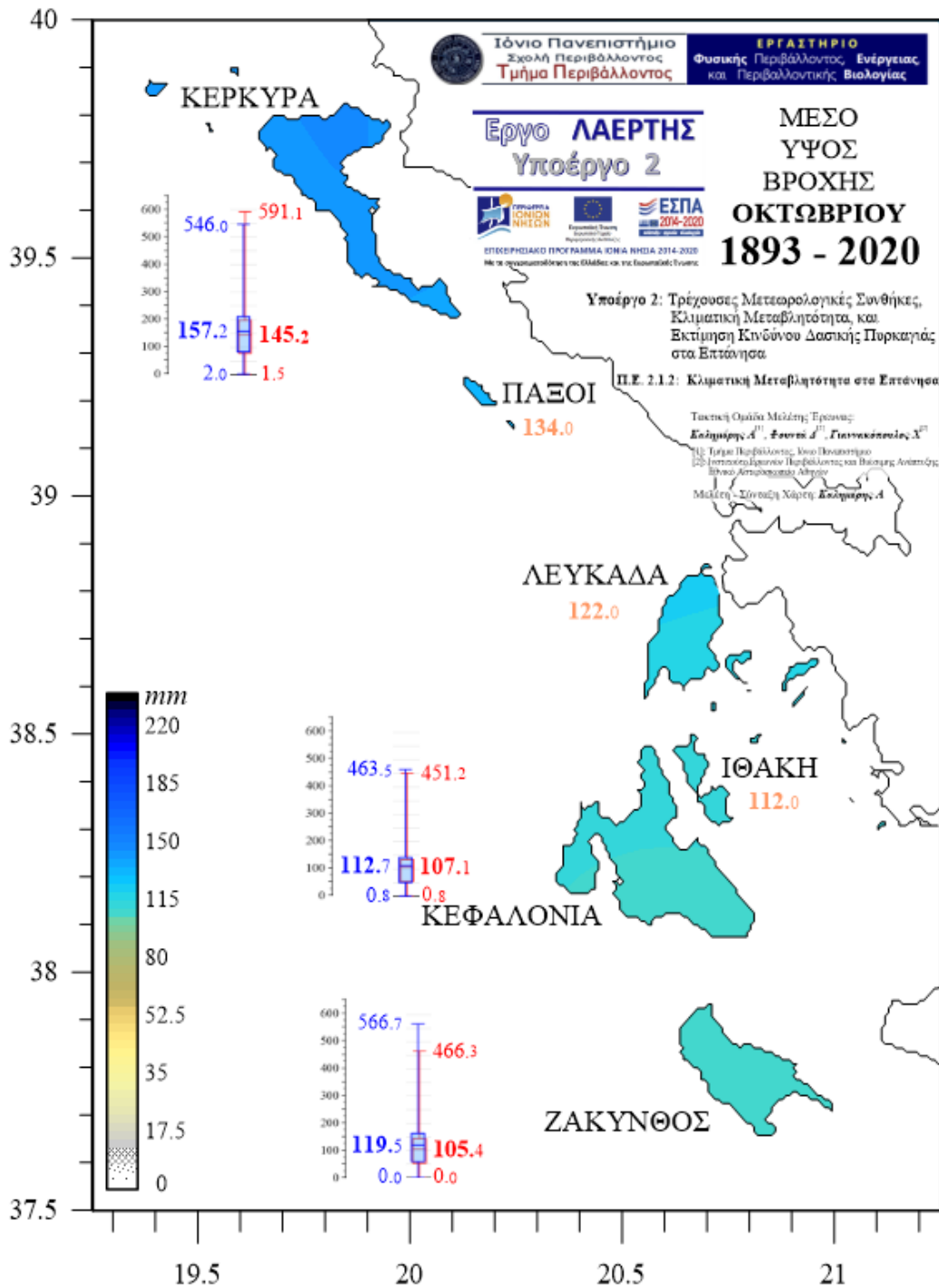
Χάρτης Ι.ι - 7:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Αυγούστου $\bar{R}_{H,Aug}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Aug}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



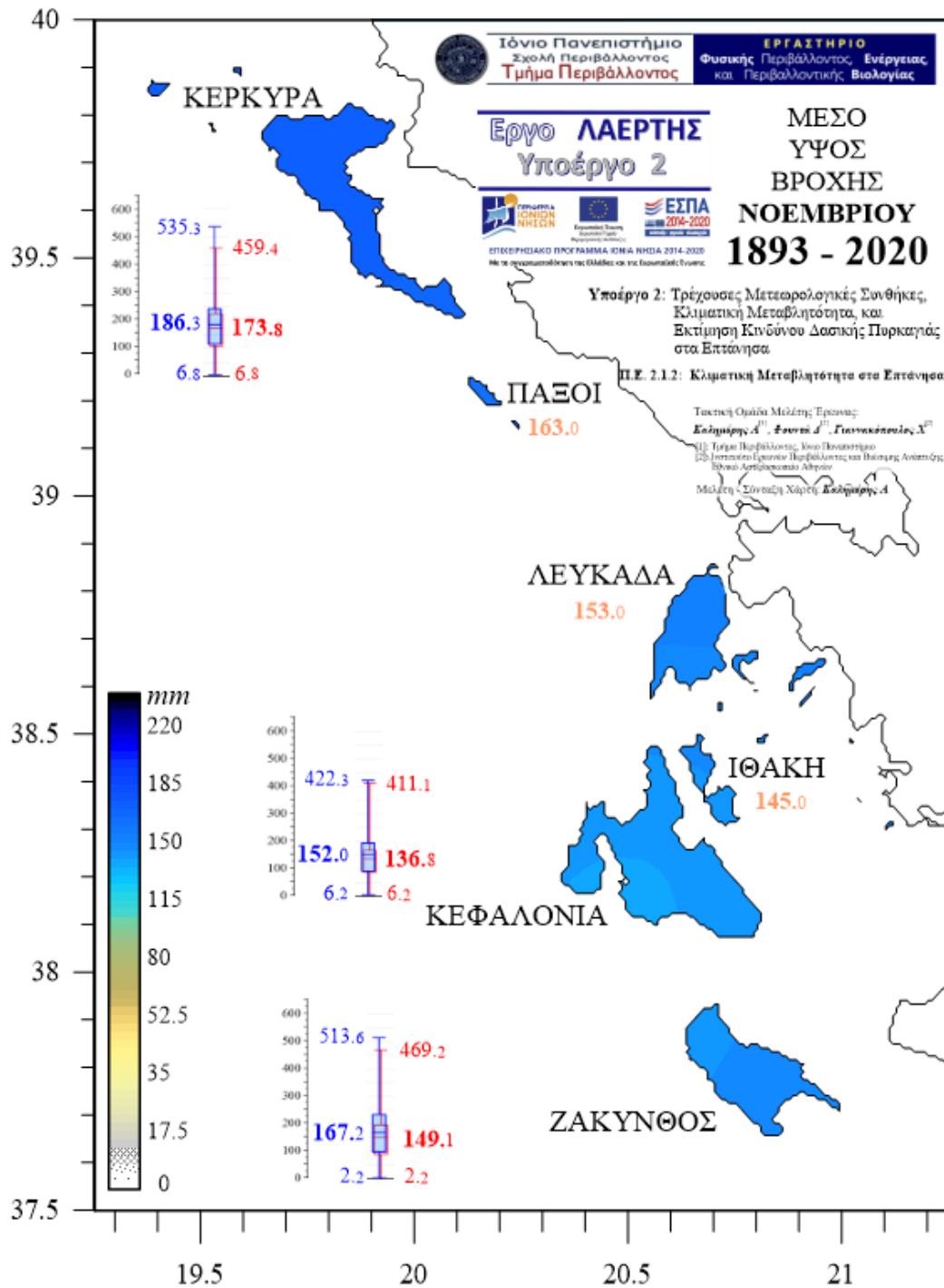
Χάρτης I.i - 8:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Σεπτεμβρίου $\bar{R}_{H, Sep}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Sep}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



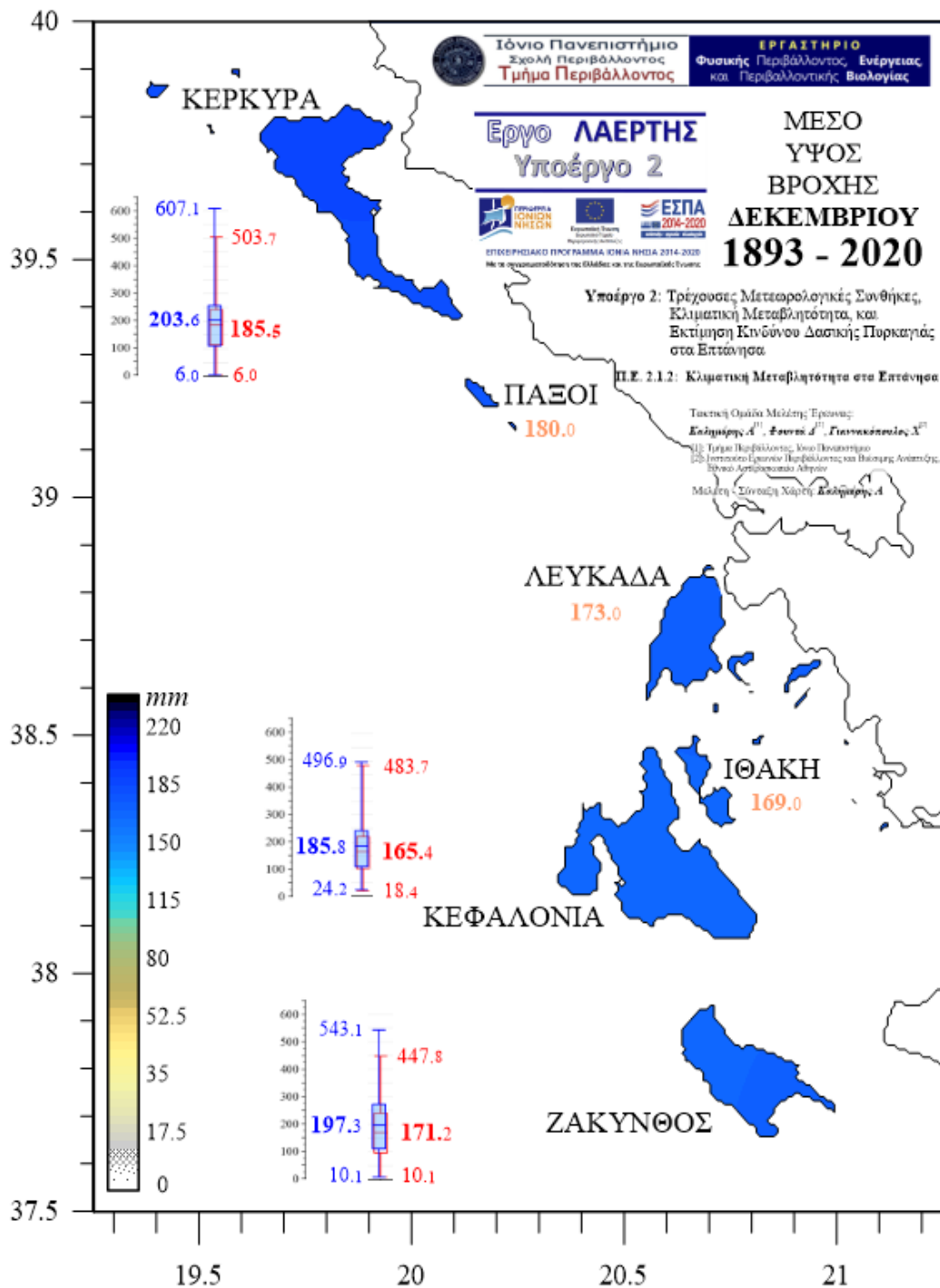
Χάρτης Ι.ι - 9:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Οκτωβρίου $\bar{R}_{H,Oct}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Oct}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



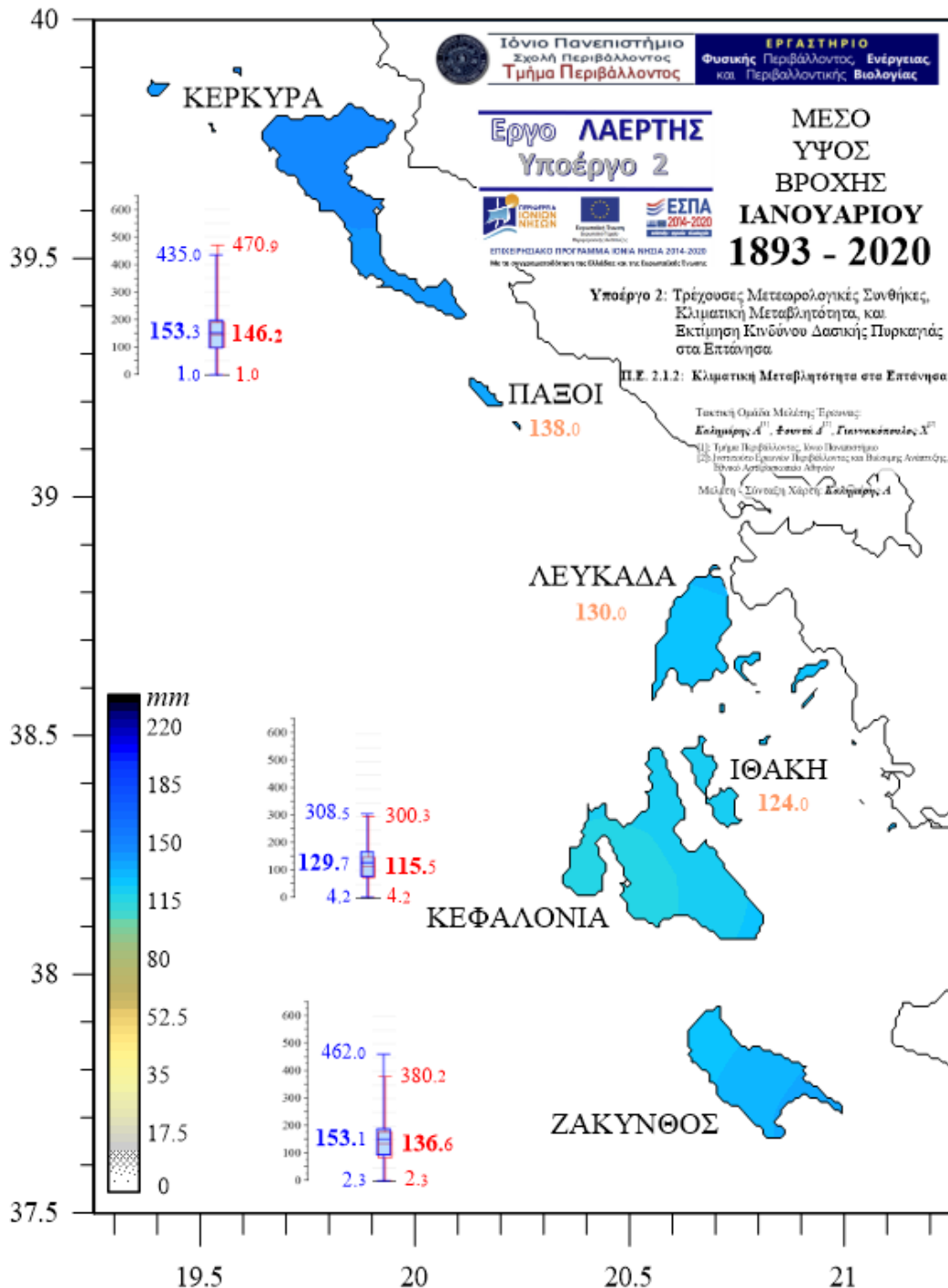
Χάρτης Ι.ι - 10:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Νοεμβρίου $\bar{R}_{H,Nov}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Nov}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



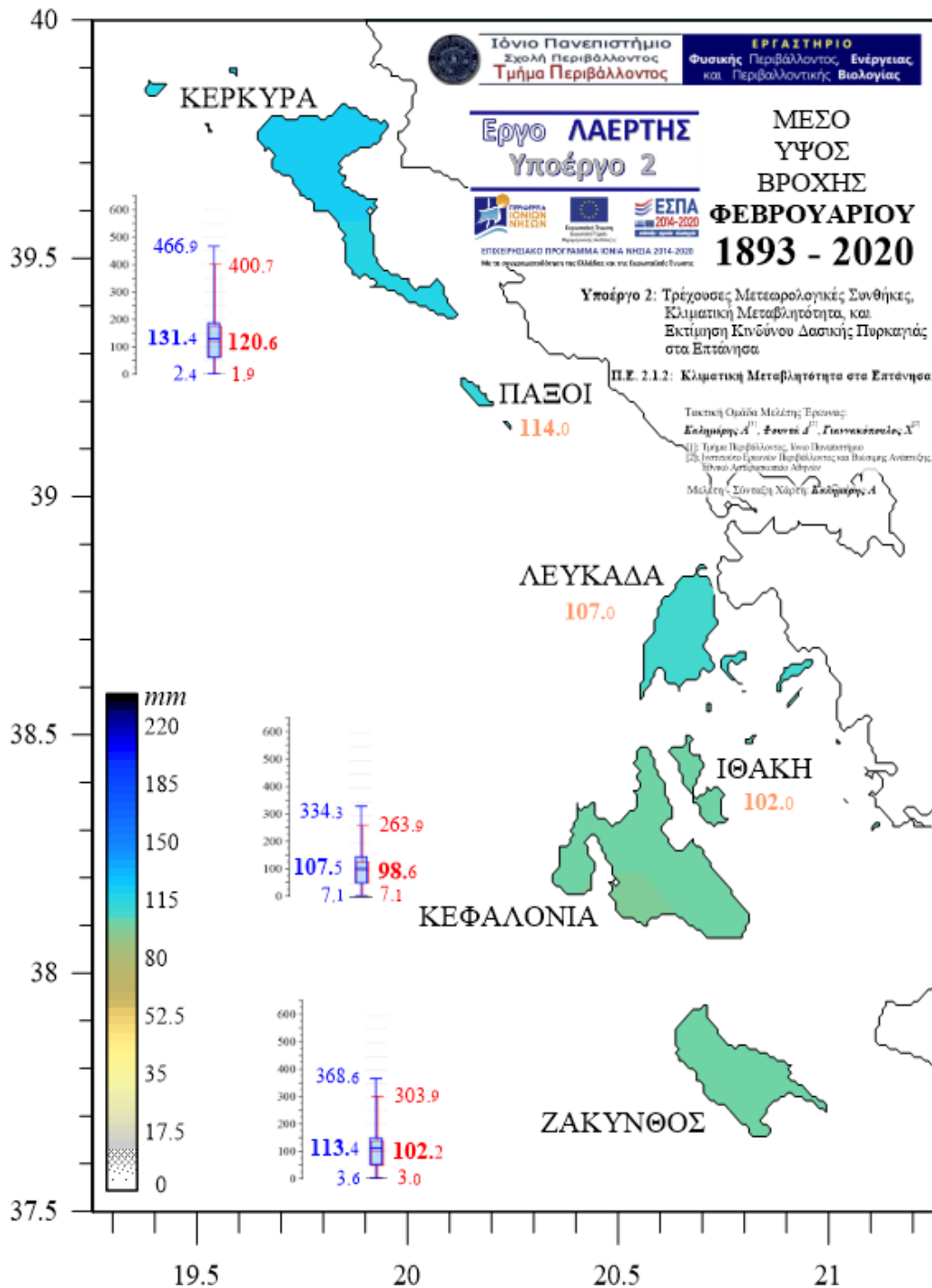
Χάρτης Ι.ι - 11:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Dec}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



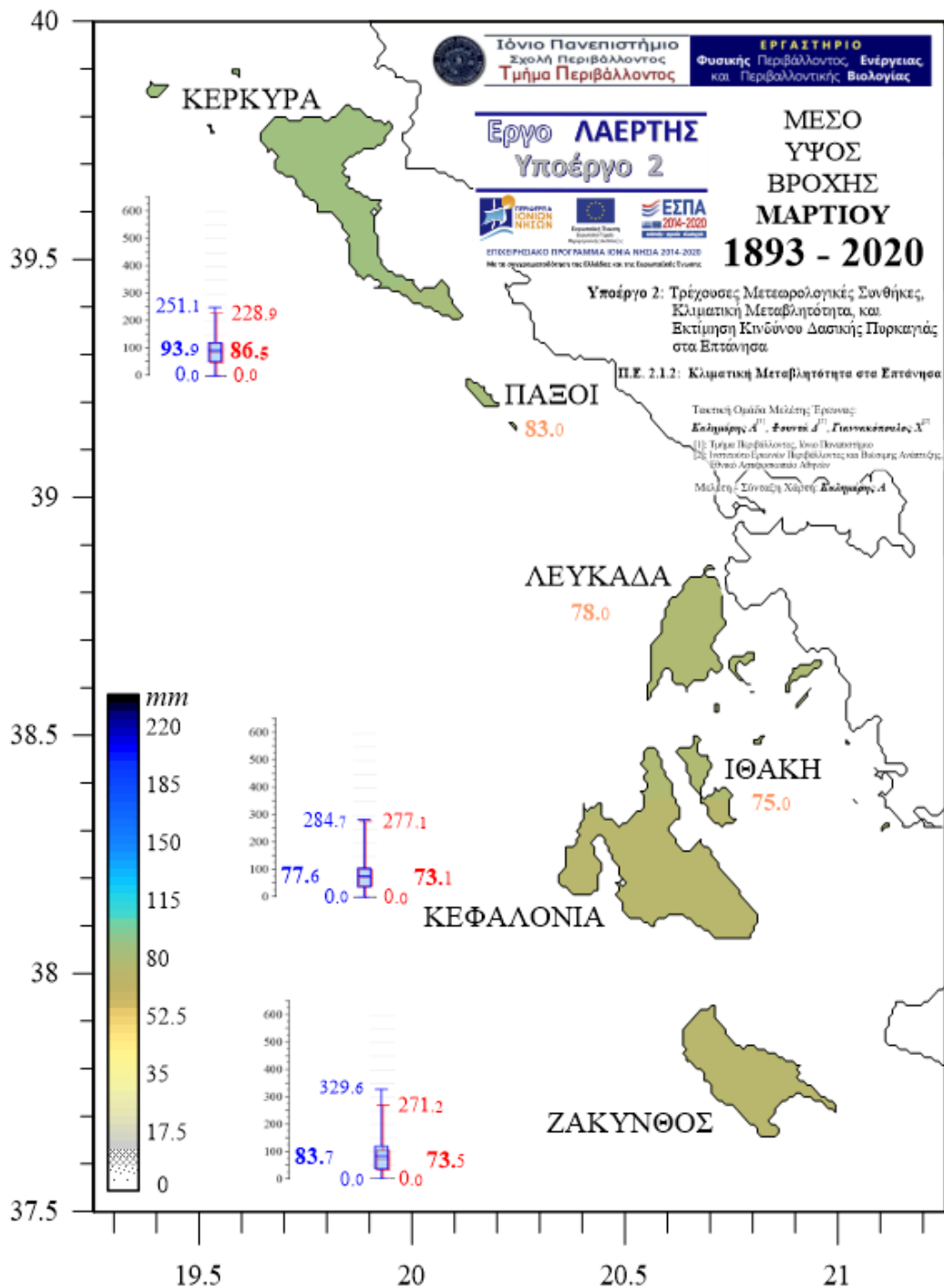
Χάρτης Ι.ι - 12:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Ιανουαρίου $\bar{R}_{H,Jan}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jan}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



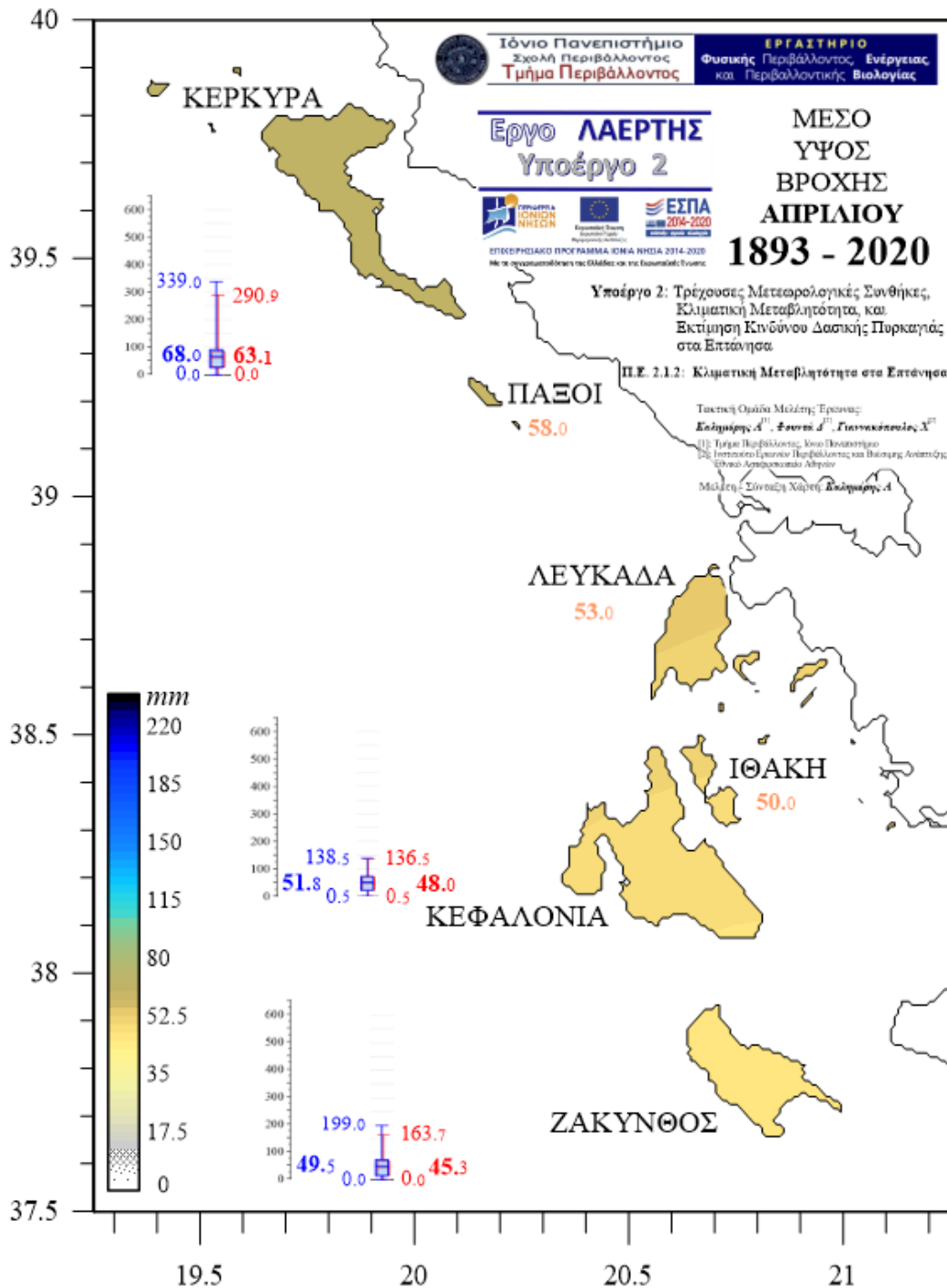
Χάρτης Ι.ι - 13:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Φεβρουαρίου $\bar{R}_{H, Feb}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Feb}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



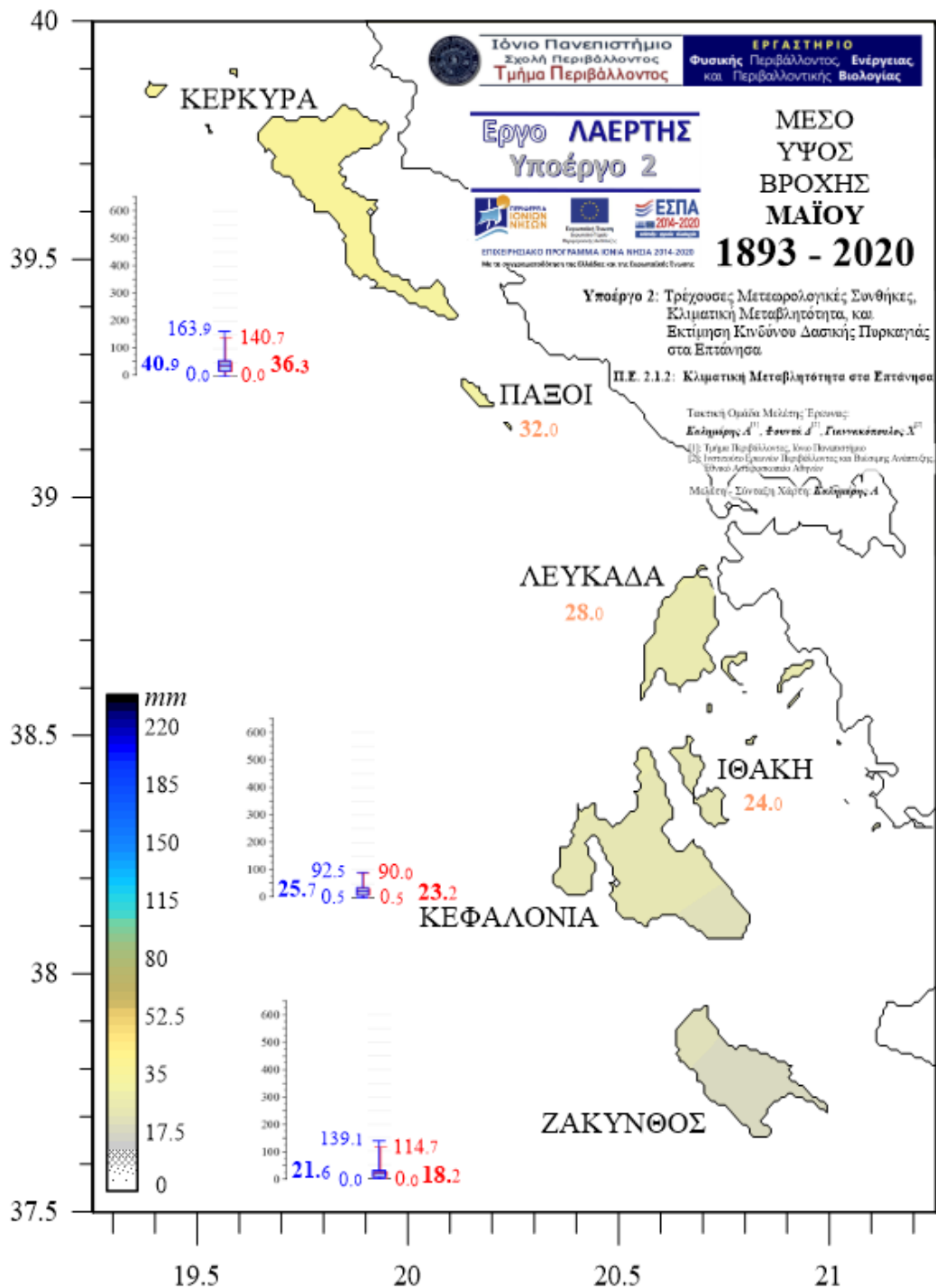
Χάρτης Ι.ι - 14:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Μαρτίου** $\bar{R}_{H,Mar}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.

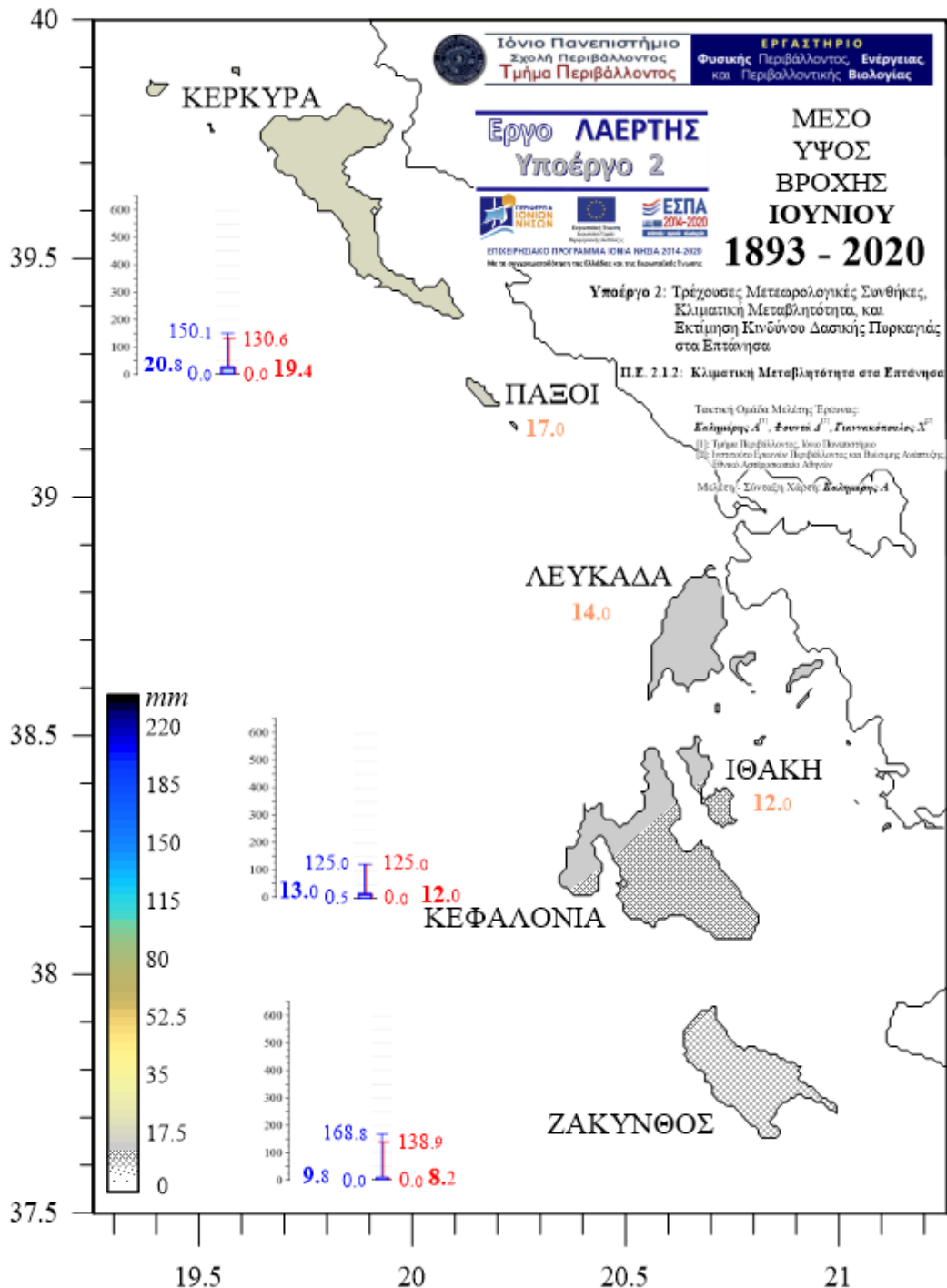


Χάρτης I.i - 15:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Απριλίου** $\bar{R}_{H, Apr}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Apr}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.

**Χάρτης Ι.ι - 16:**

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Μαΐου $\bar{R}_{H,May}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,May}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



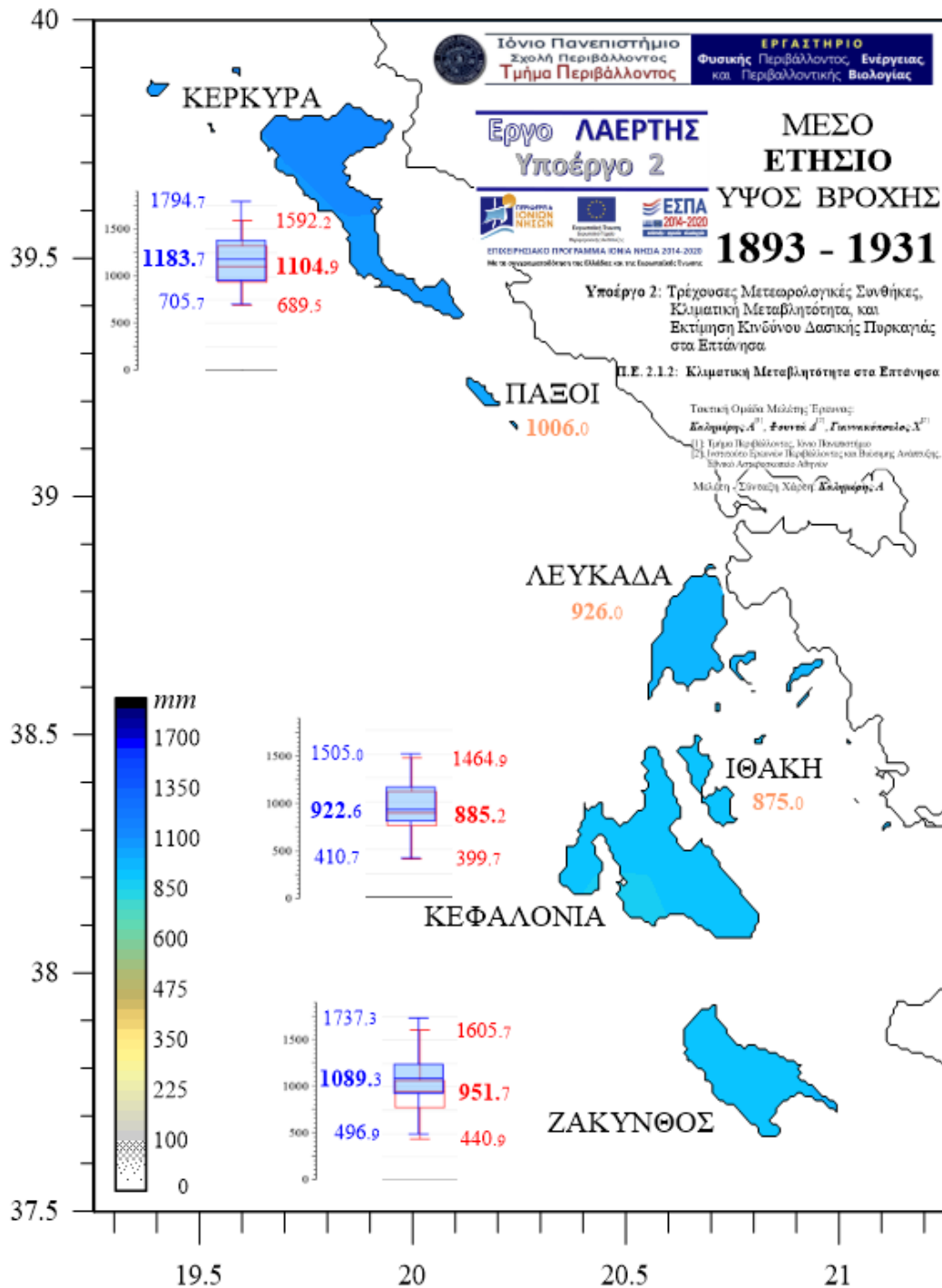
Χάρτης Ι.ι - 17:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Ιουνίου $\bar{R}_{H,Jun}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jun}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τμήμα Ι.β

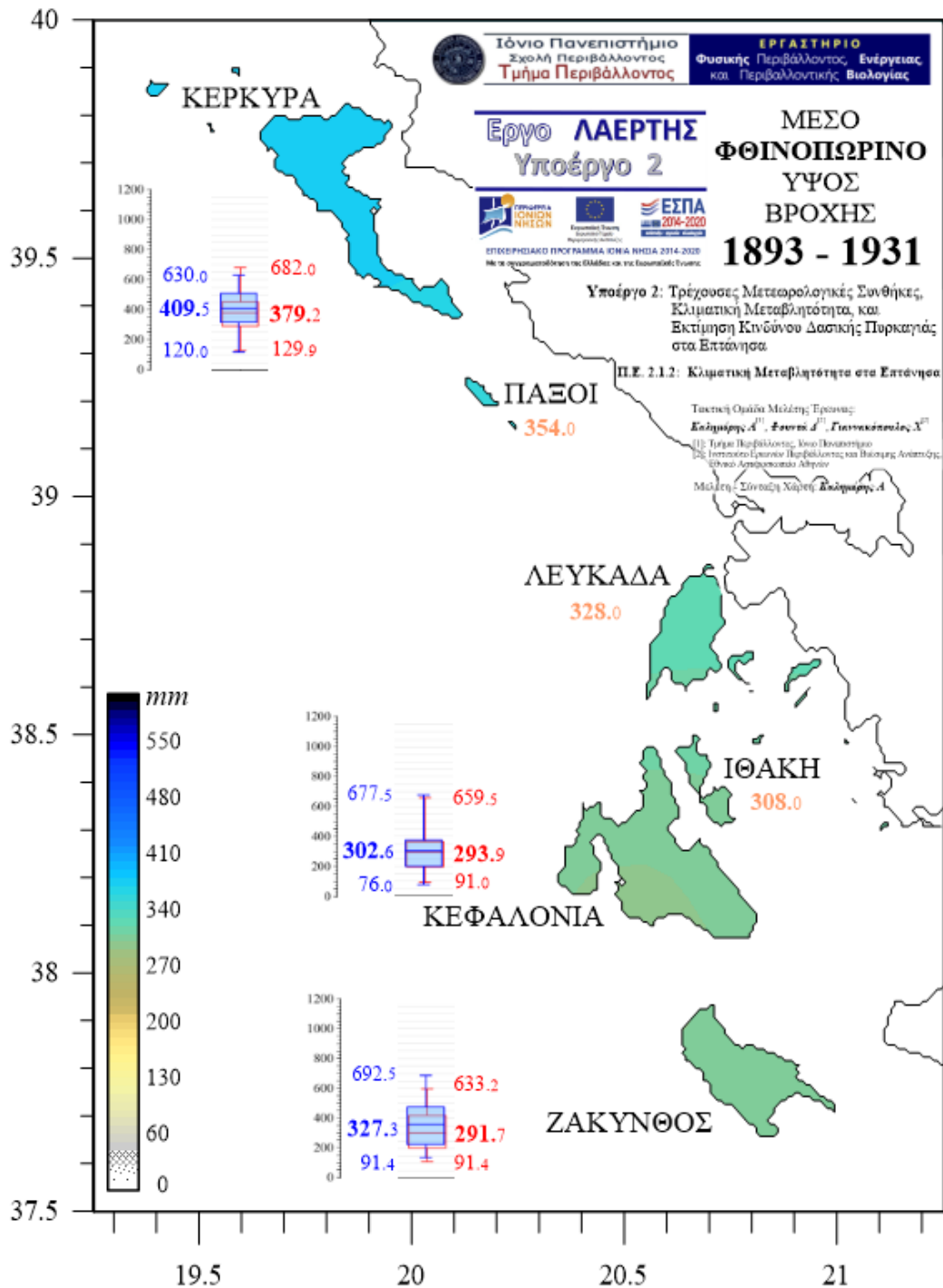
Χάρτες κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα για περιόδους ιδιαίτερου κλιματικού ενδιαφέροντος.

Υποπερίοδος Α: 1893 - 1931



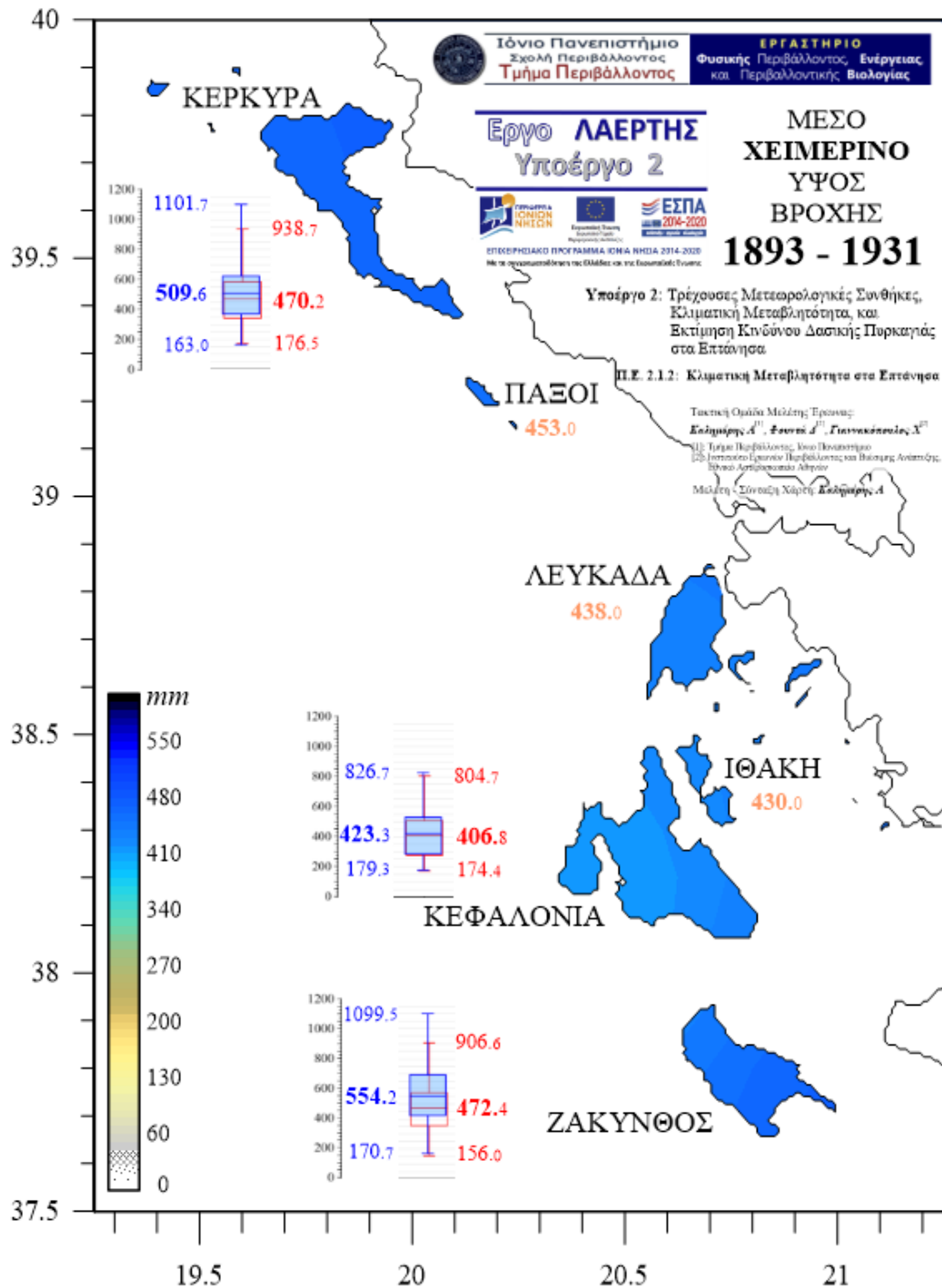
Χάρτης I.ii - 1:

Κατανομή του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,Ann}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Ann}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



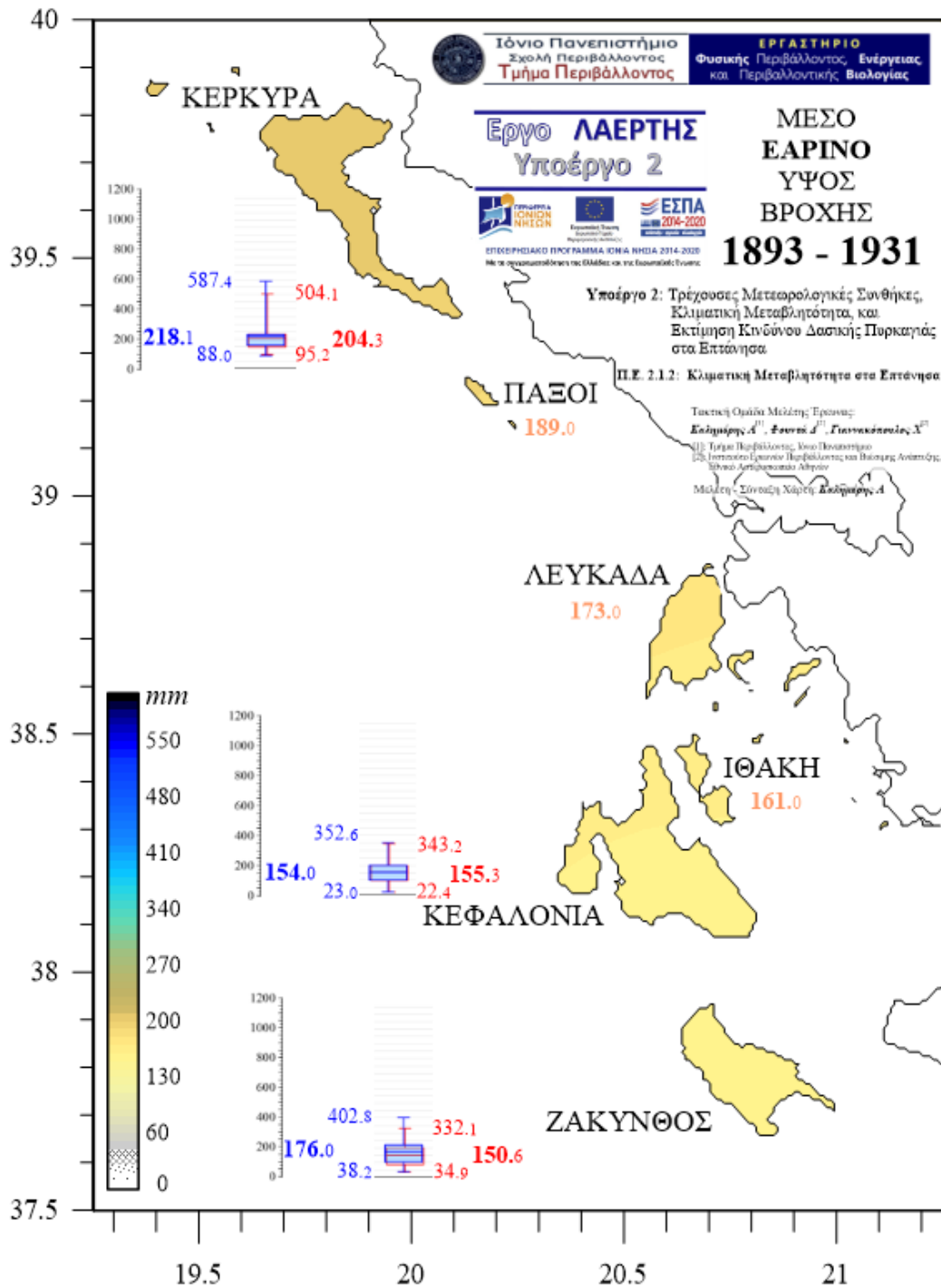
Χάρτης I.ii - 2:

Κατανομή του μέσου φθινοπωρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,SON}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,SON}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



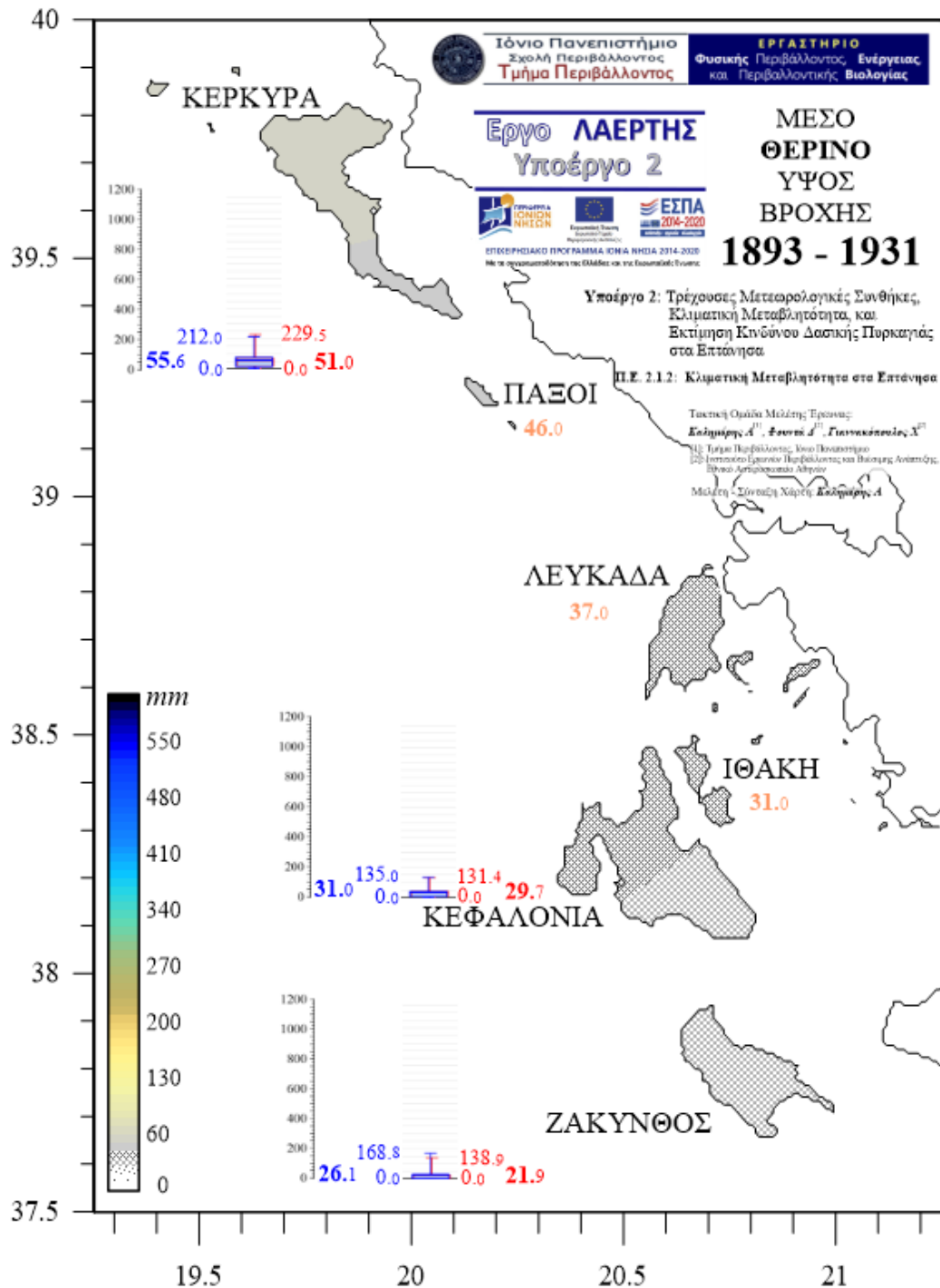
Χάρτης I.ii - 3:

Κατανομή του μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DJF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



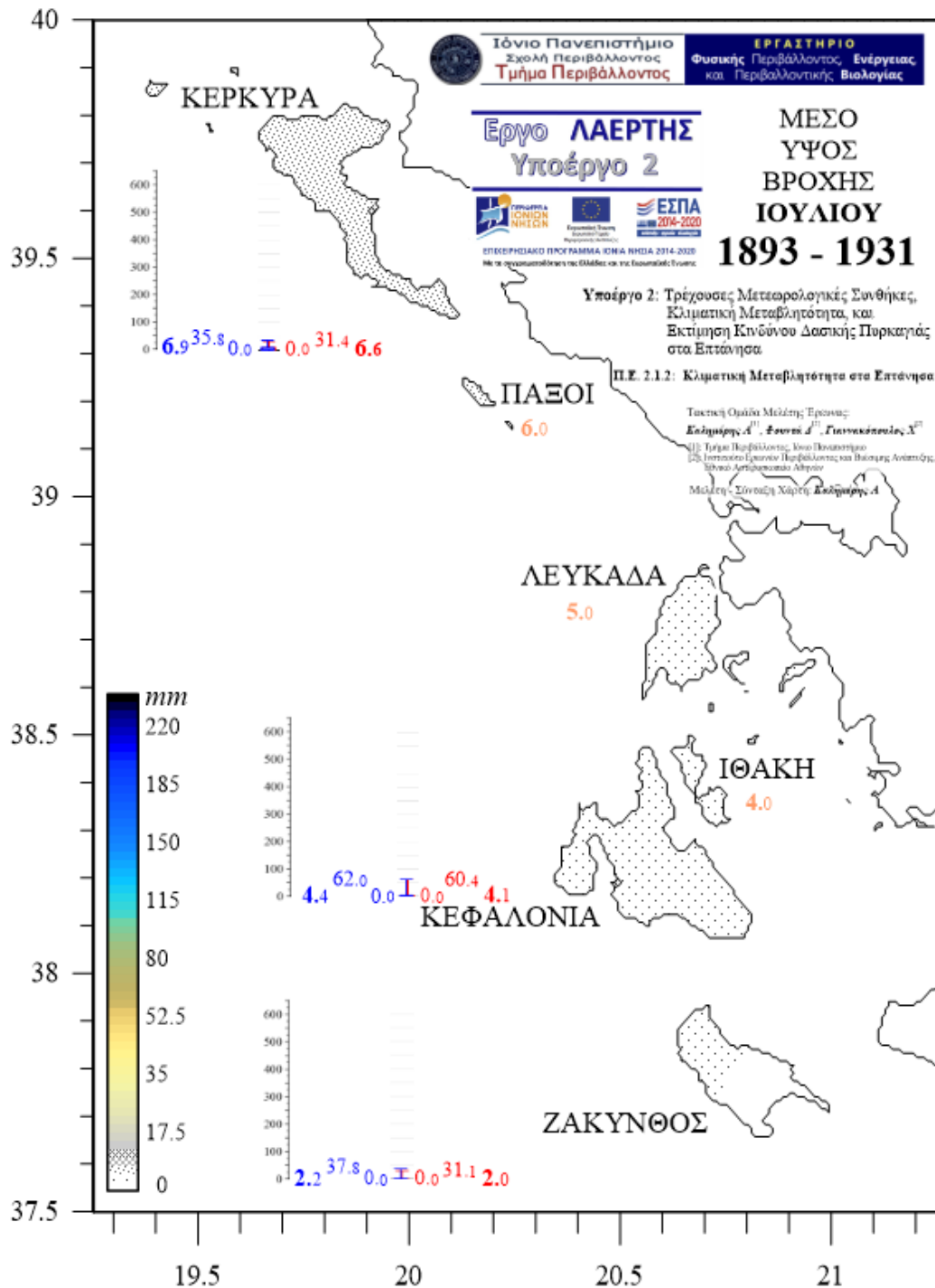
Χάρτης I.ii - 4:

Κατανομή του μέσου εαρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,MAM}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,MAM}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



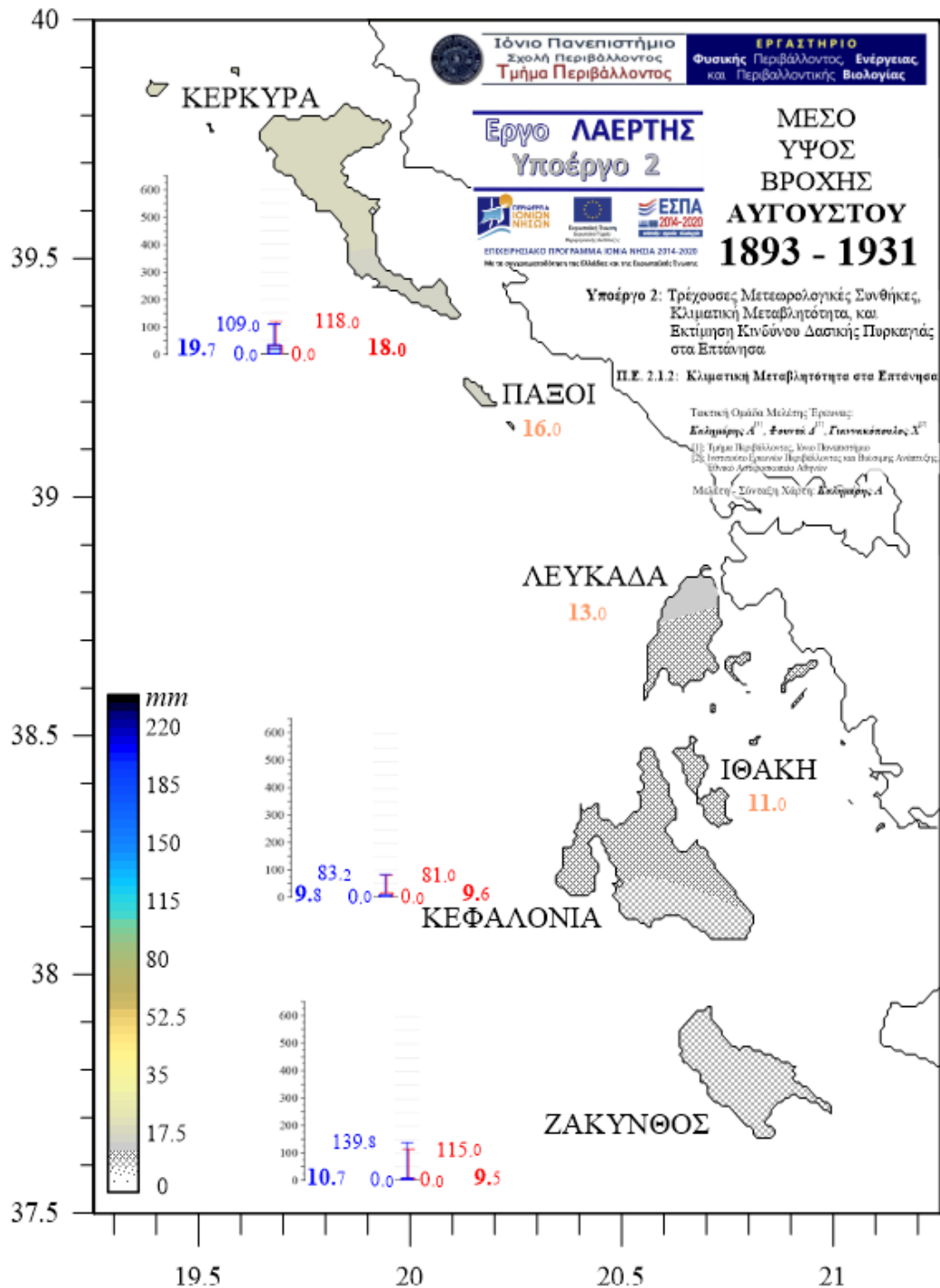
Χάρτης I.ii - 5:

Κατανομή του μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JJJ}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,JJJ}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



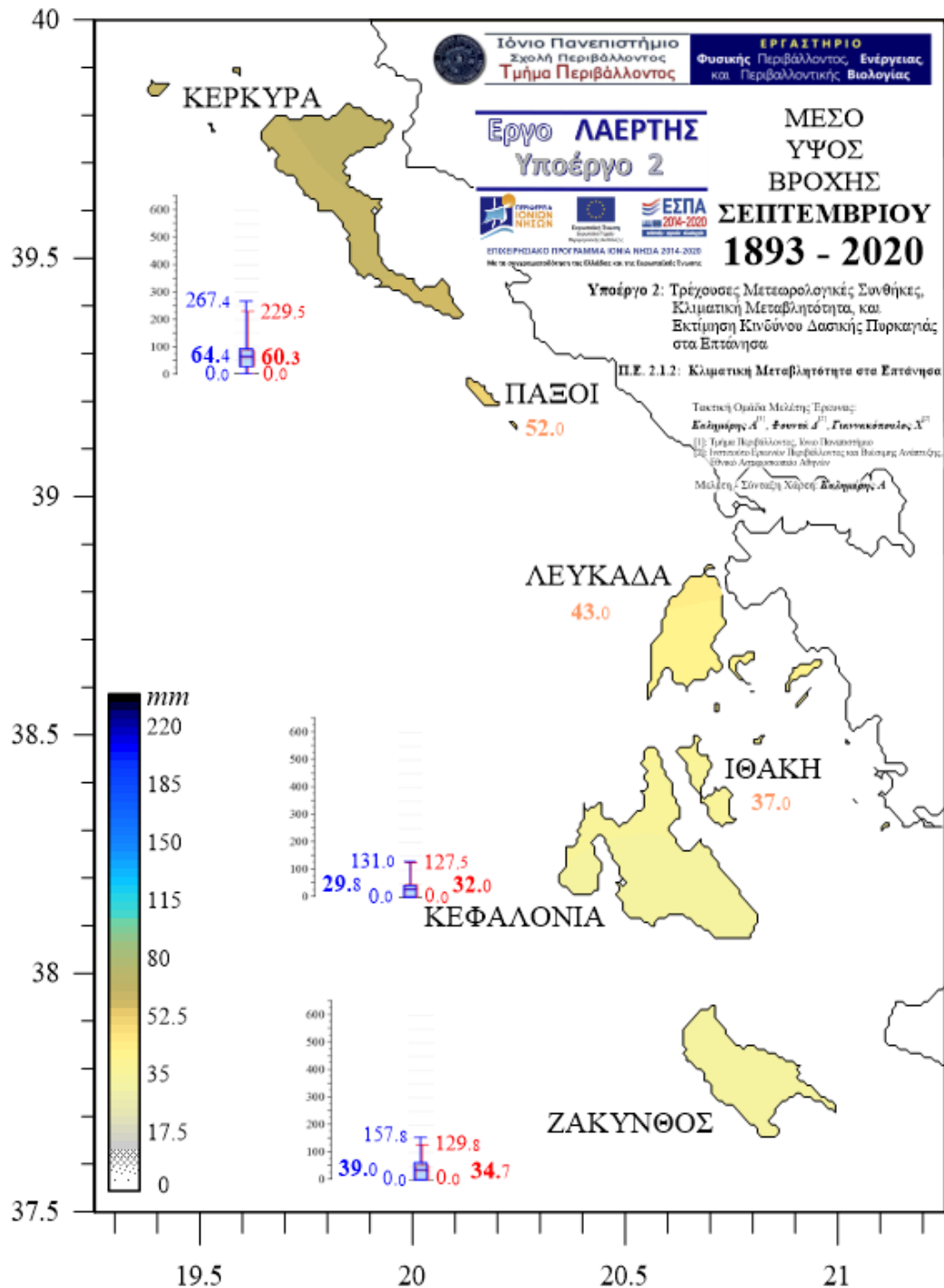
Χάρτης I.ii - 6:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Ιουλίου** $\bar{R}_{H,Jul}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-1931**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηλιογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jul}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



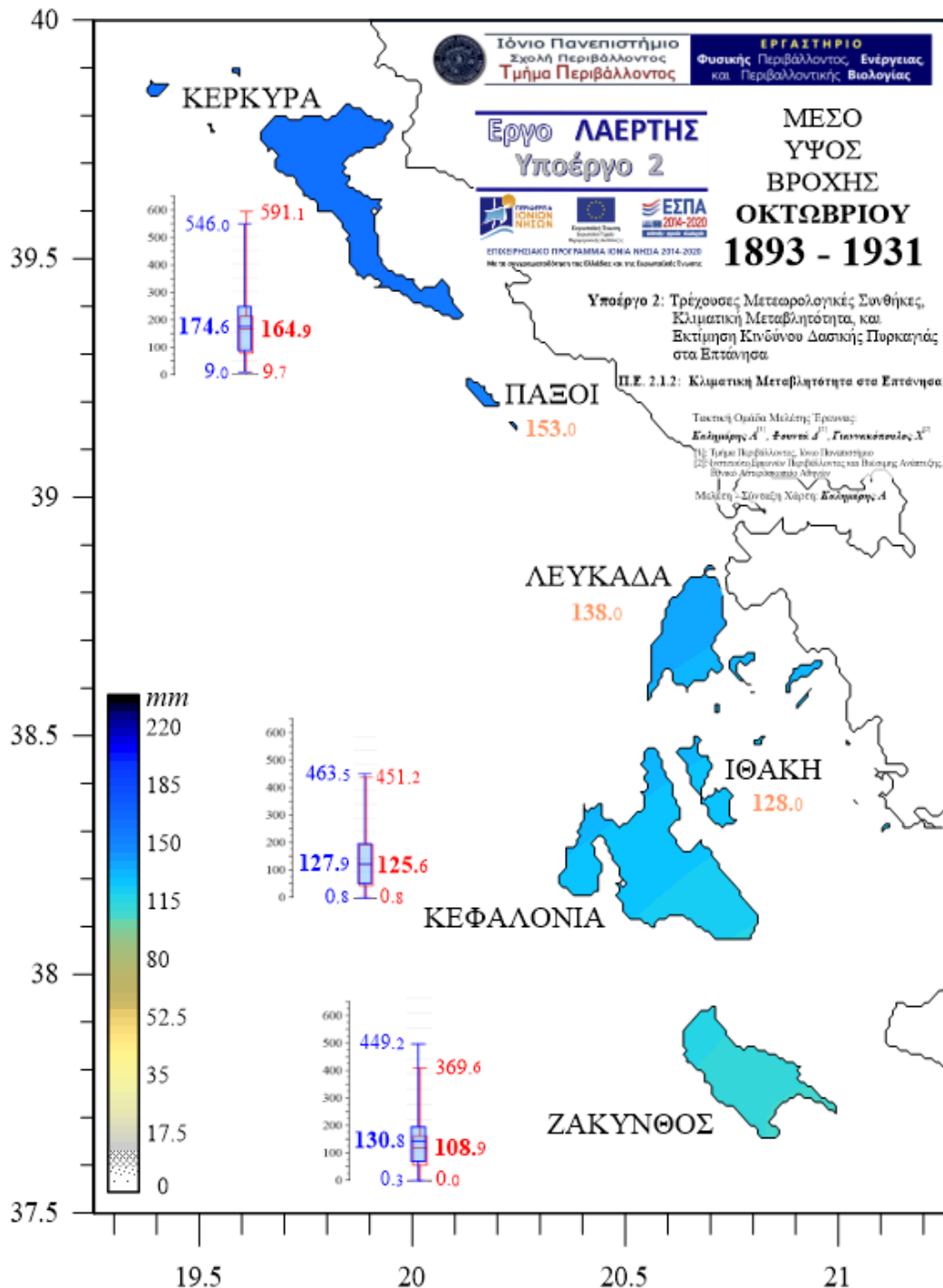
Χάρτης I.ii - 7:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Αυγούστου $\bar{R}_{H,Aug}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Aug}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



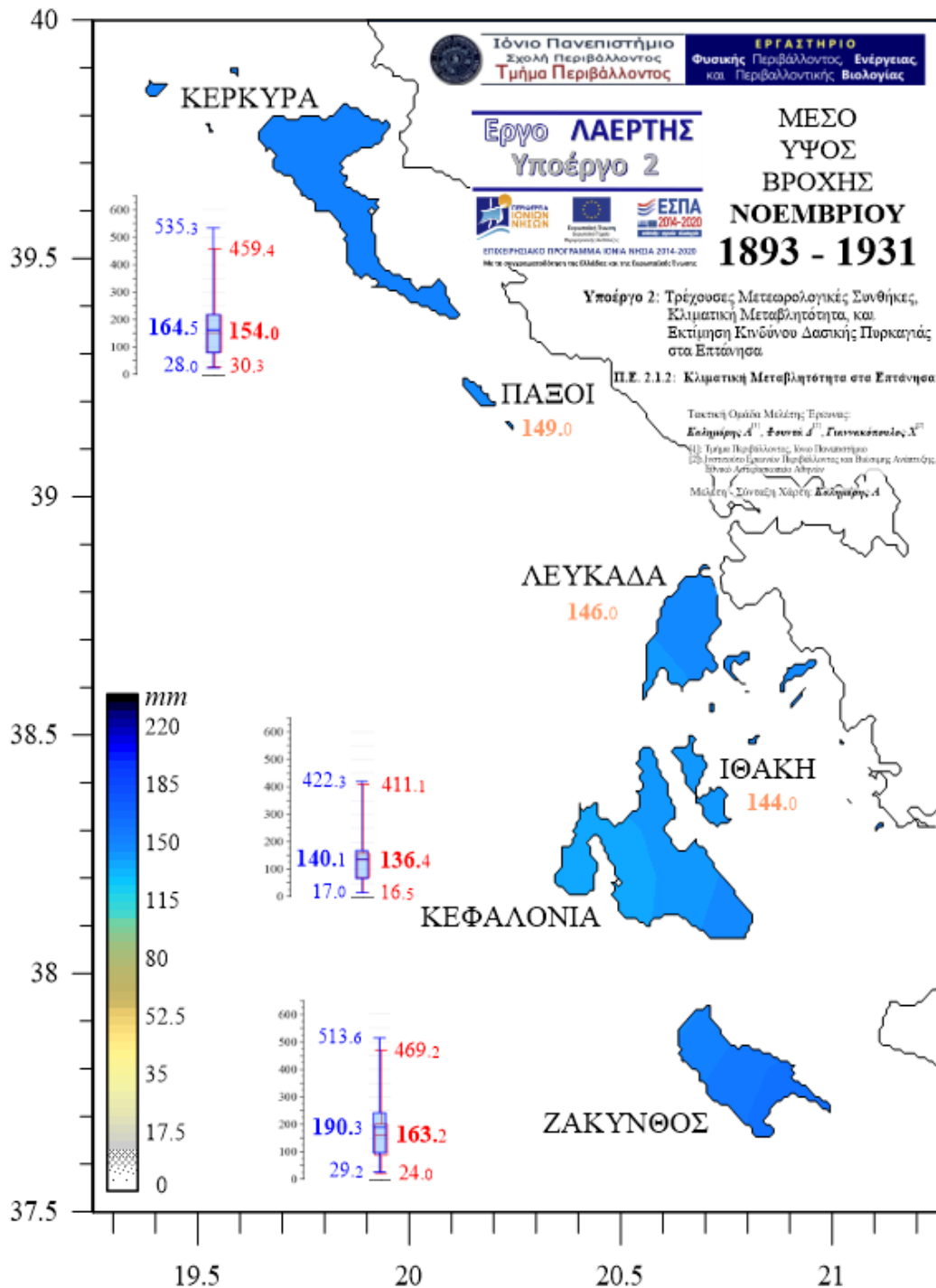
Χάρτης I.ii - 8:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Σεπτεμβρίου $\bar{R}_{H, Sep}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Sep}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



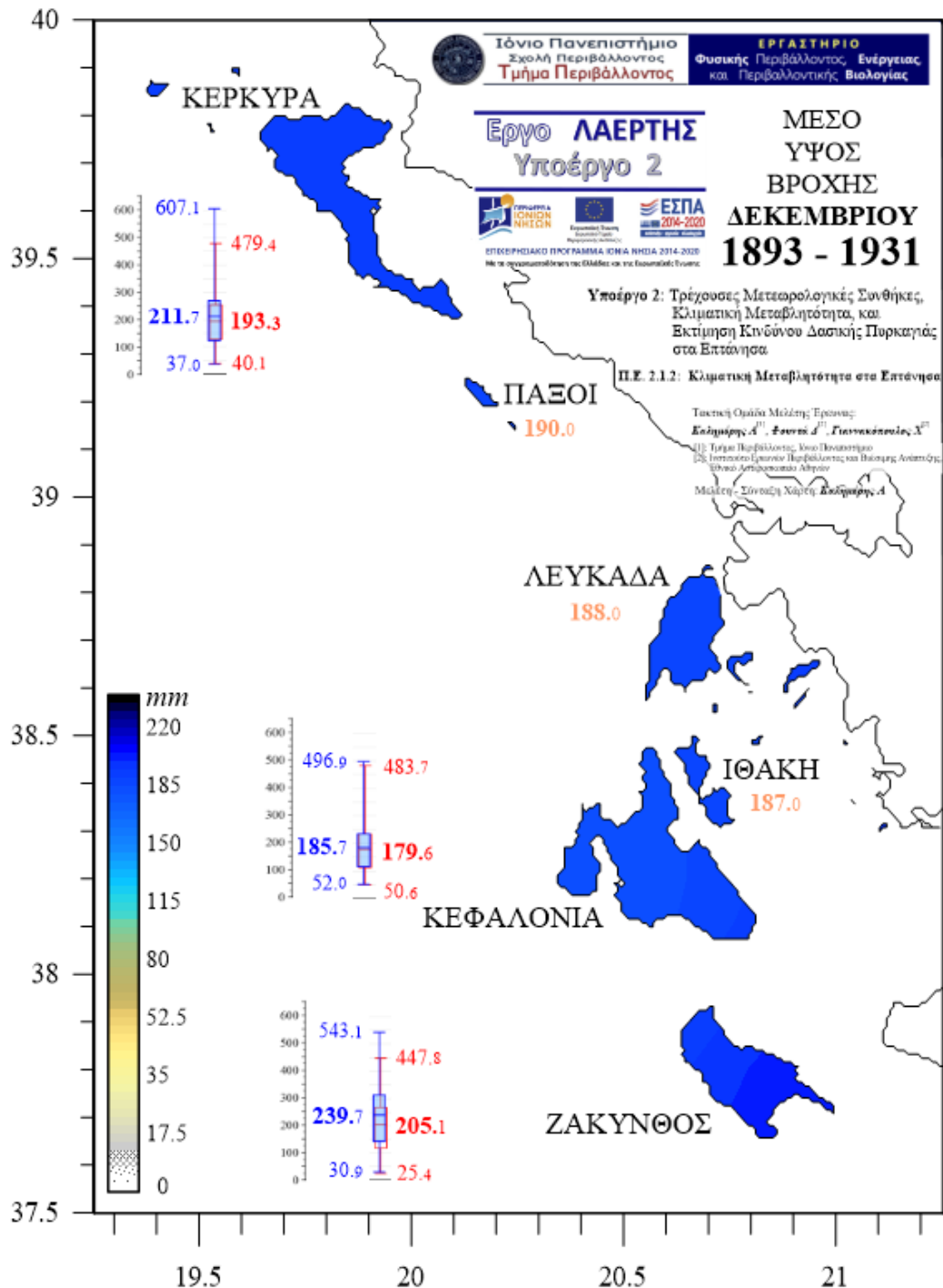
Χάρτης I.ii - 9:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Οκτωβρίου $\bar{R}_{H,Oct}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Oct}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



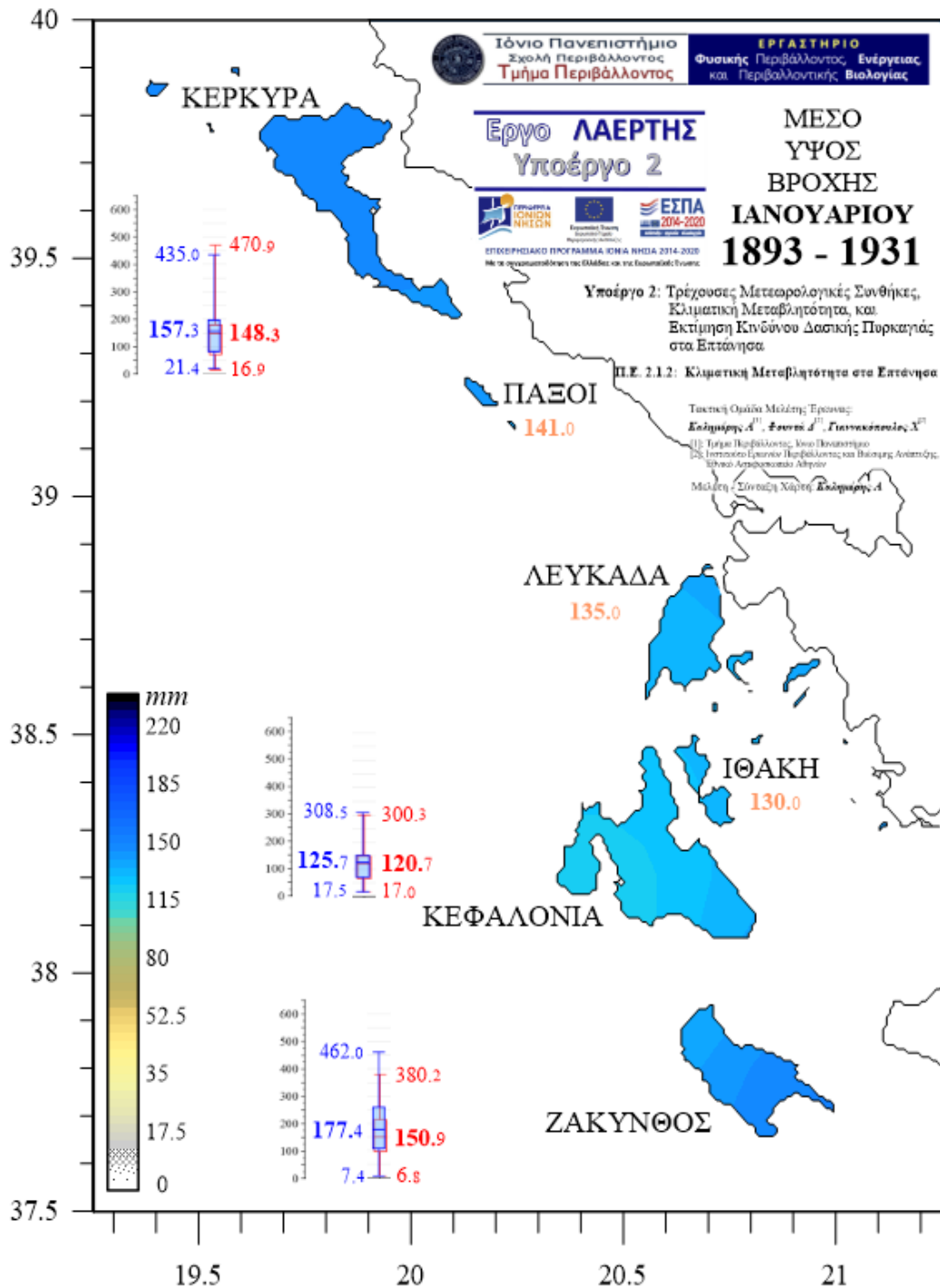
Χάρτης I.ii - 10:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Νεομβρίου** $\bar{R}_{H,Nov}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-1931**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Nov}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



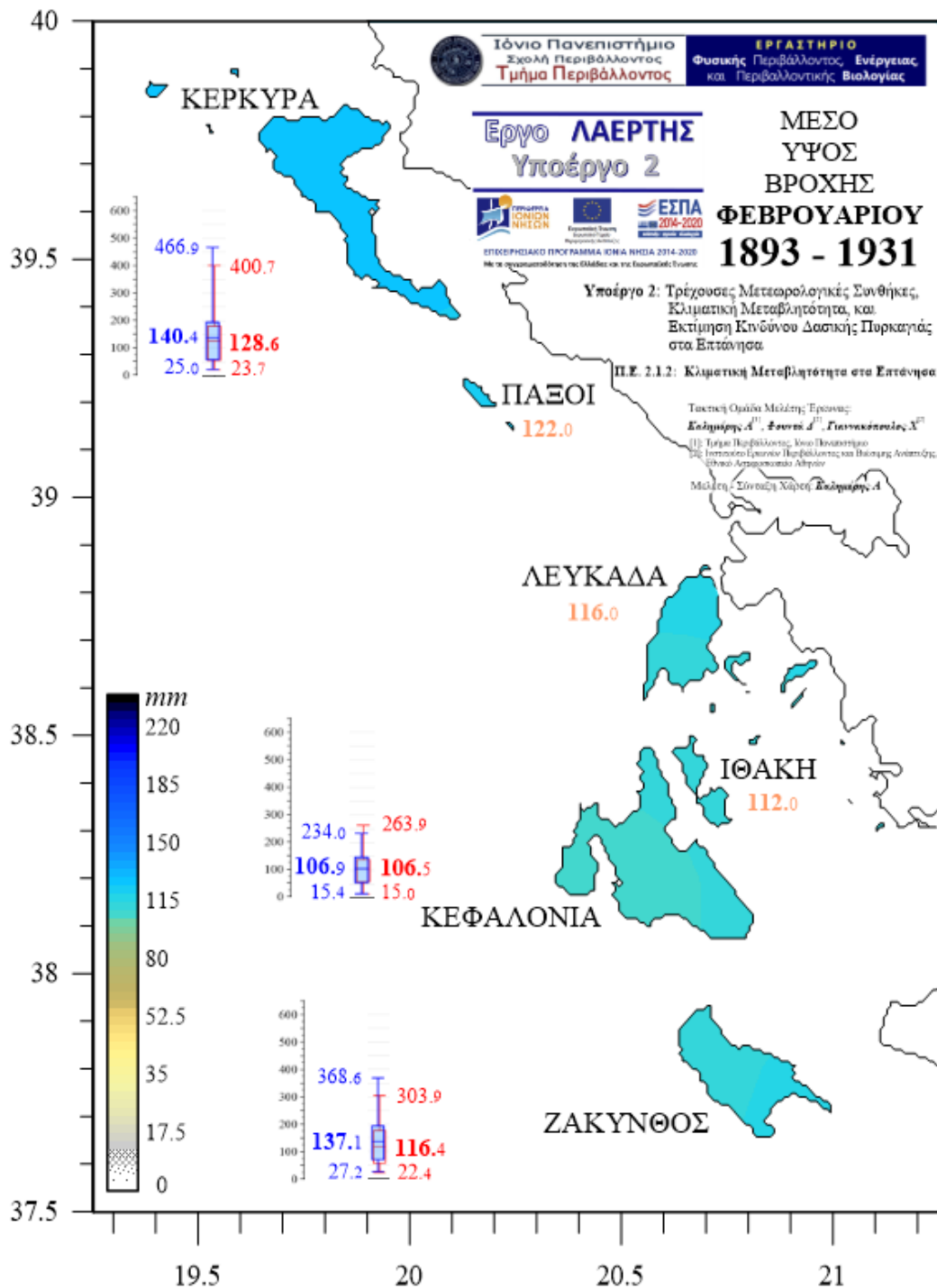
Χάρτης I.ii - 11:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Dec}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



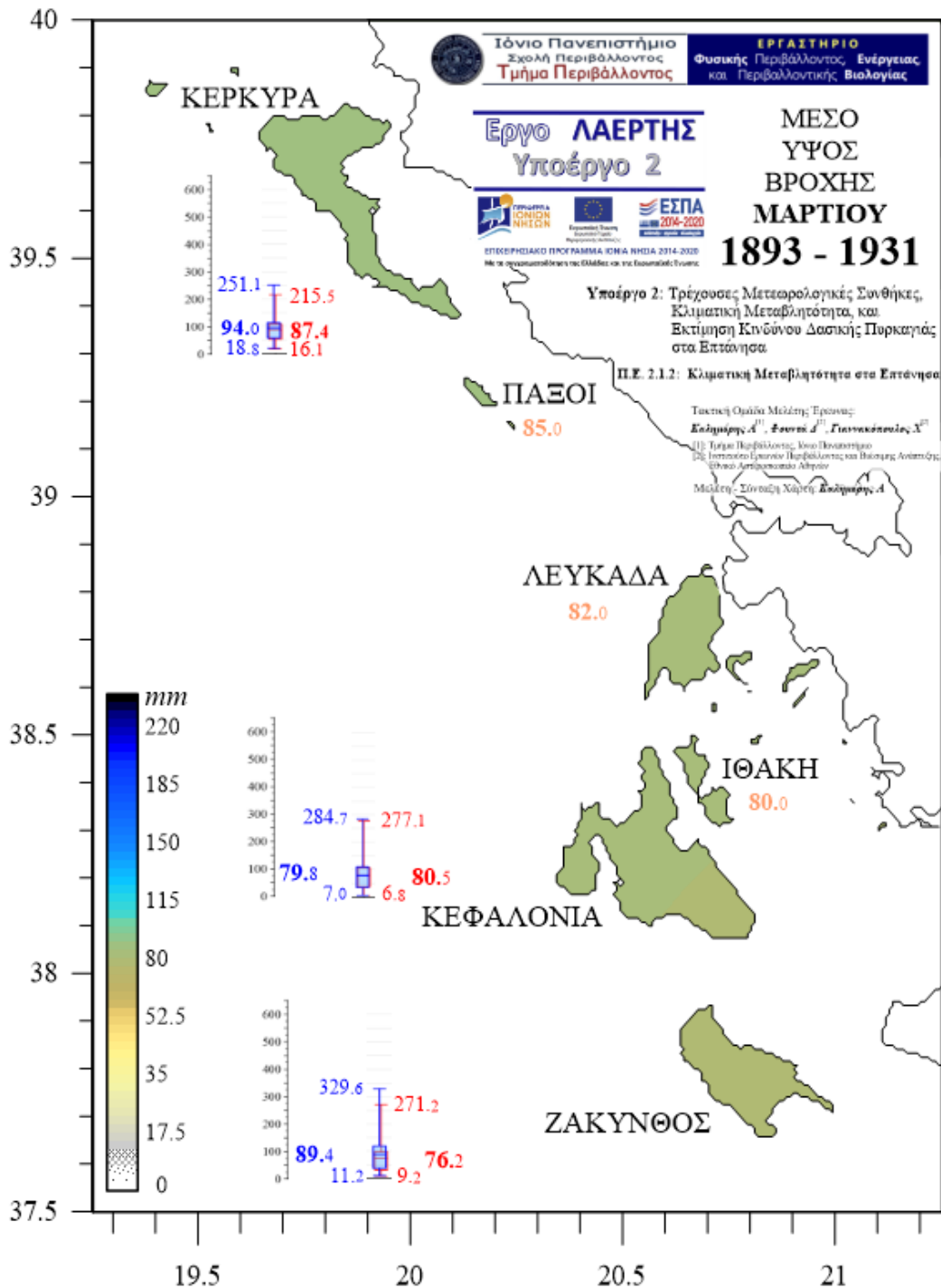
Χάρτης I.ii - 12:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Ιανουαρίου $\bar{R}_{H,Jan}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jan}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



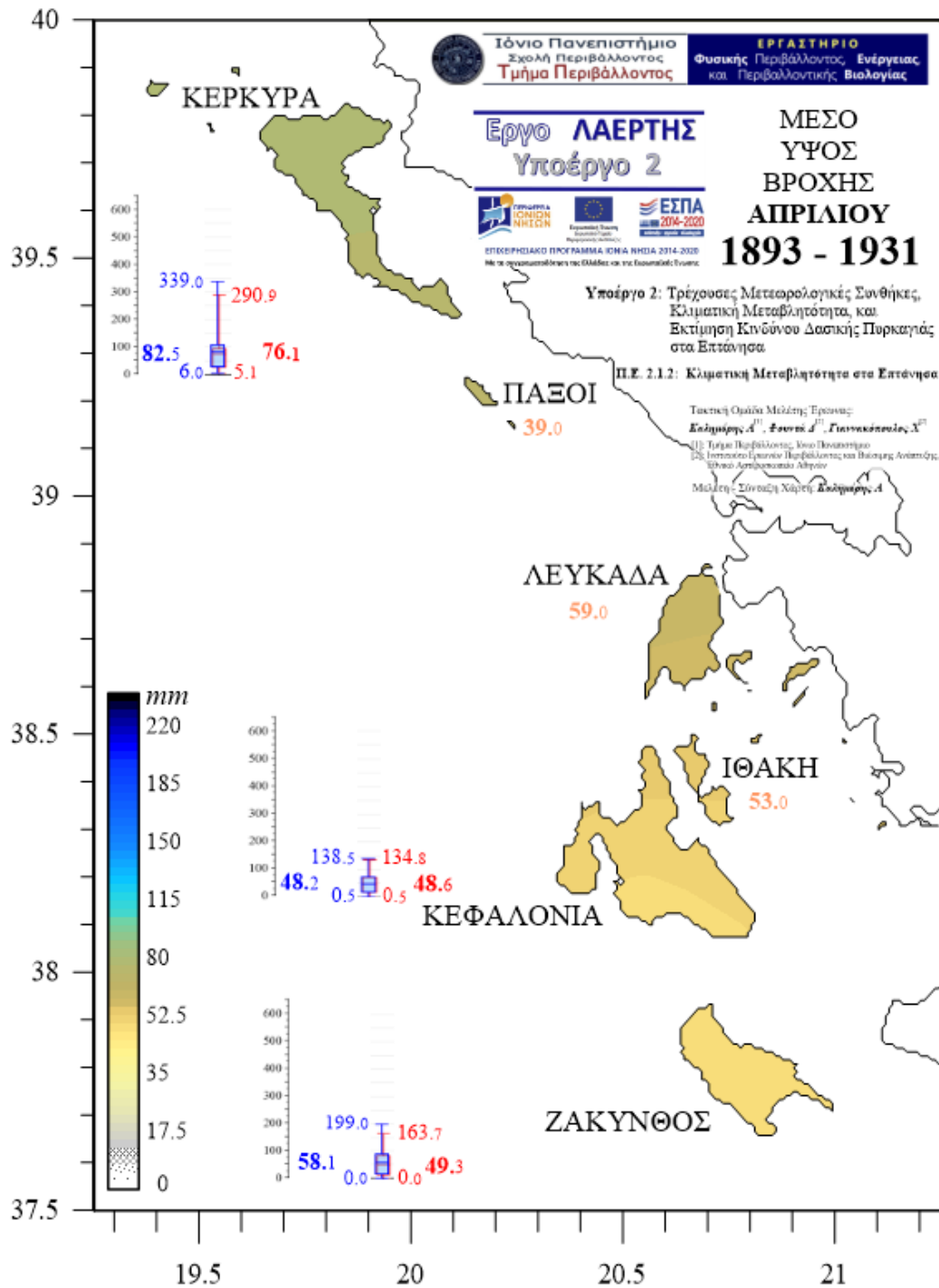
Χάρτης I.ii - 13:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Φεβρουαρίου** $\bar{R}_{H, Feb}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-1931**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Feb}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



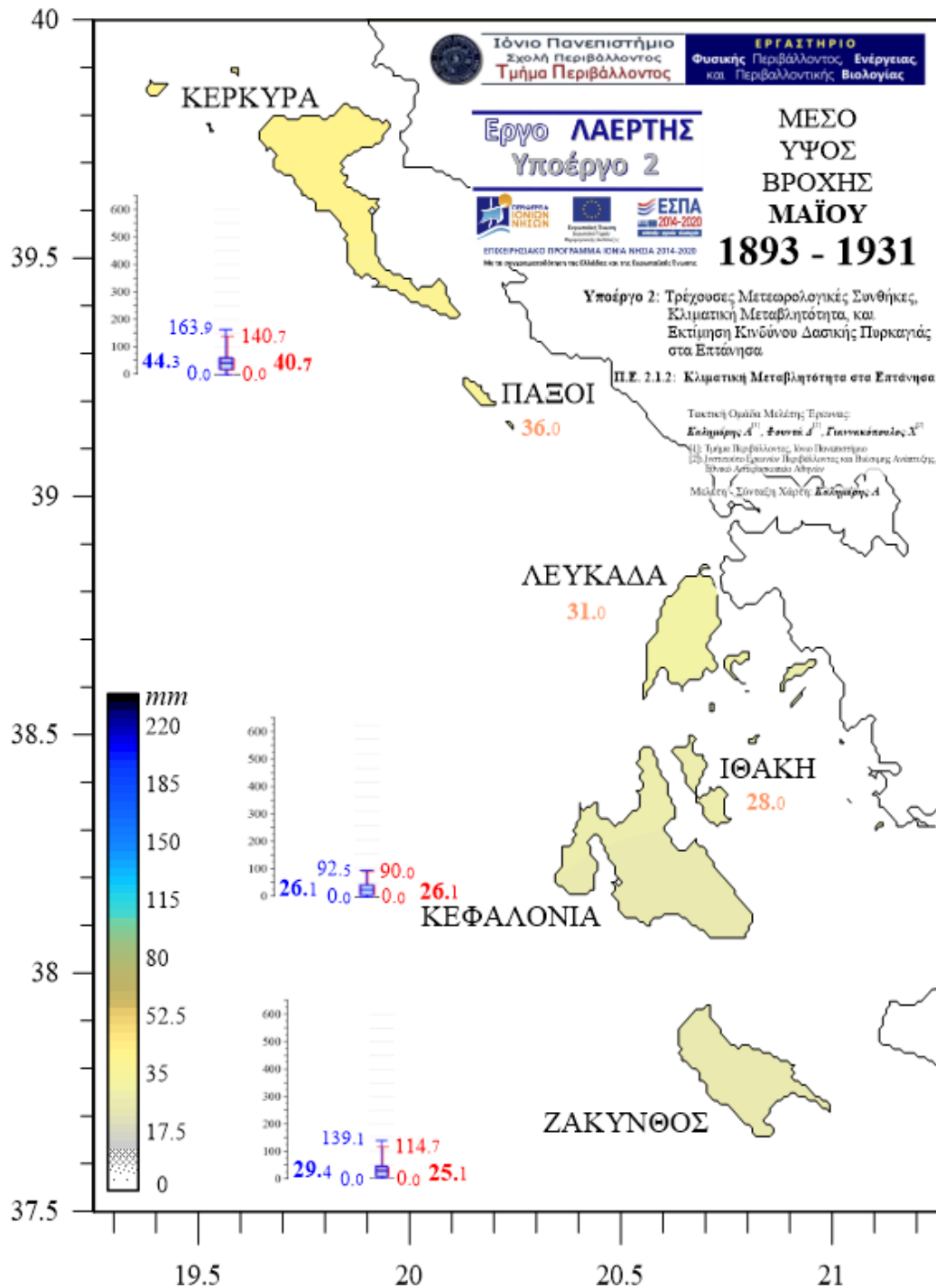
Χάρτης I.ii - 14:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Μαρτίου** $\bar{R}_{H,Mar}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-1931**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



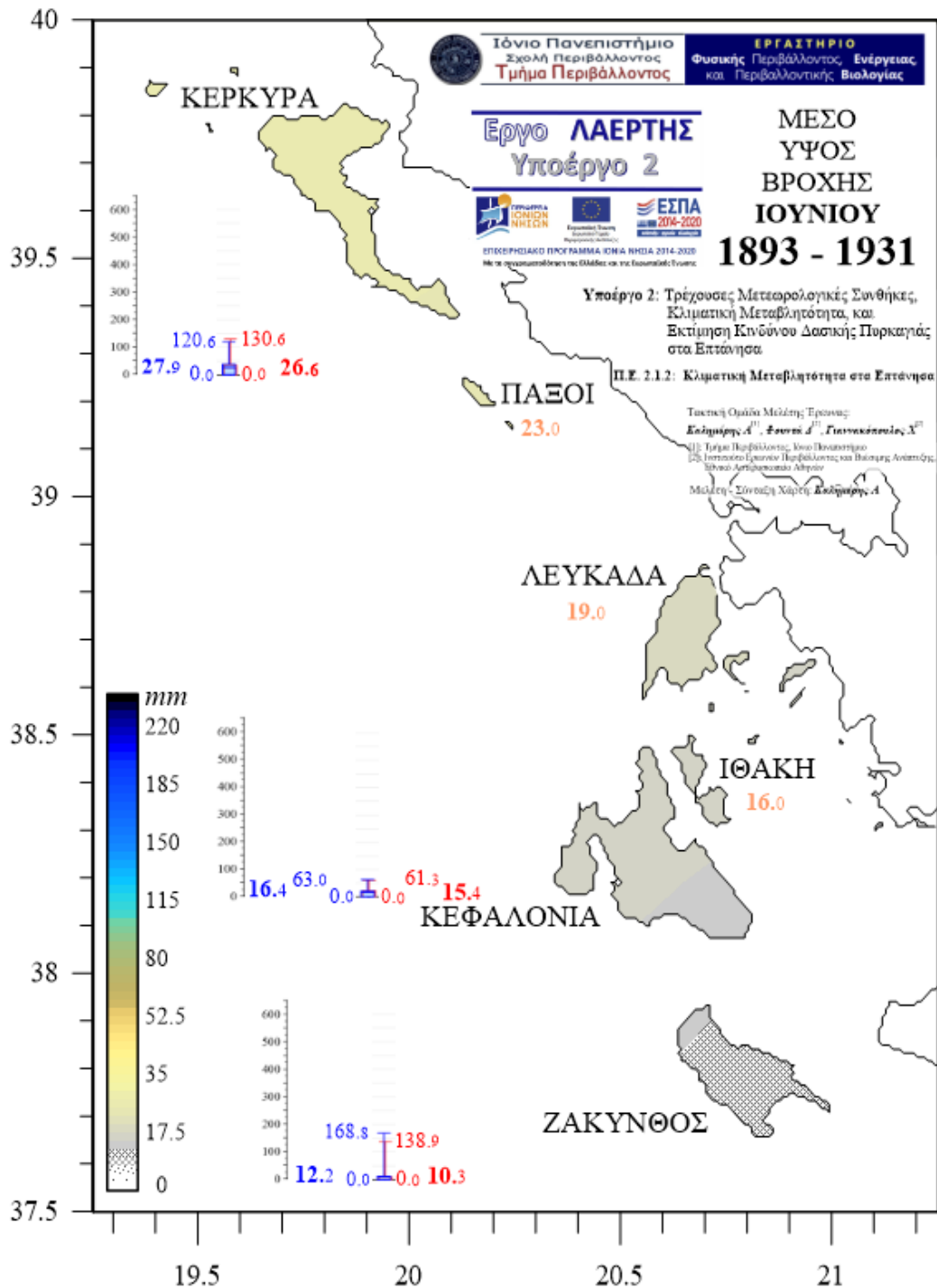
Χάρτης I.ii - 15:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Απριλίου** $\bar{R}_{H, Apr}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-1931**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Apr}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτης I.ii - 16:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης **Μαΐου** $\bar{R}_{H,May}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο **1893-1931**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,May}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



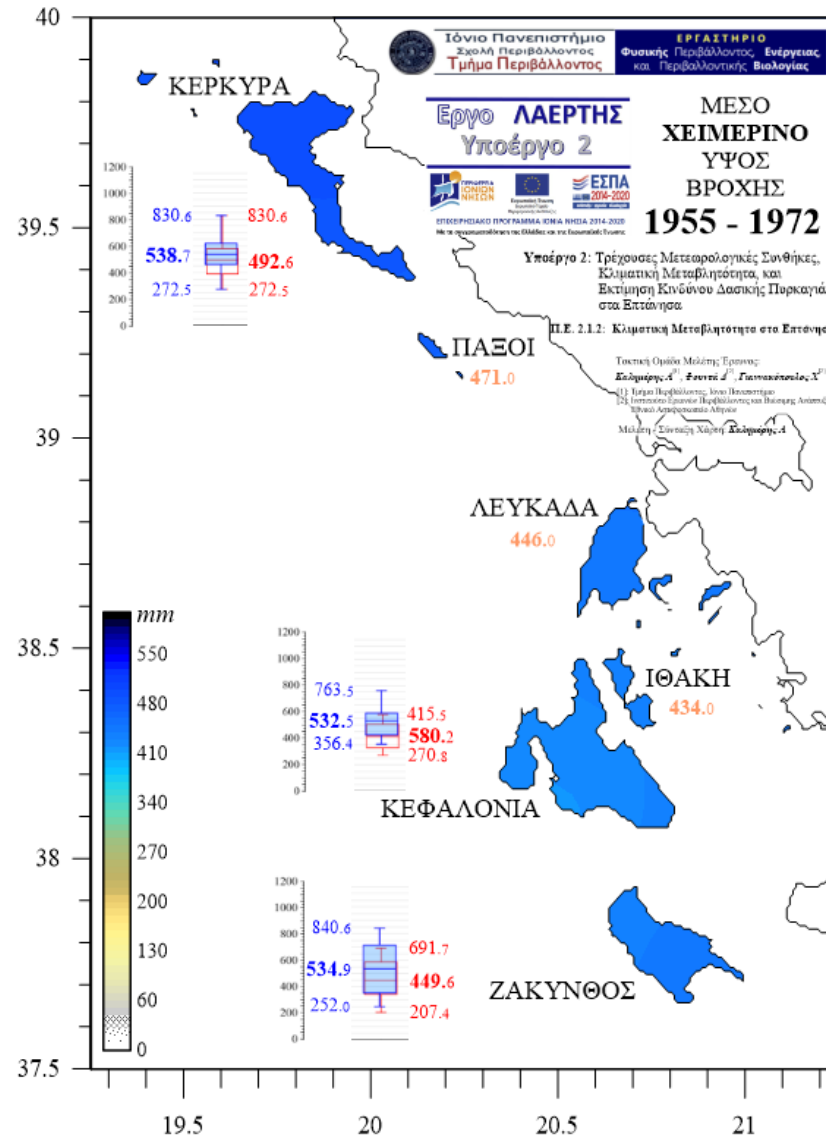
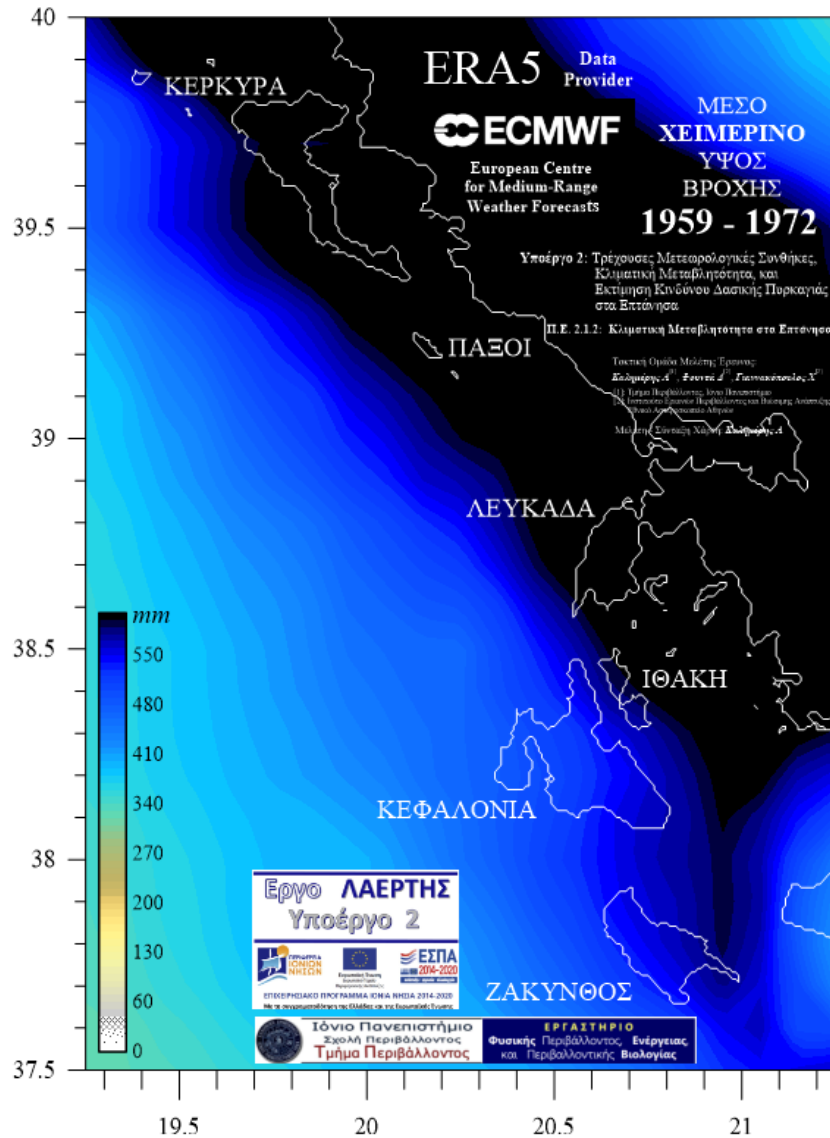
Χάρτης I.ii - 17:

Κατανομή του μέσου ύψους βροχόπτωσης Ιουνίου $\bar{R}_{H,Jun}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στα Επτάνησα για την περίοδο 1893-1931, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max-75%-mean-25%-min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jun}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τμήμα Ι.β

Χάρτες κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα για τις ακόλουθες περιόδους ιδιαίτερου κλιματικού ενδιαφέροντος.

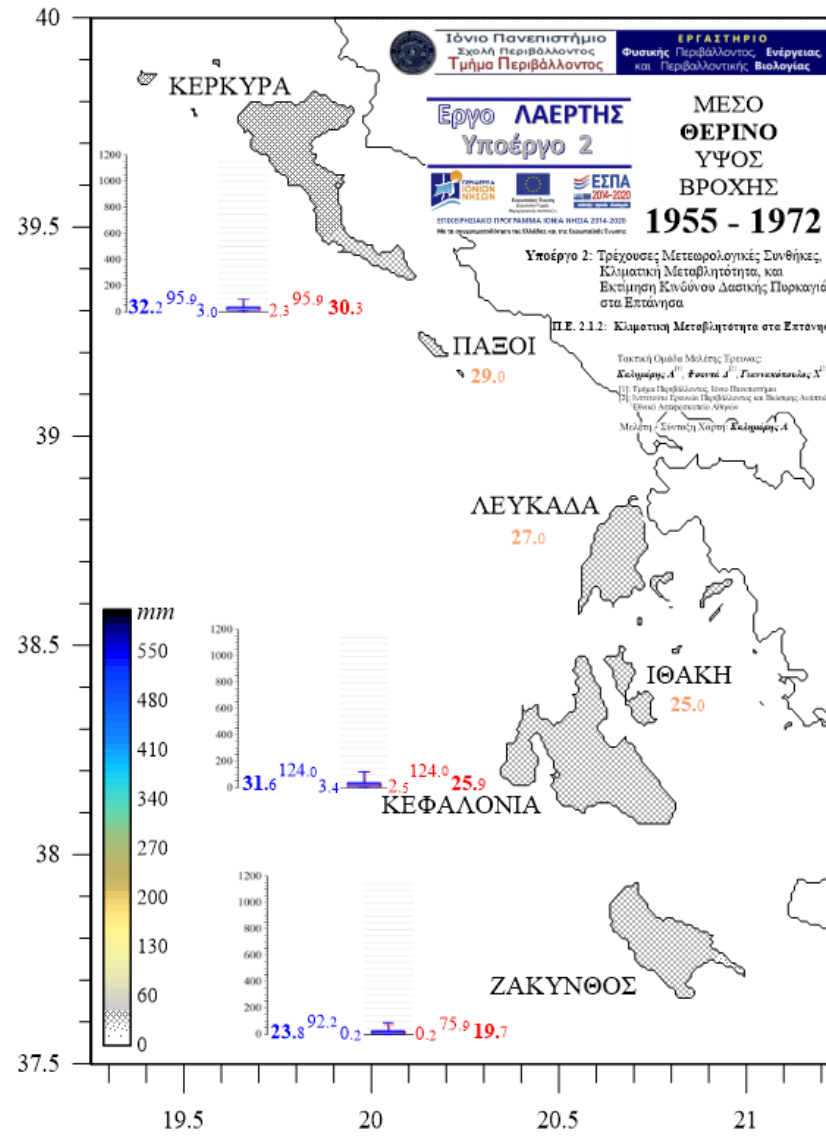
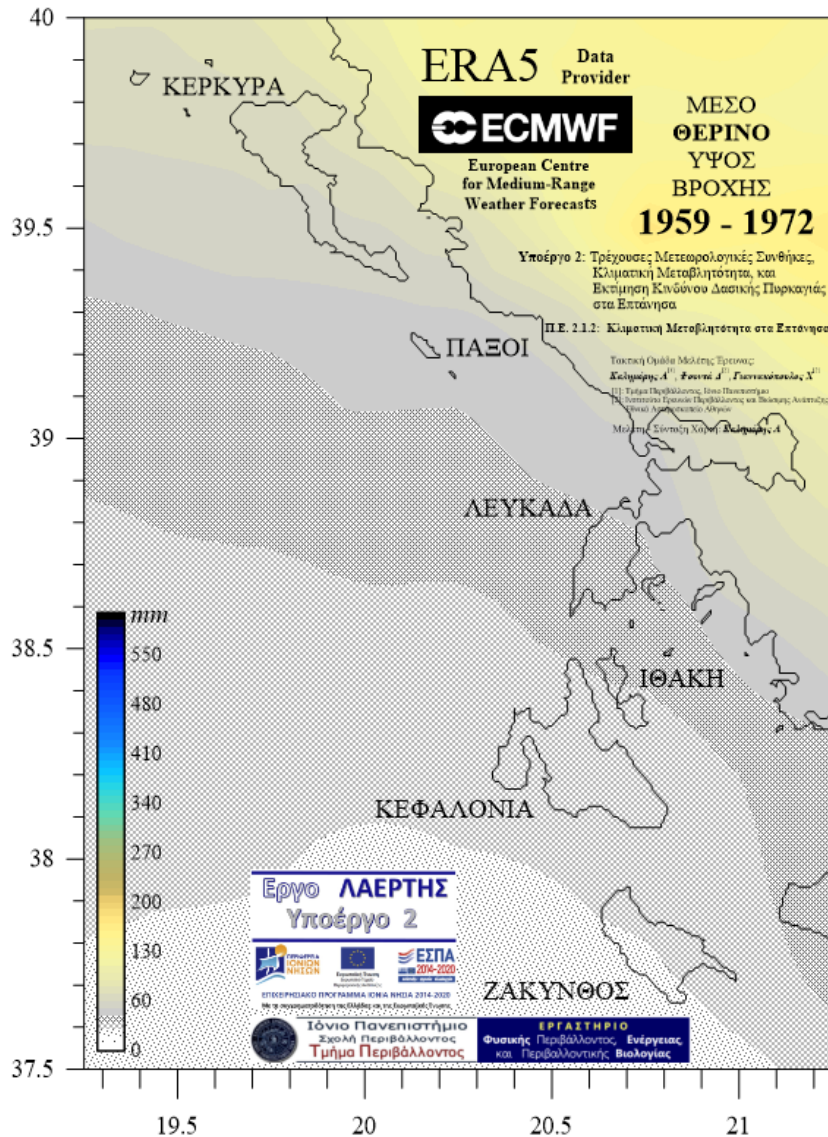
Υποπερίοδος Β: 1955 - 1972



Χάρτες I.ii - 20:

Αριστερά: Πεδίο μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

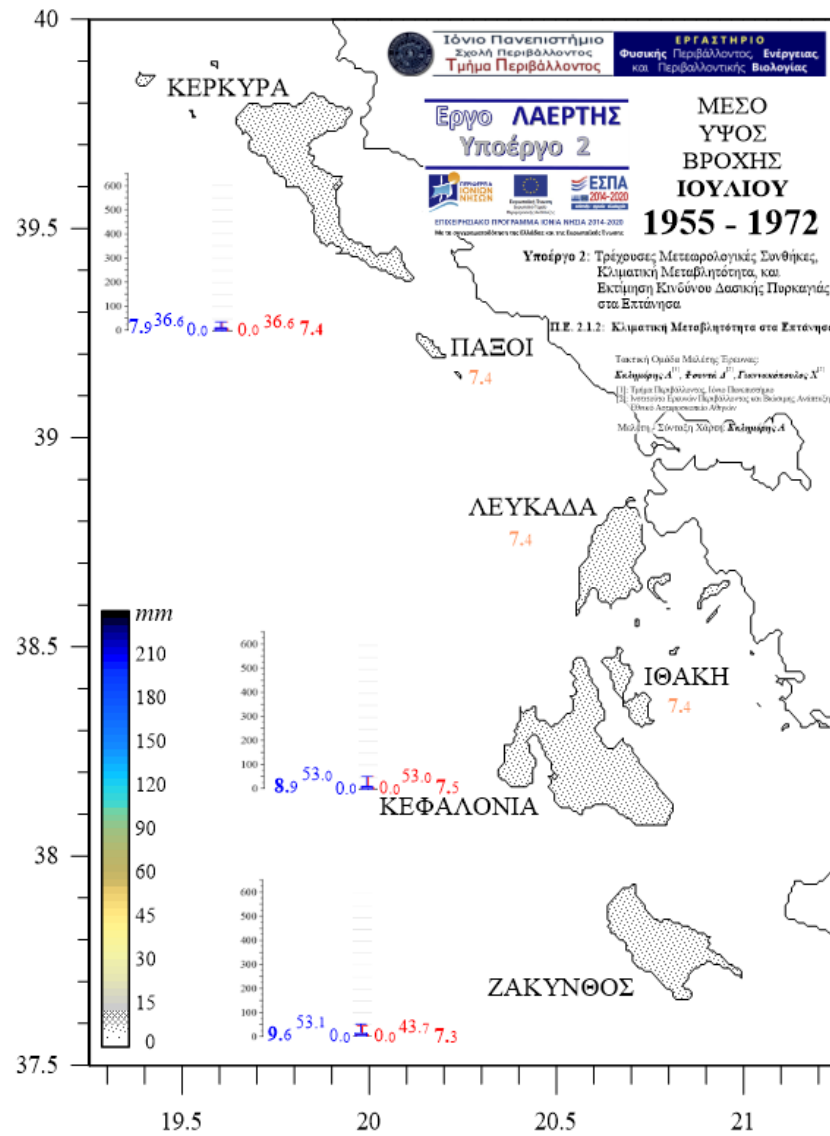
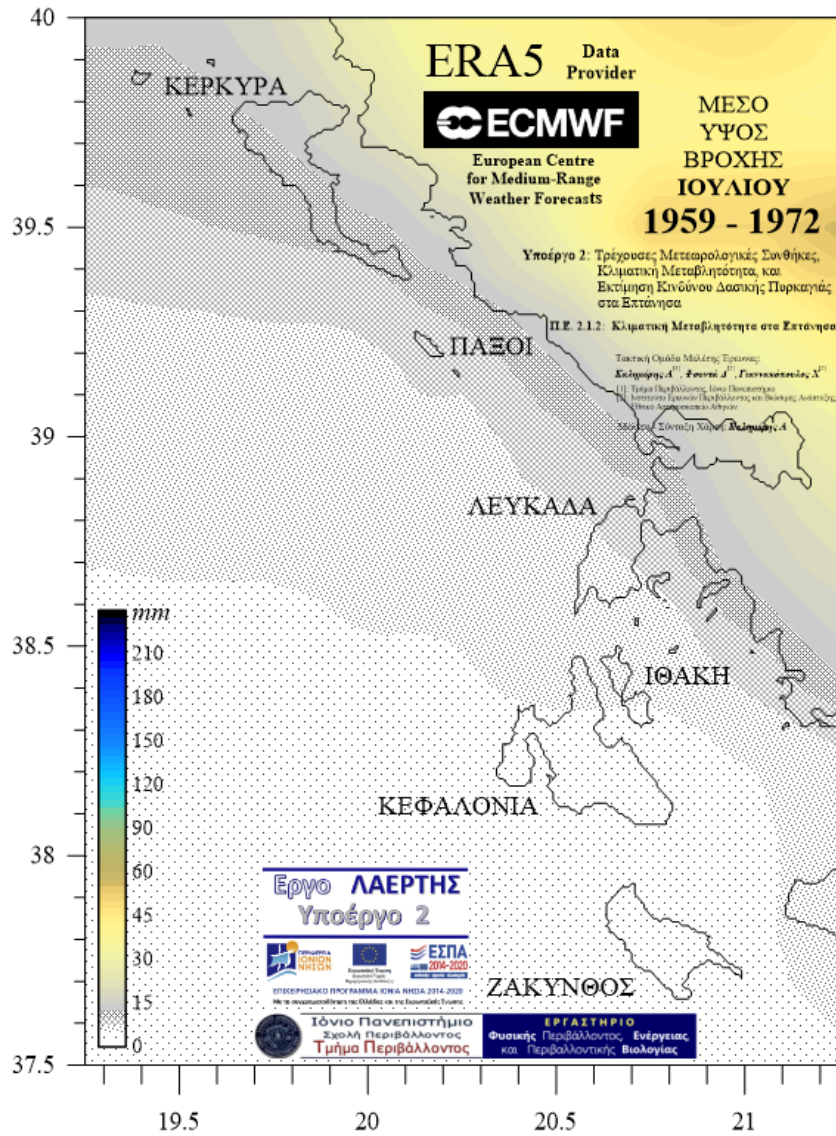
Δεξιά: Κατανομή μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DJF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 22:

Αριστερά: Πεδίο μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JJA}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

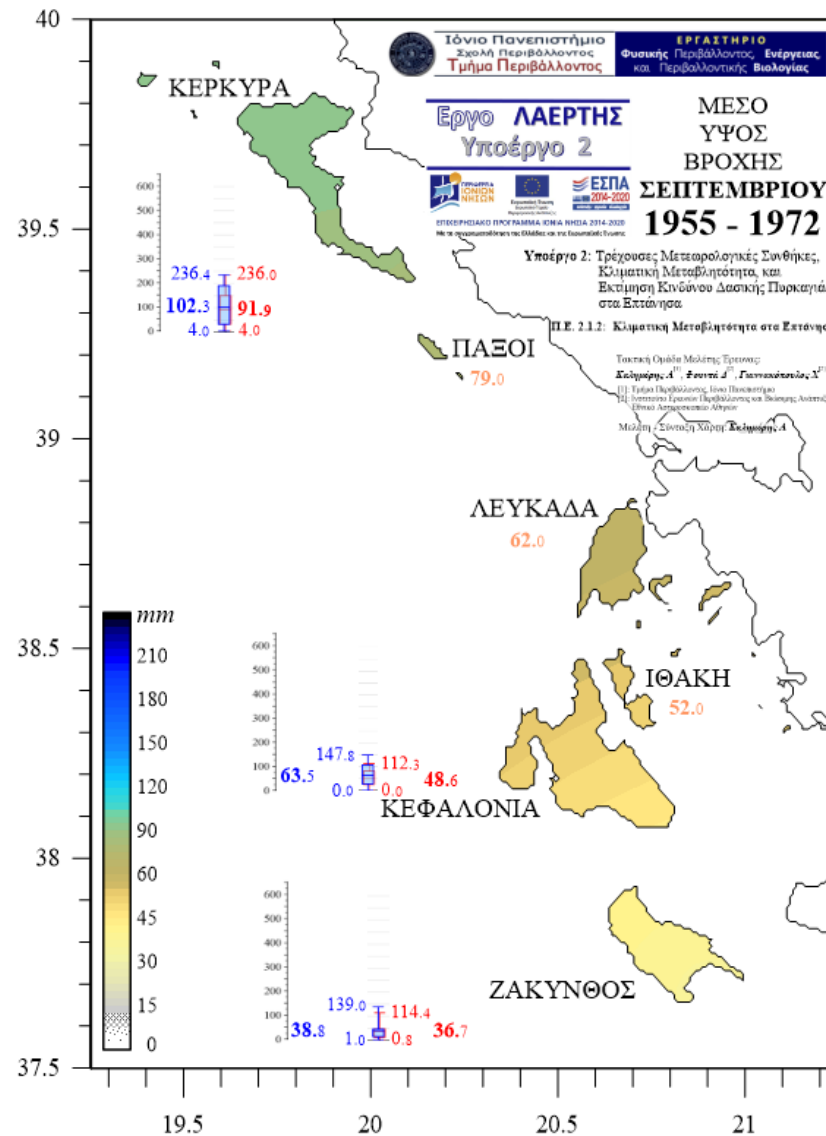
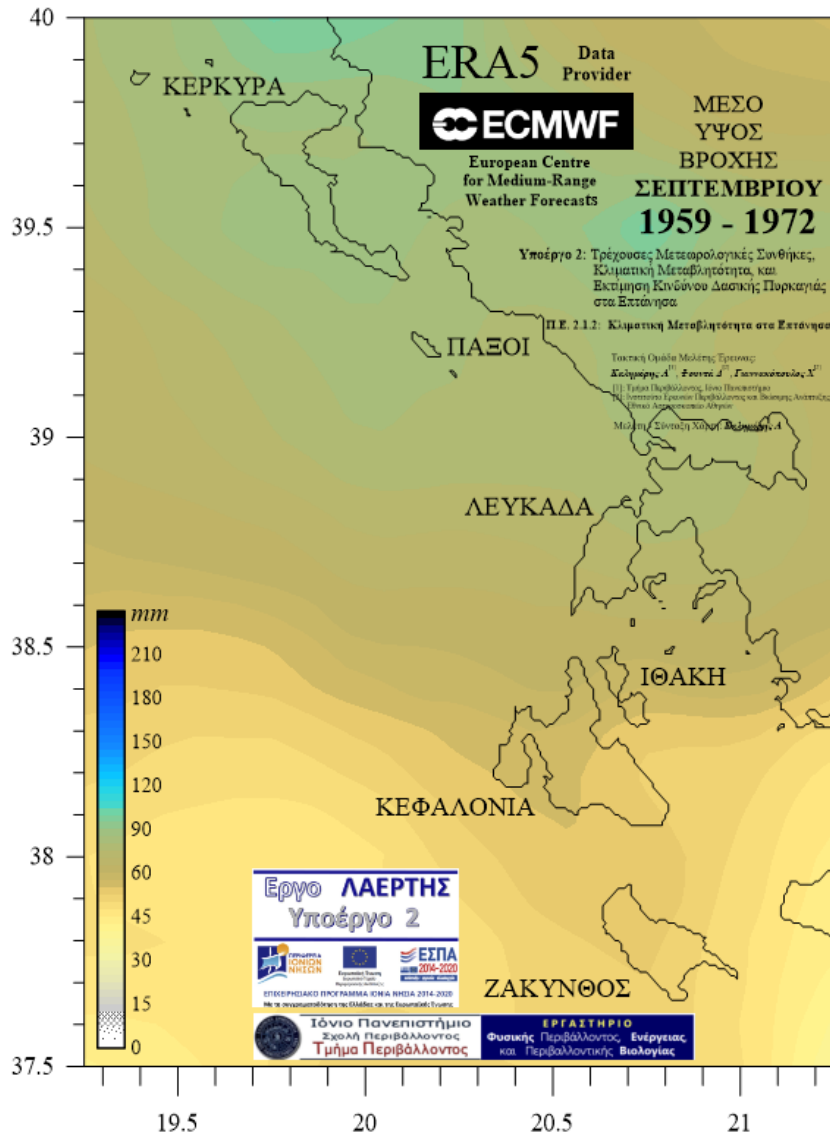
Δεξιά: Κατανομή μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JJA}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,JJA}$ για τους Παζούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 23:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουλίου* $\bar{R}_{H,Jul}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

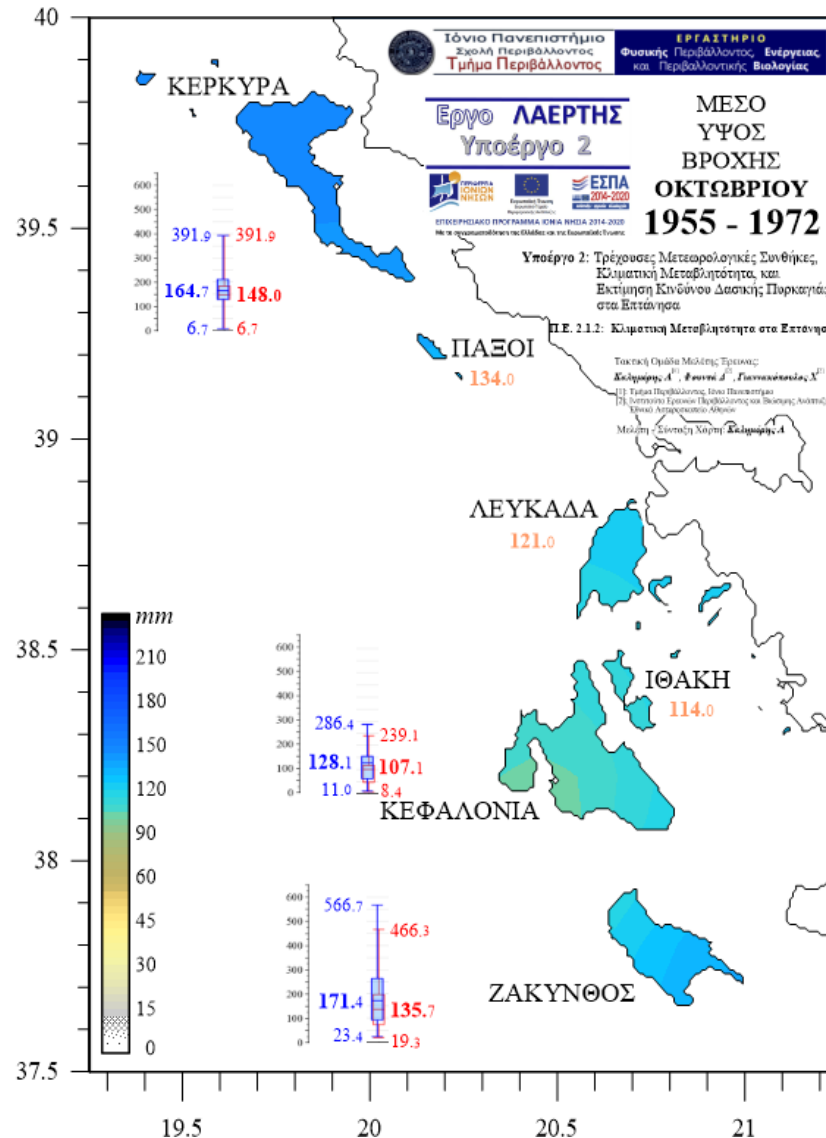
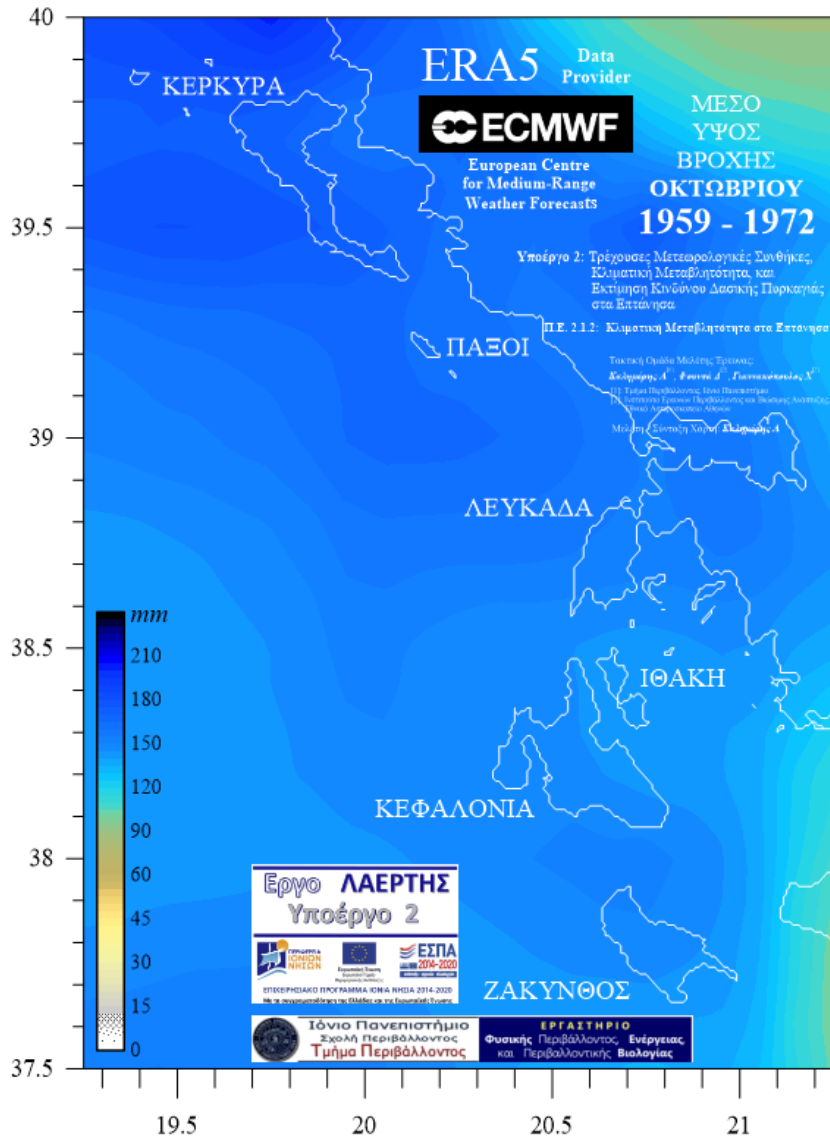
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουλίου* $\bar{R}_{H,Jul}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jul}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 25:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης **Σεπτεμβρίου** $\bar{R}_{H, Sep}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε *mm*) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

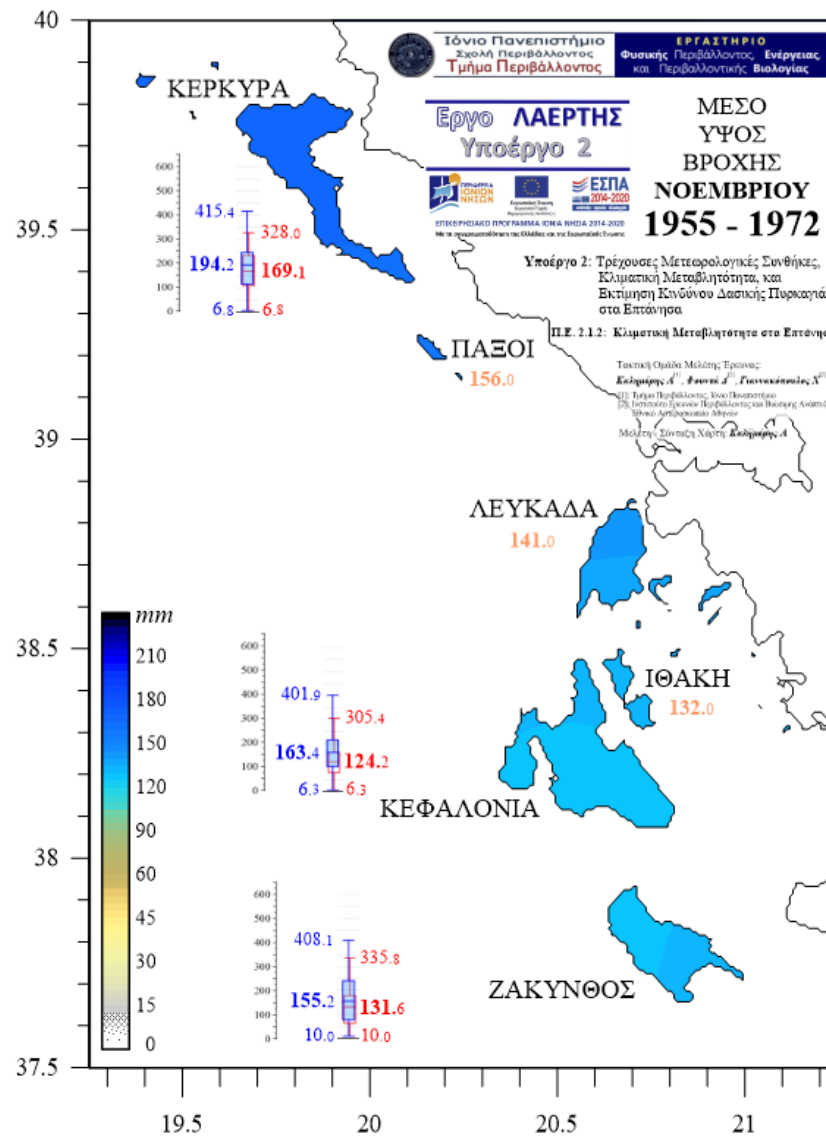
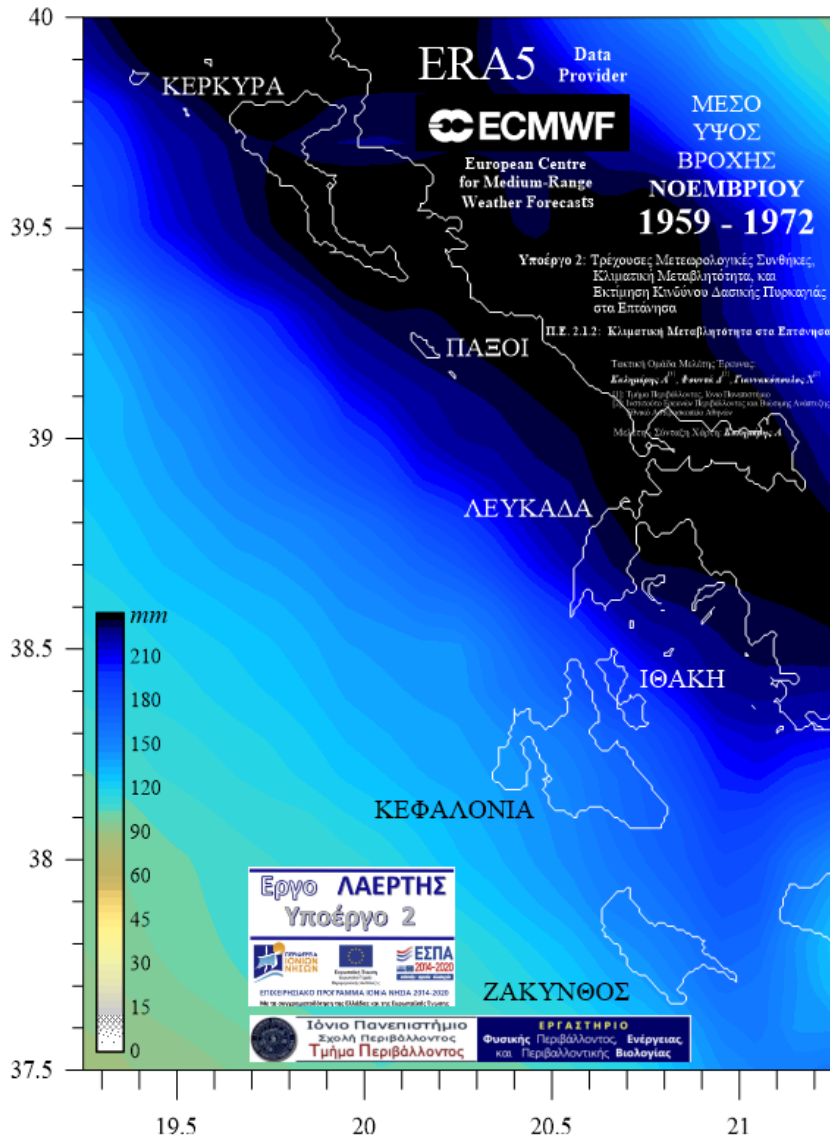
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης **Σεπτεμβρίου** $\bar{R}_{H, Sep}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα $\max - 75\% - \text{mean} - 25\% - \min$ (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Sep}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 26:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης **Οκτωβρίου** $\bar{R}_{H,Oct}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

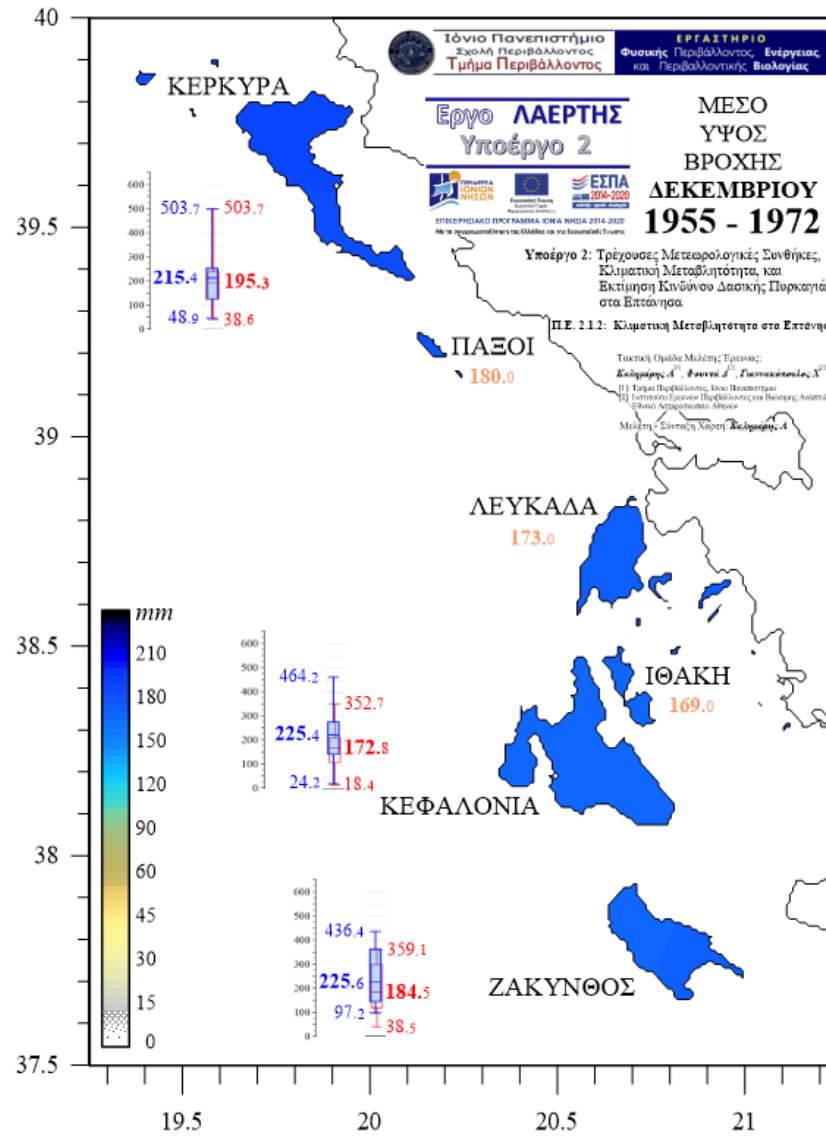
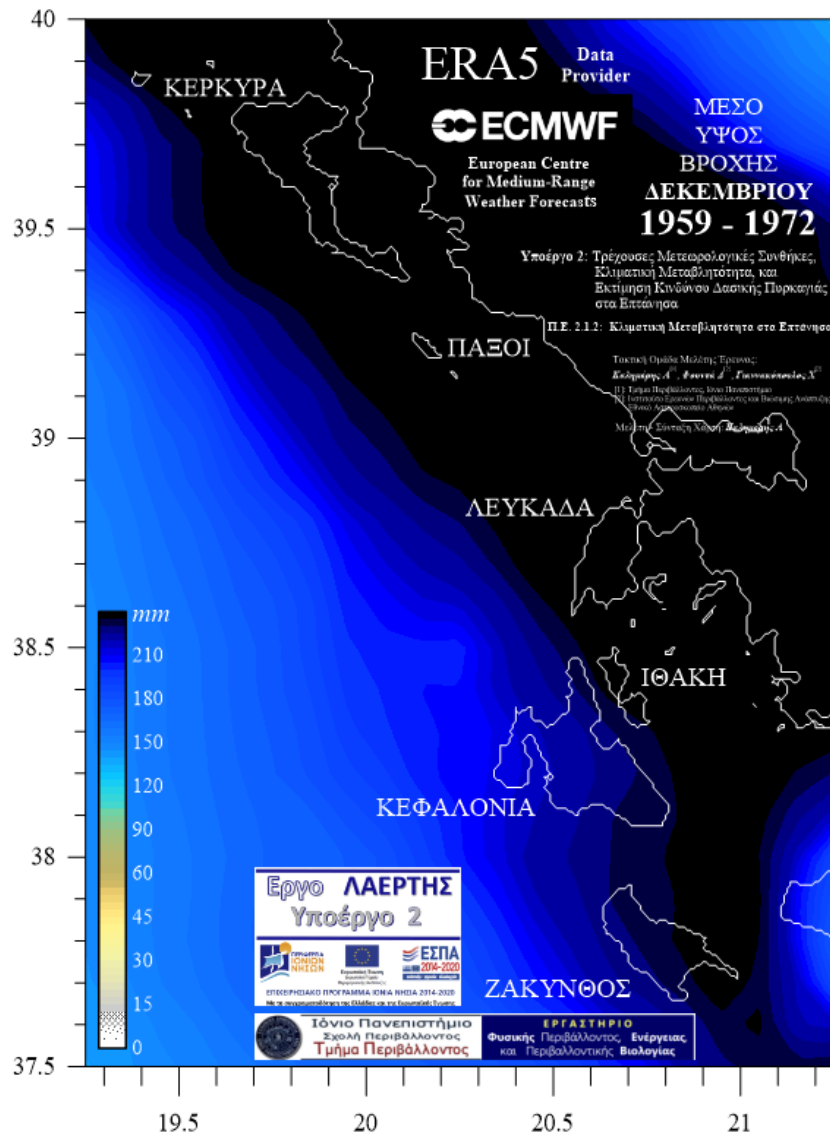
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης **Οκτωβρίου** $\bar{R}_{H,Oct}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Oct}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 27:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Νοεμβρίου* $\bar{R}_{H,Nov}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1959-1972, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

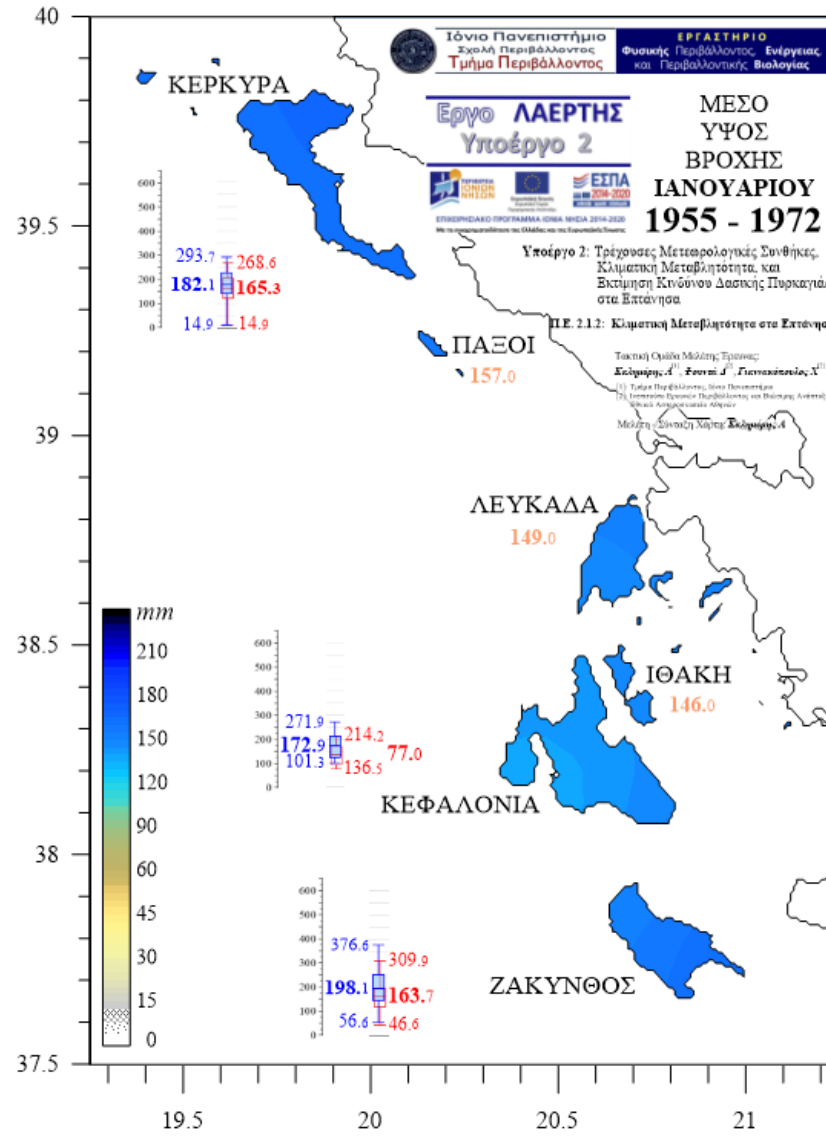
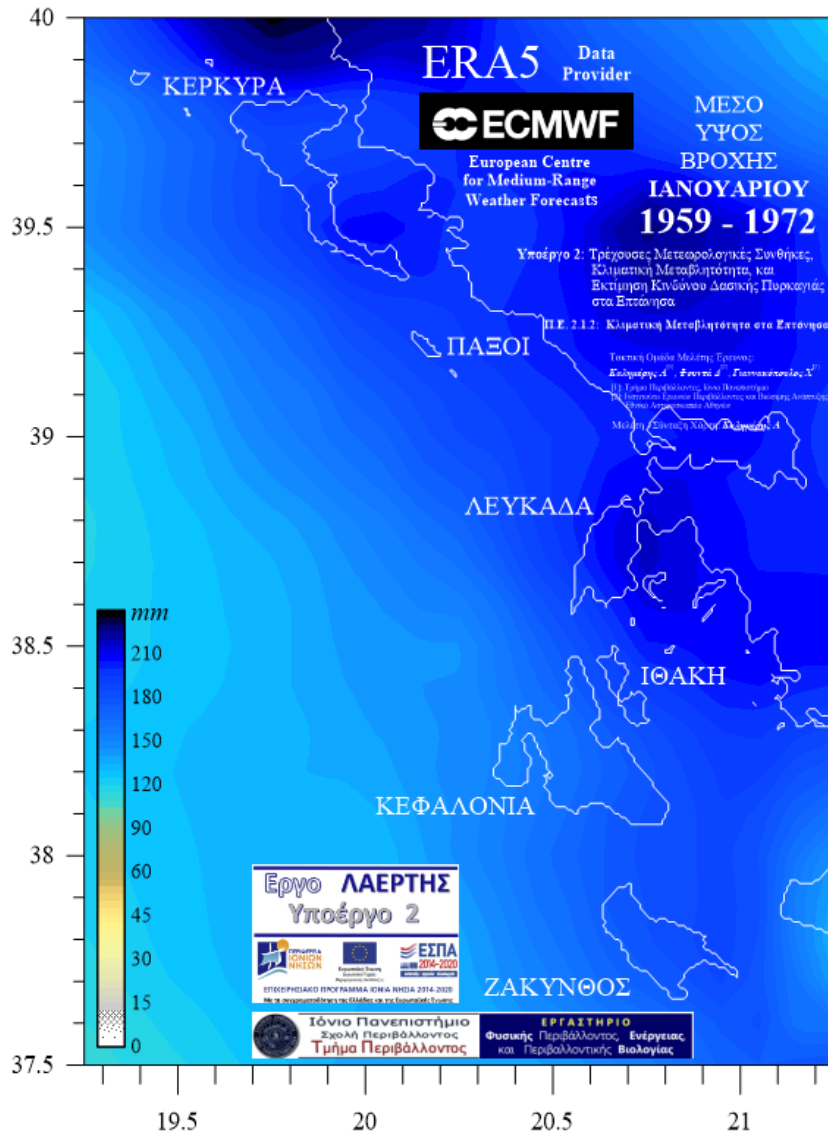
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Νοεμβρίου* $\bar{R}_{H,Nov}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Nov}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 28:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1959-1972, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

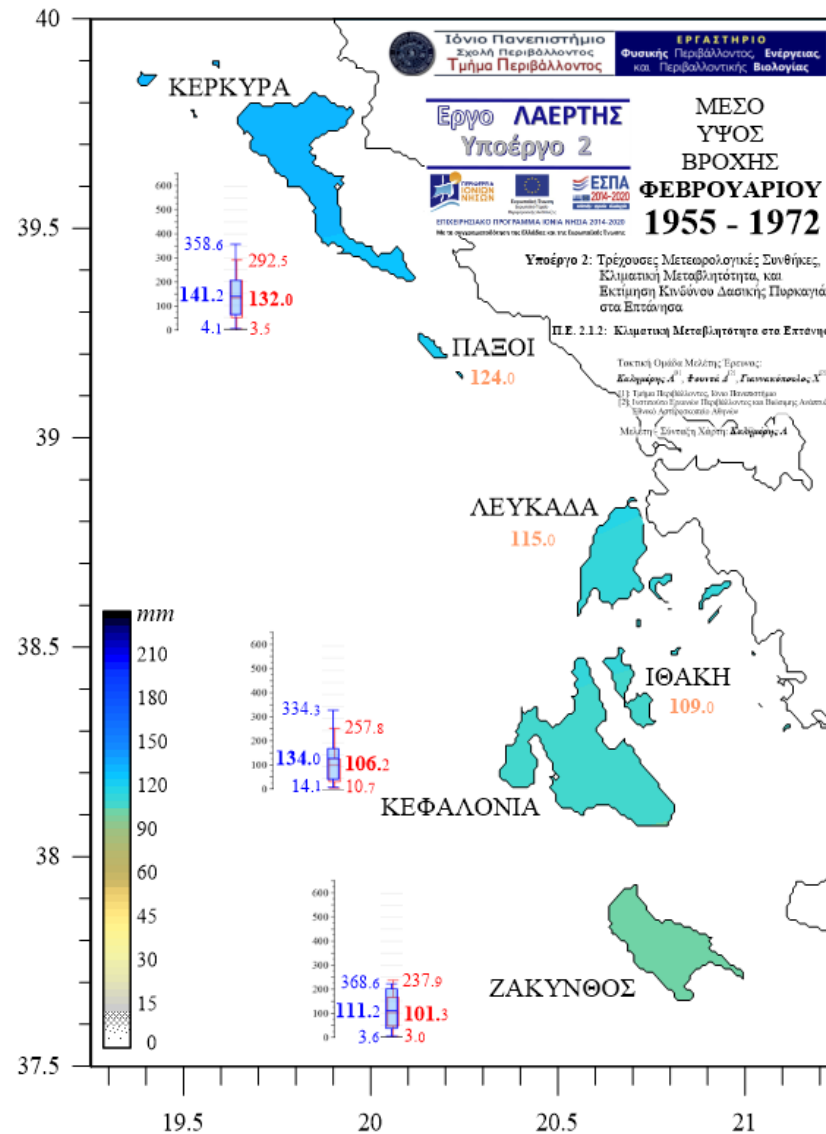
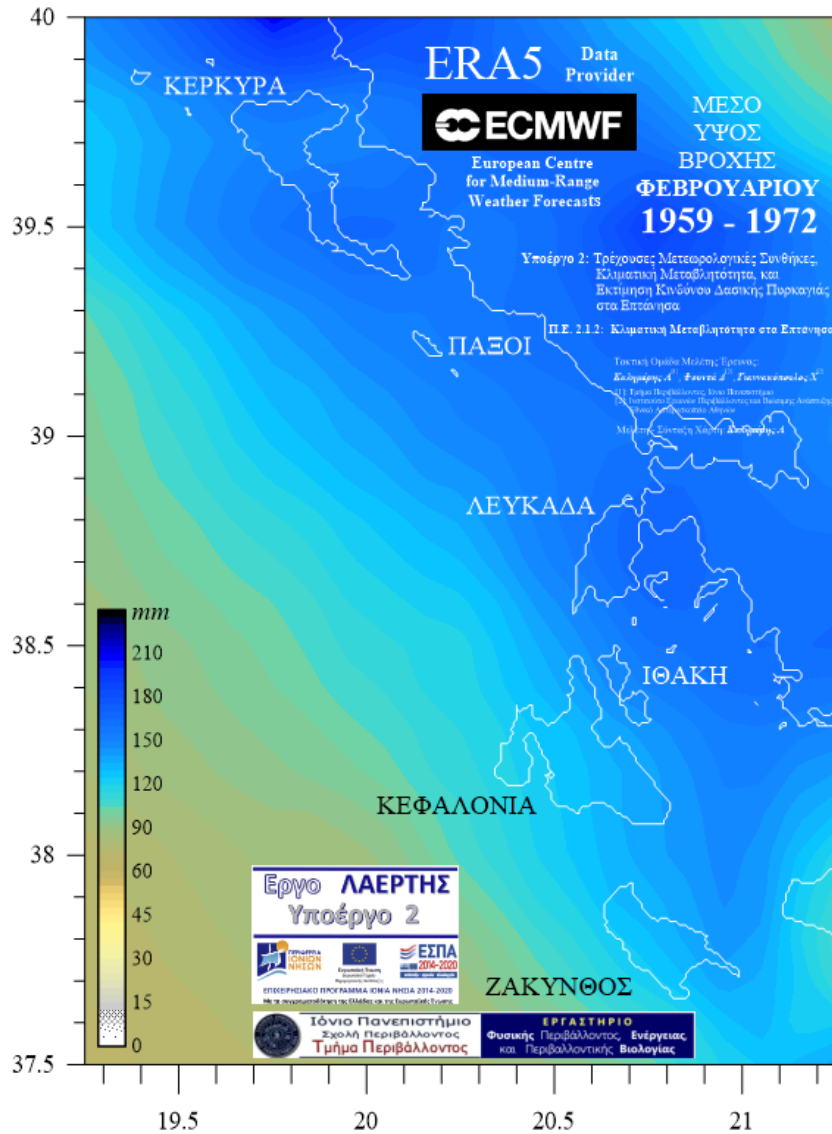
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Dec}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 29:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιανουαρίου* $\bar{R}_{H,Jan}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

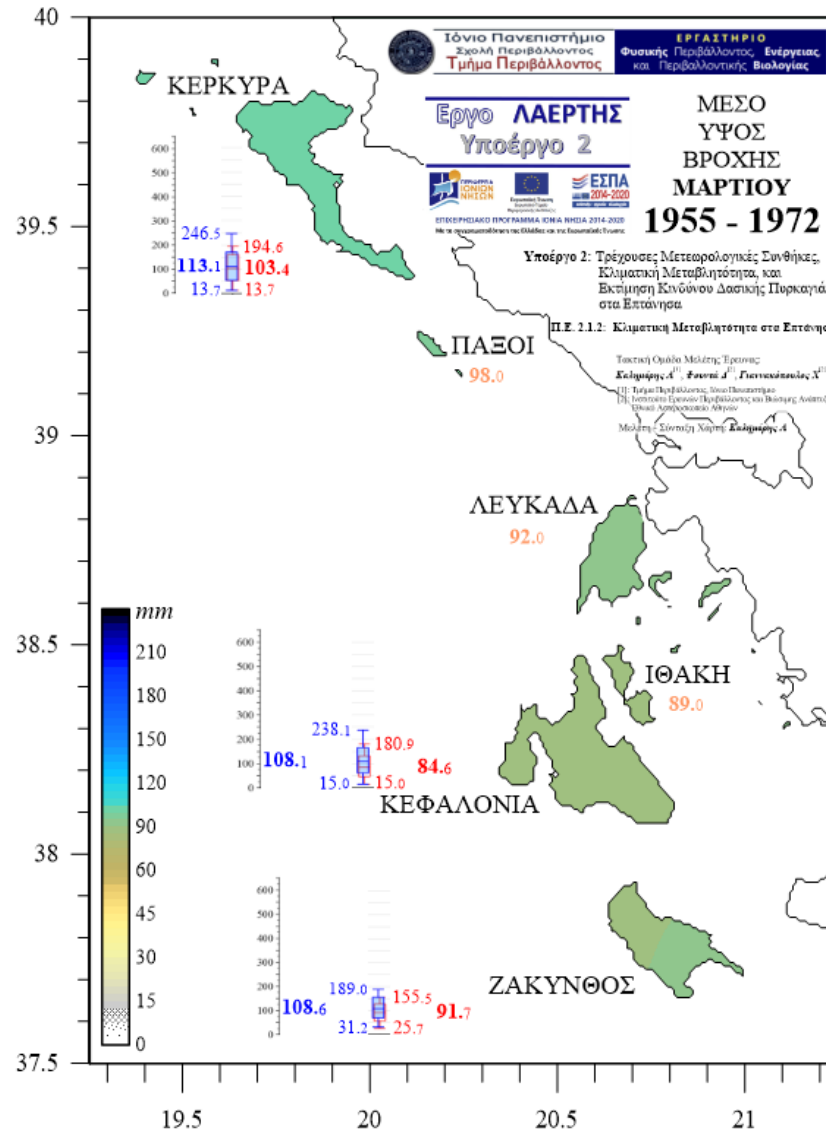
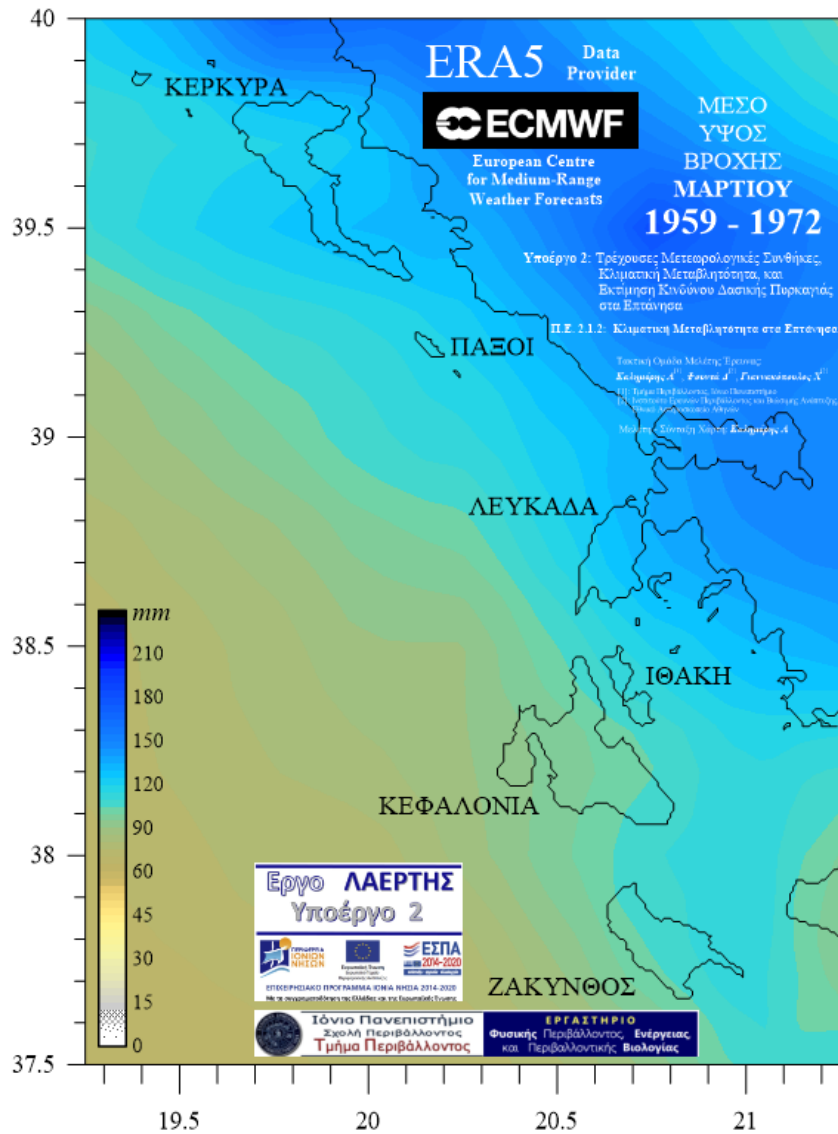
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιανουαρίου* $\bar{R}_{H,Jan}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jan}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 30:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης **Φεβρουαρίου** $\bar{R}_{H, Feb}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

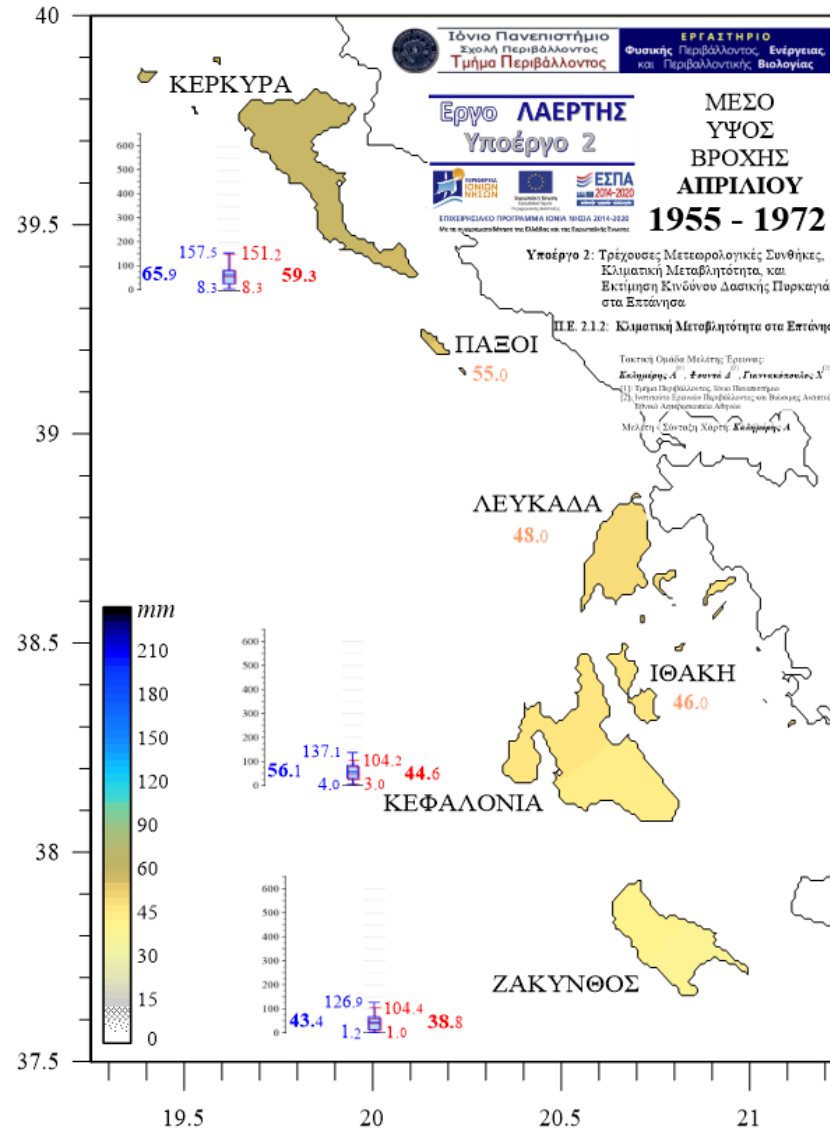
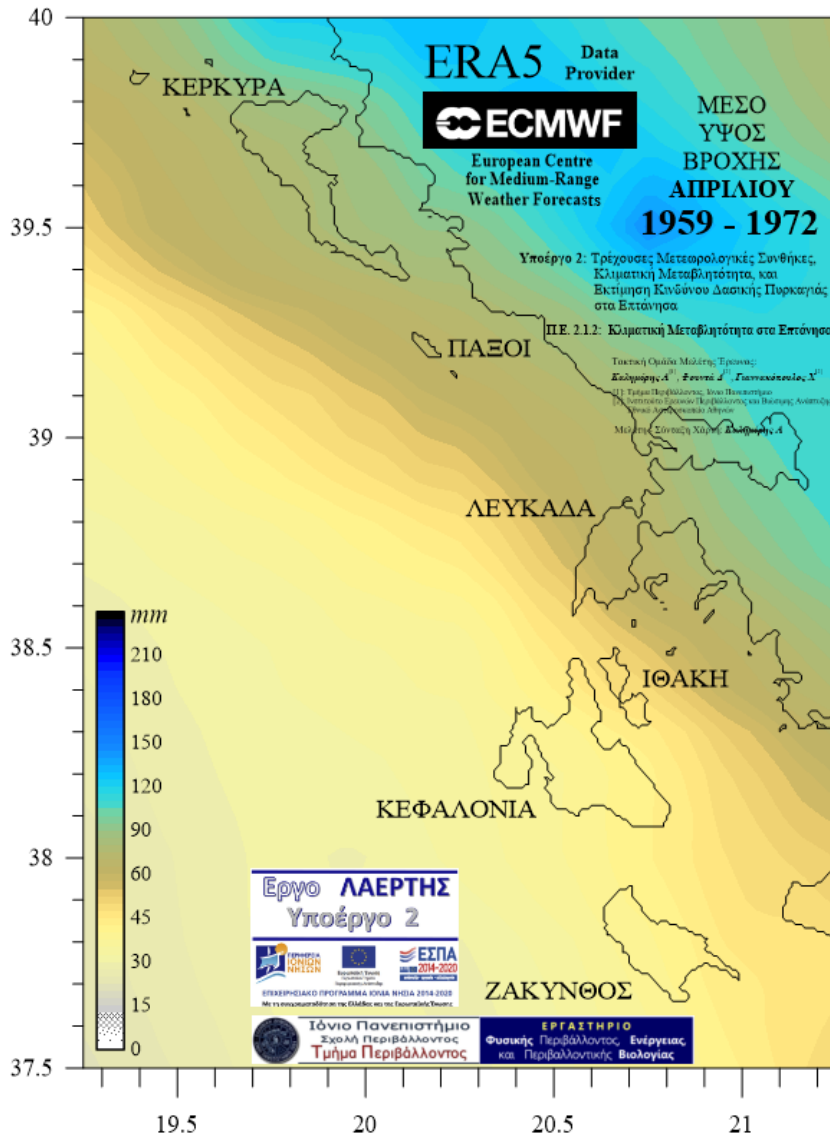
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης **Φεβρουαρίου** $\bar{R}_{H, Feb}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Feb}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 31:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαρτίου* $\bar{R}_{H,Mar}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

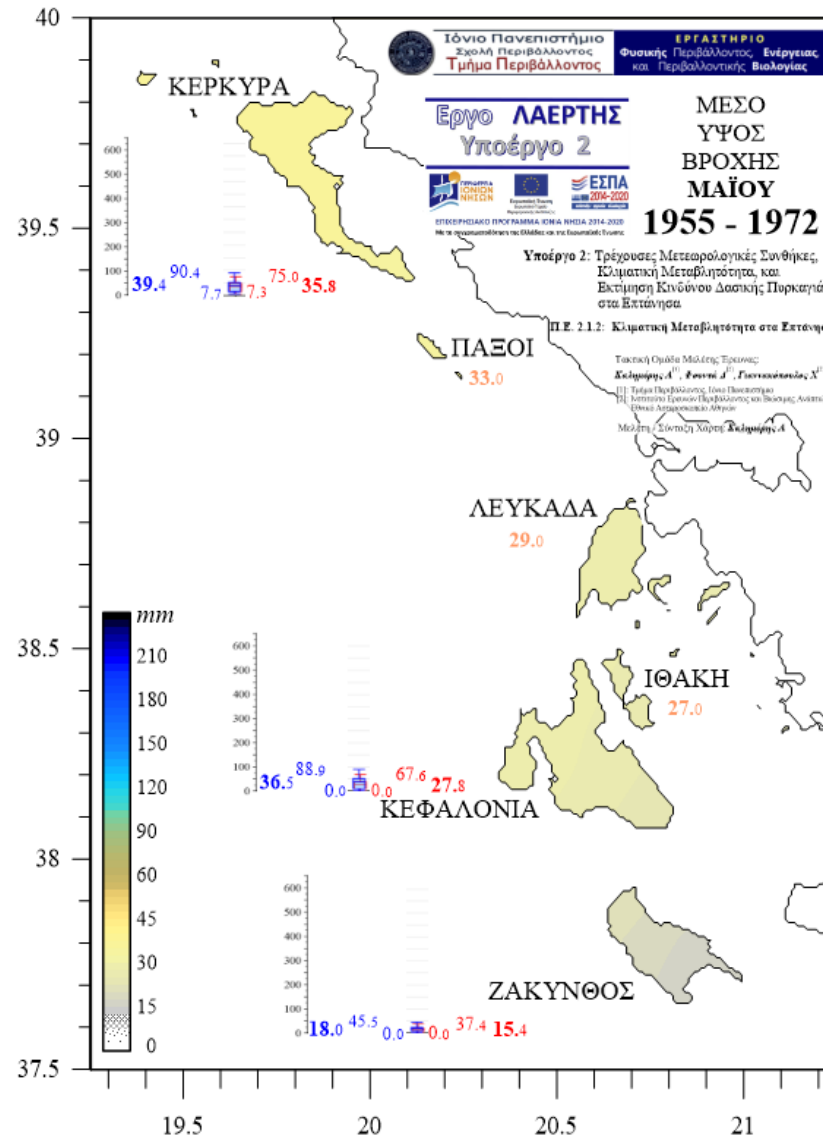
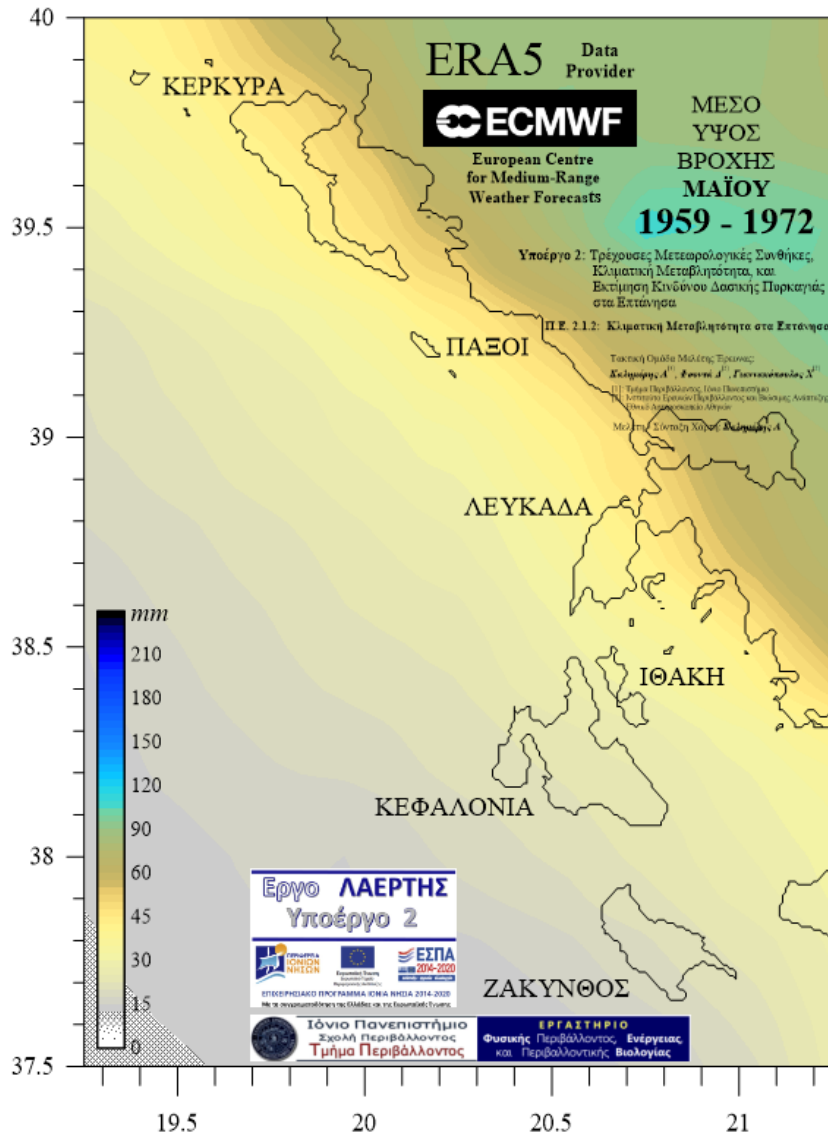
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαρτίου* $\bar{R}_{H,Mar}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 32:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Απριλίου* $\bar{R}_{H, Apr}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1959-1972**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

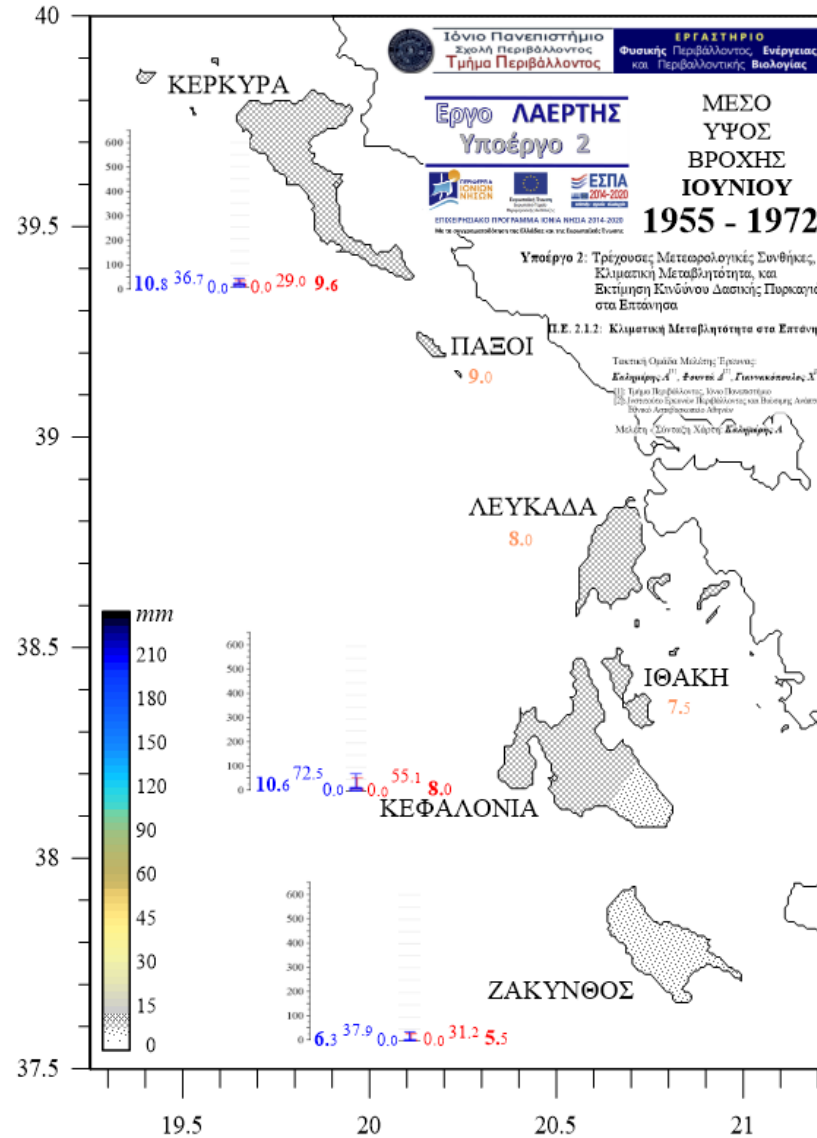
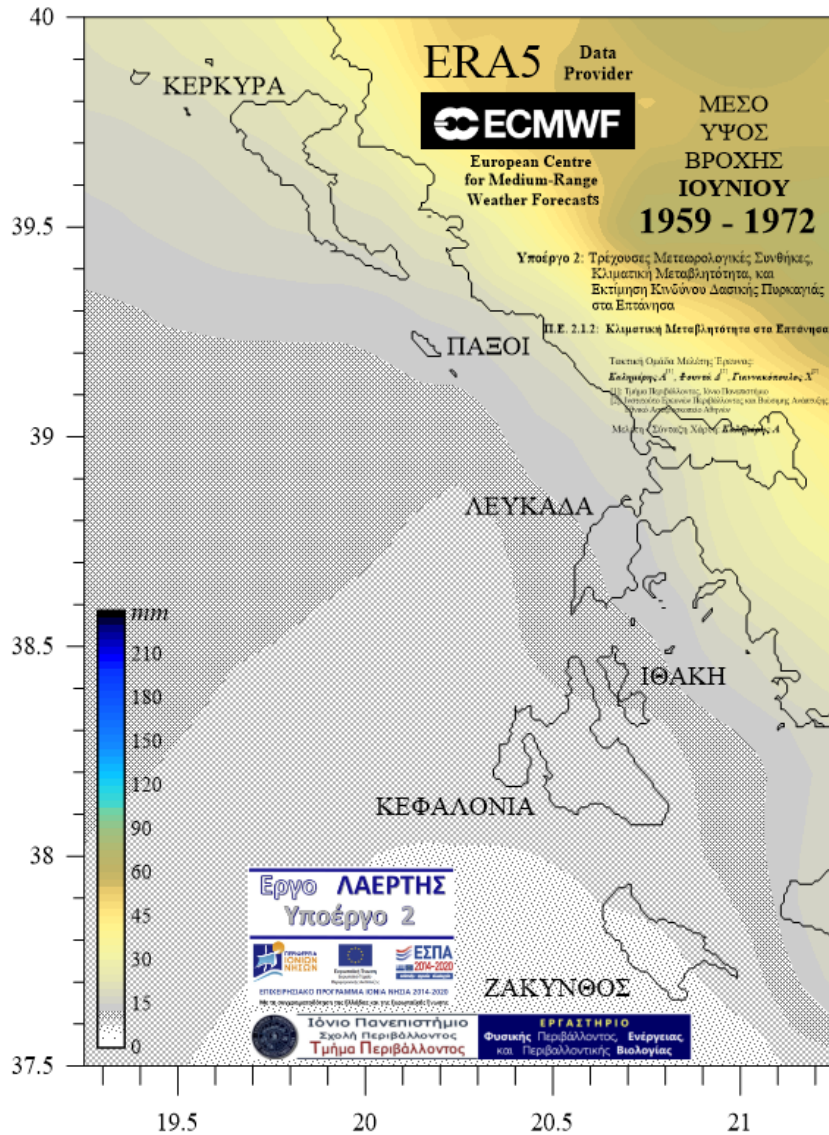
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Απριλίου* $\bar{R}_{H, Apr}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1955-1972**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 33:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαΐου* $\bar{R}_{H,May}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1959-1972, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

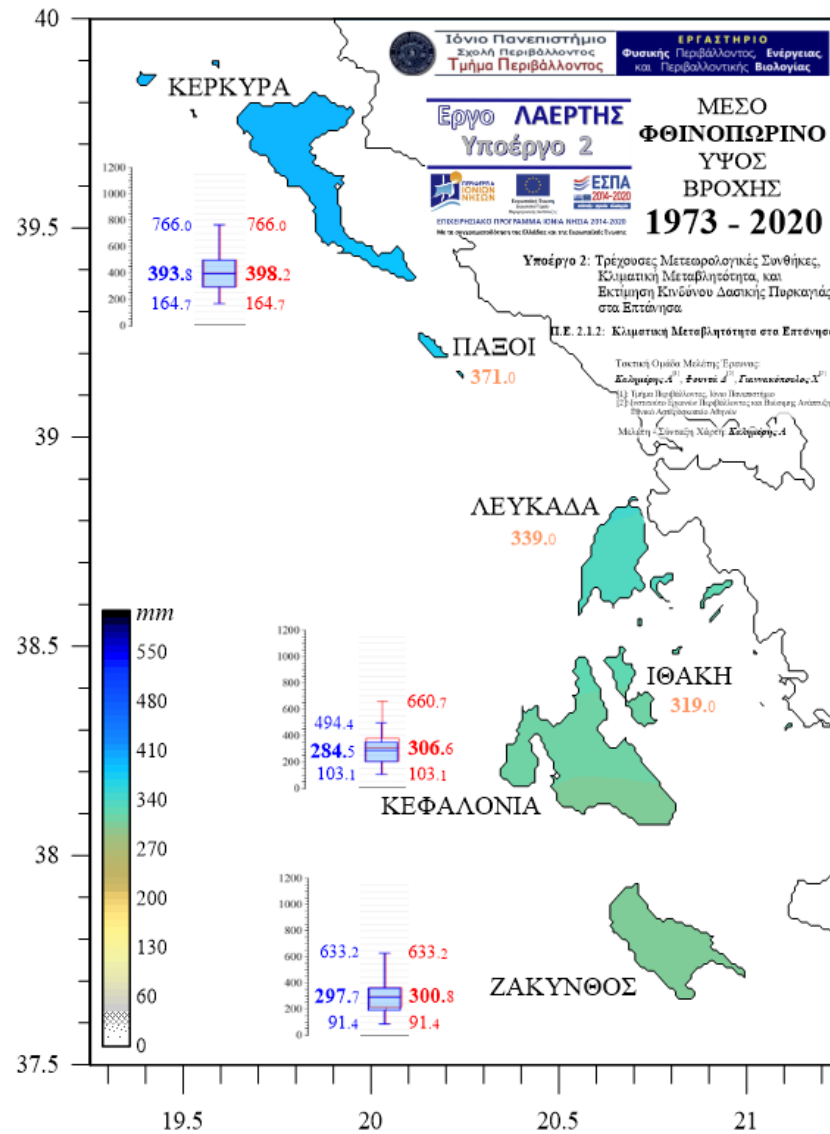
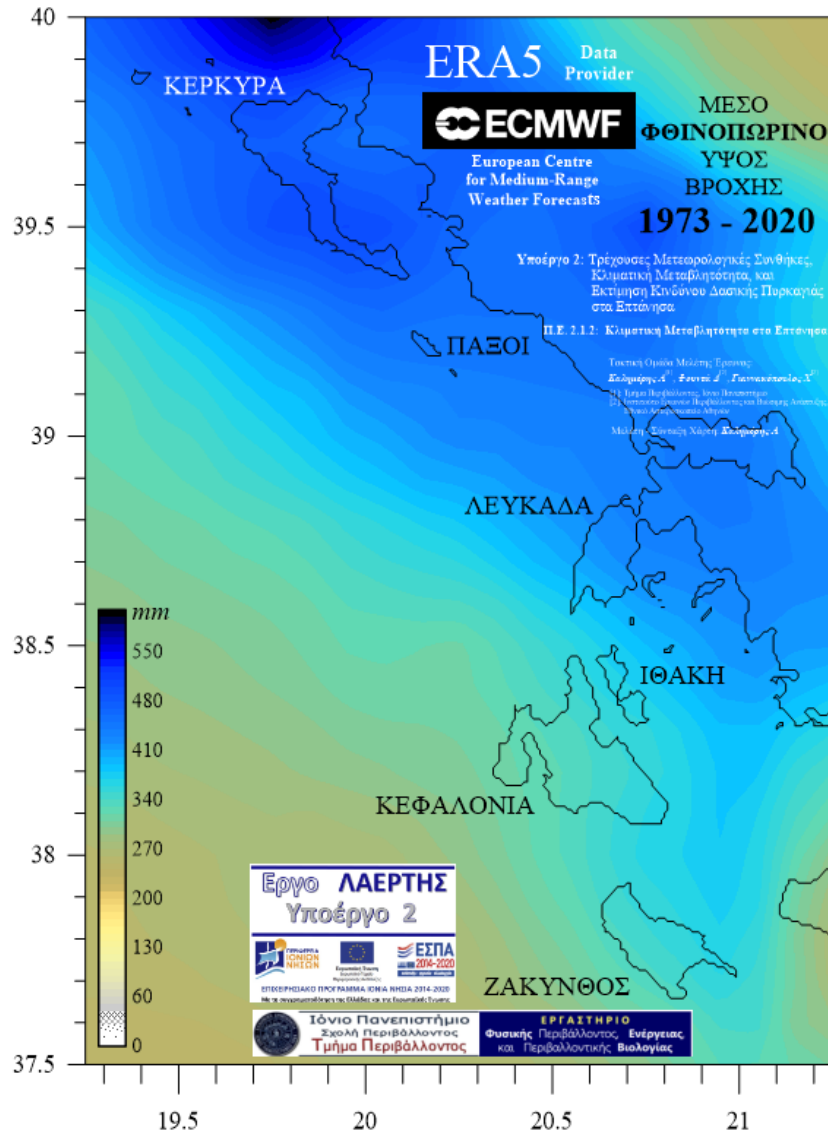
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαΐου* $\bar{R}_{H,May}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,May}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 34:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουνίου* $\bar{R}_{H,Jun}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1959-1972, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

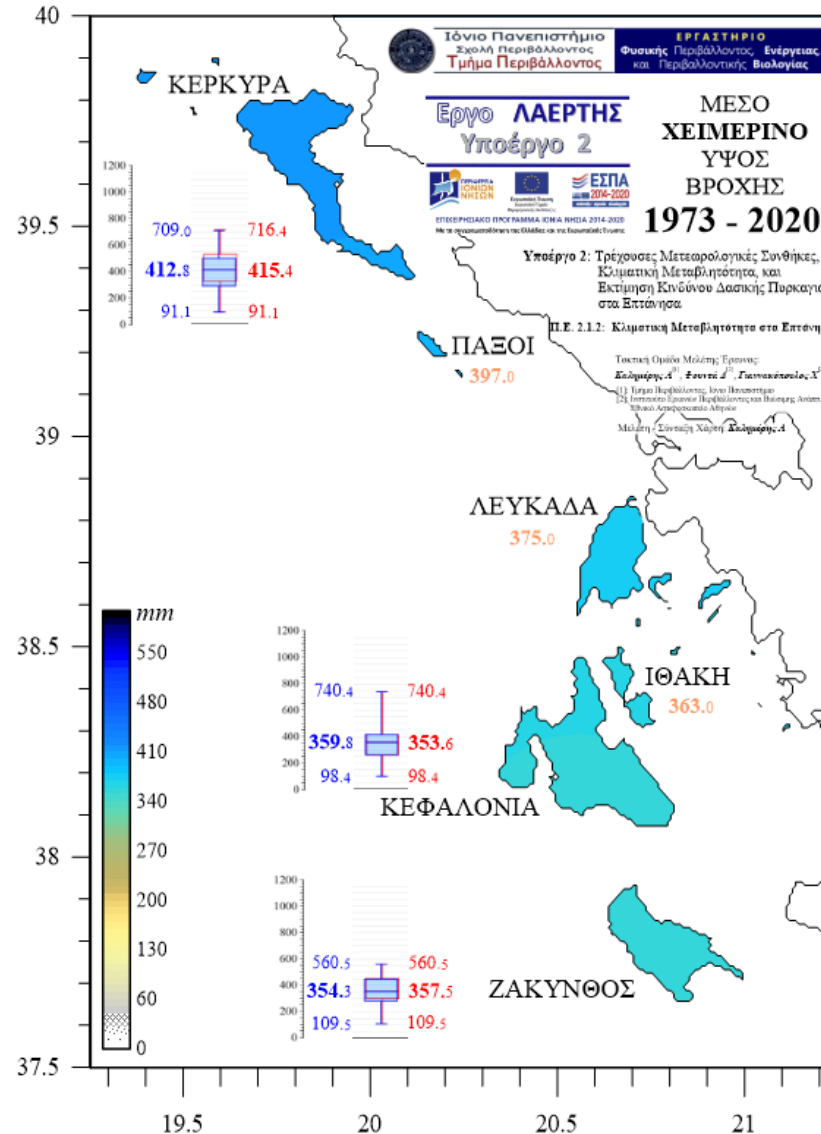
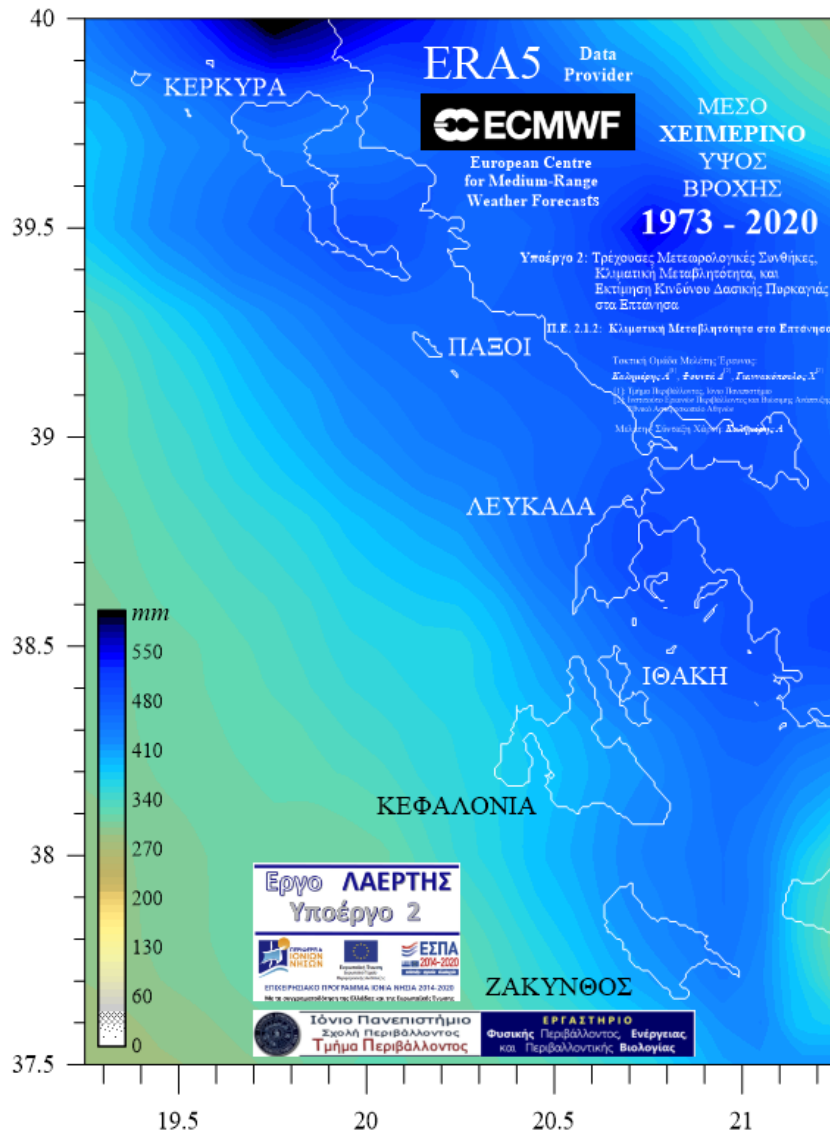
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουνίου* $\bar{R}_{H,Jun}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1955-1972, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jun}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 36:

Αριστερά: Πεδίο μέσου φθινοπωρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,SON}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

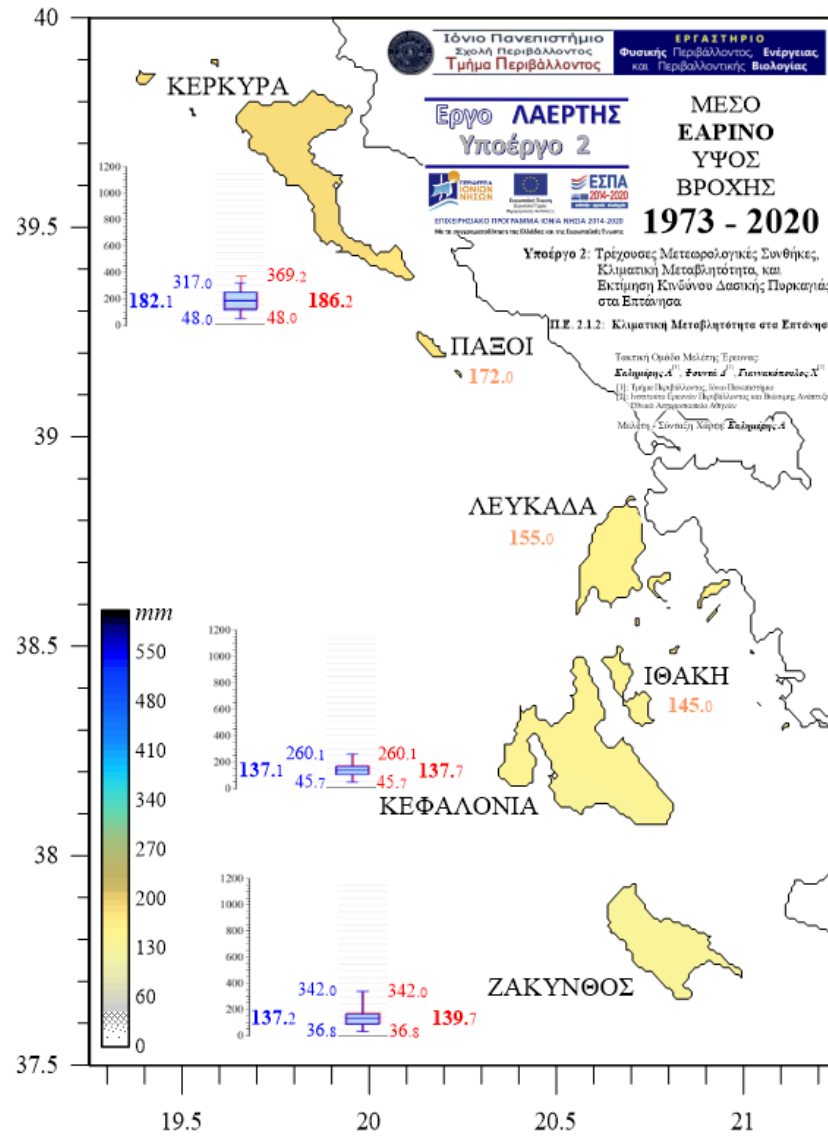
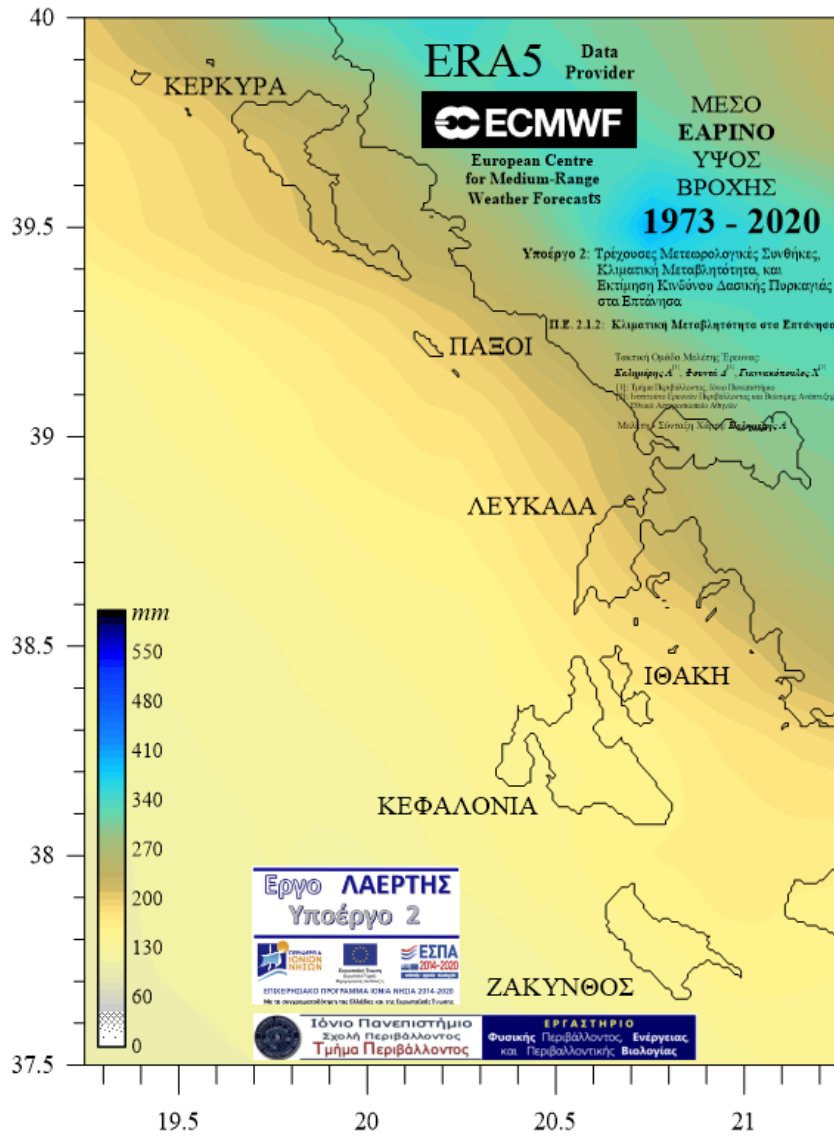
Δεξιά: Κατανομή μέσου φθινοπωρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,SON}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θεκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,SON}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 37:

Αριστερά: Πεδίο μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

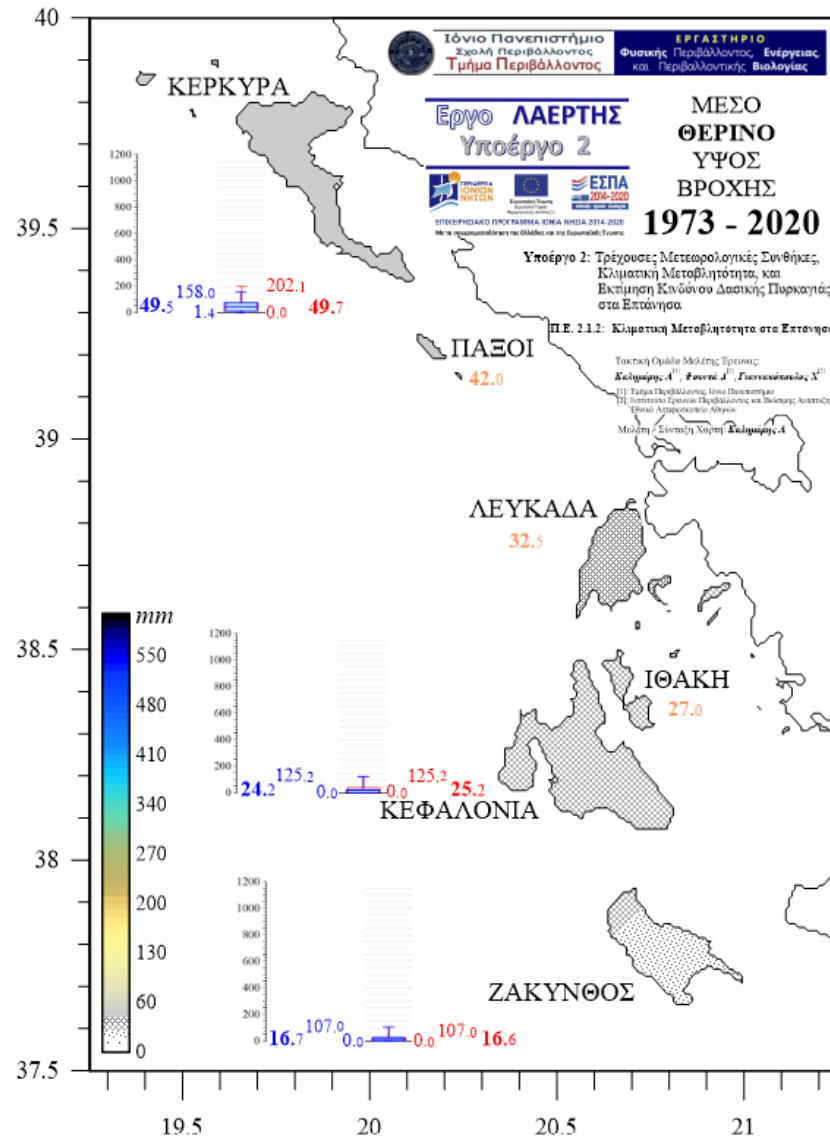
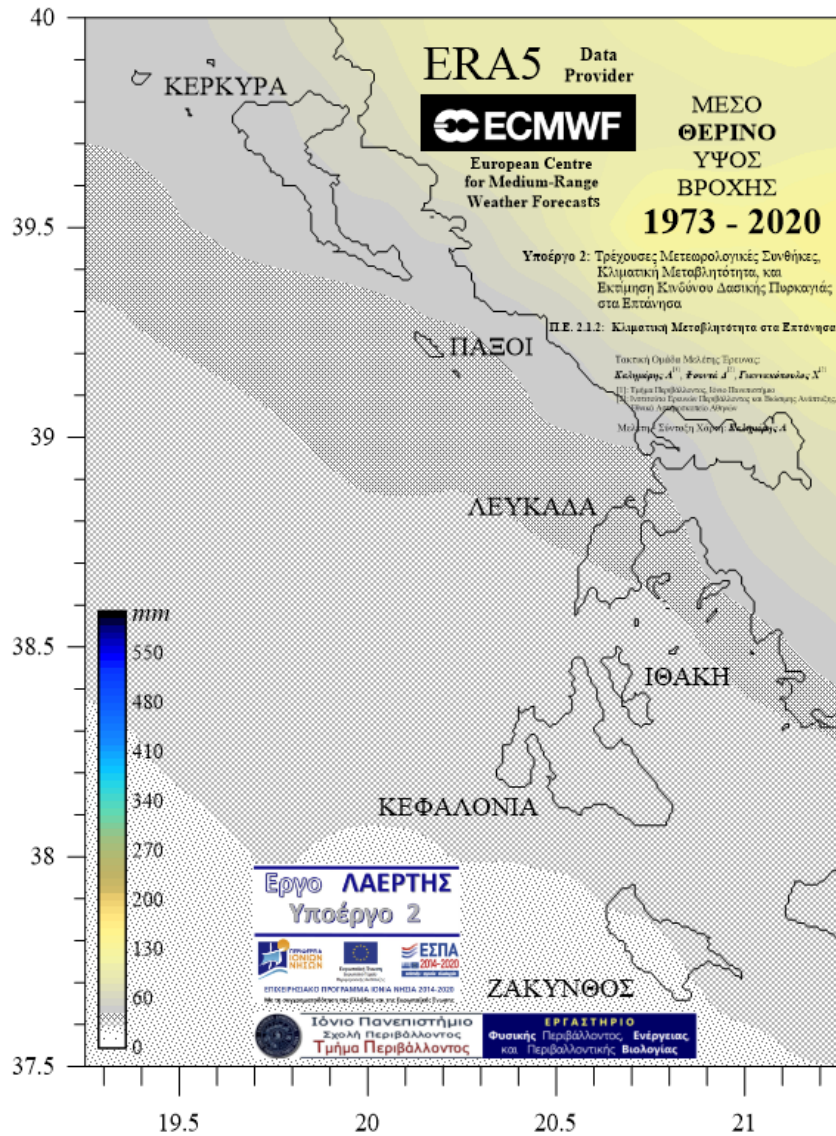
Δεξιά: Κατανομή μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους στα-θμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DJF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 38:

Αριστερά: Πεδίο μέσου εαρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

Δεξιά: Κατανομή μέσου εαρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DJF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 39:

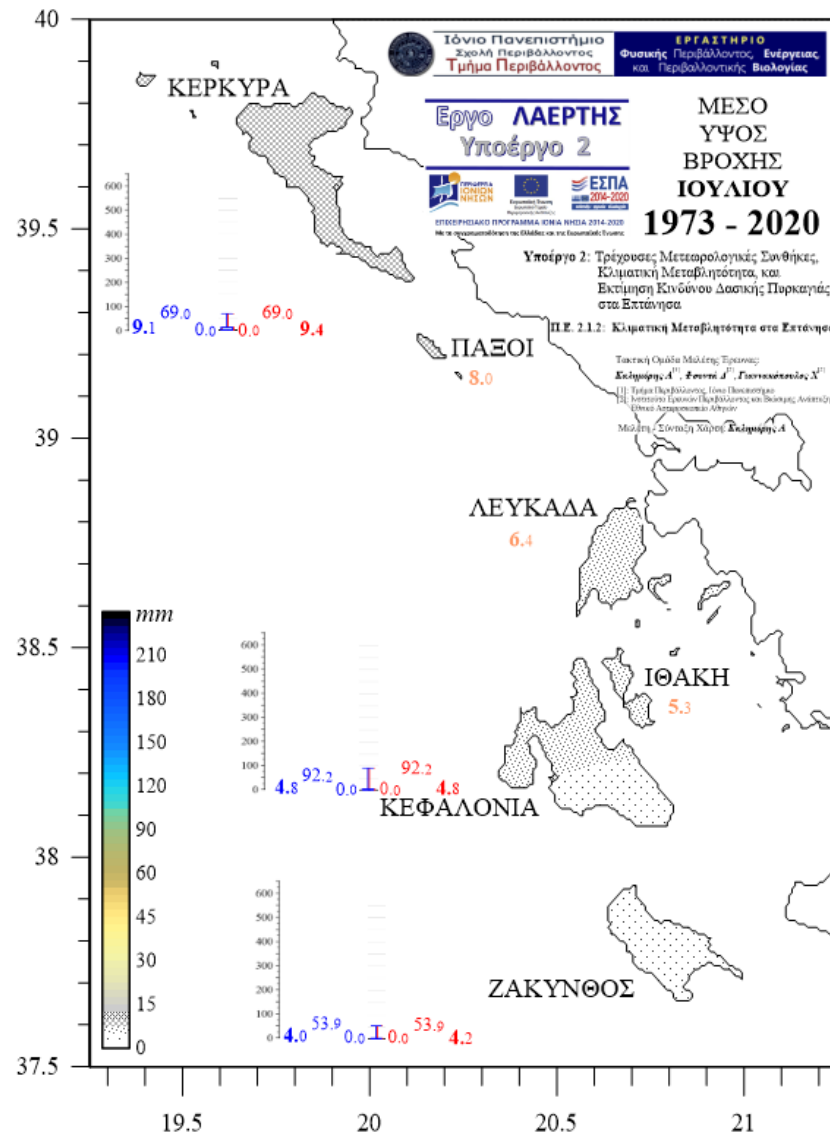
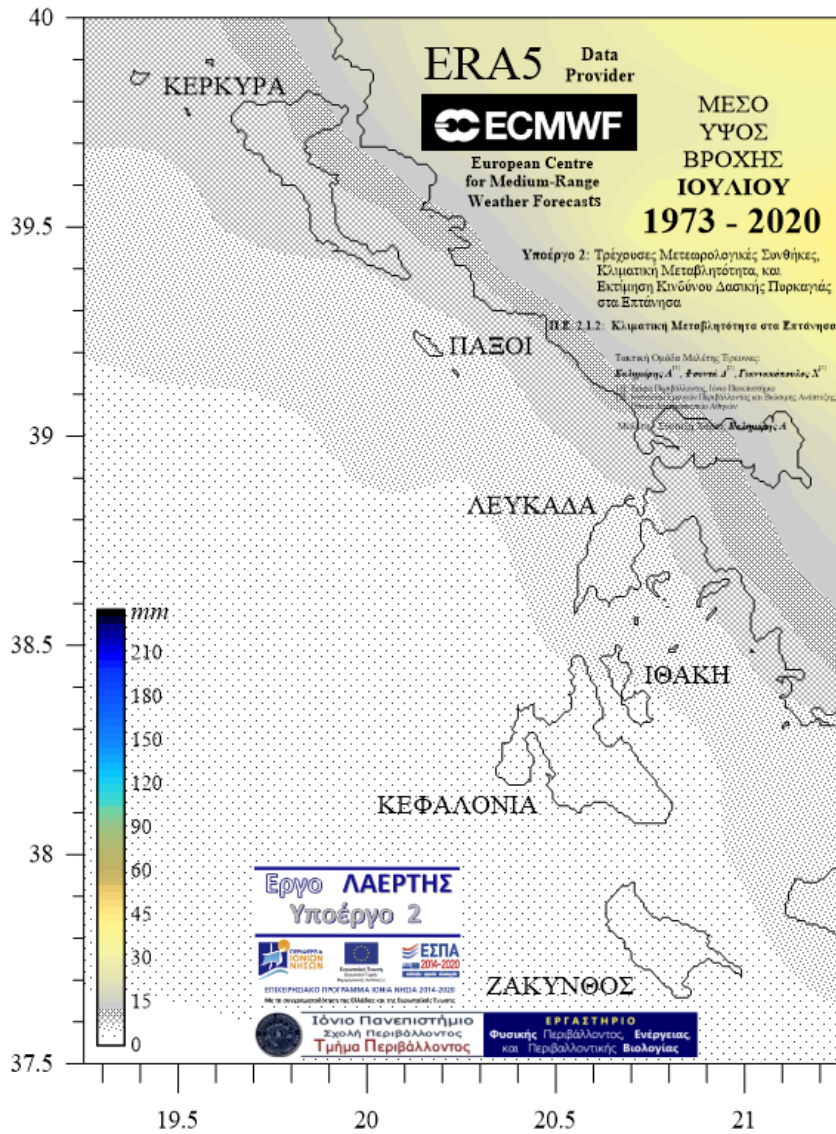
Αριστερά: Πεδίο μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JJA}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

Δεξιά: Κατανομή μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JJA}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,JJA}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τμήμα Ι.β

Χάρτες κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα για τις ακόλουθες περιόδους ιδιαίτερου κλιματικού ενδιαφέροντος.

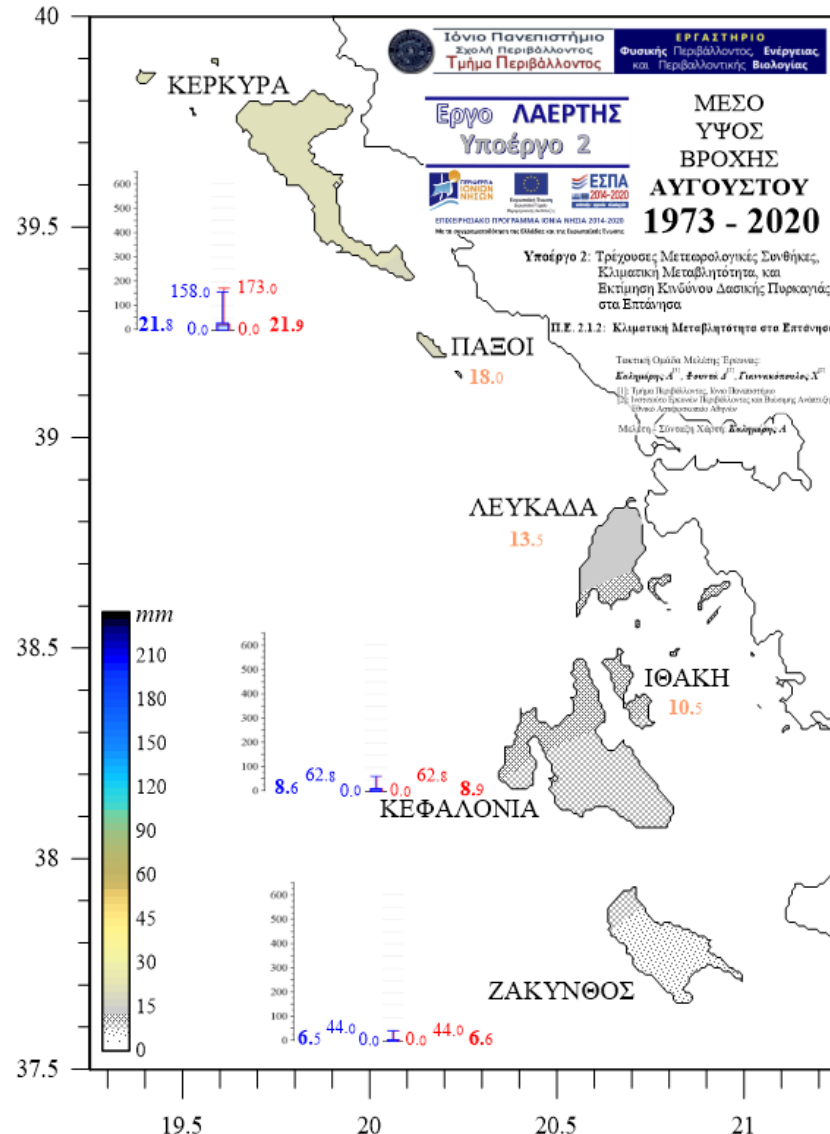
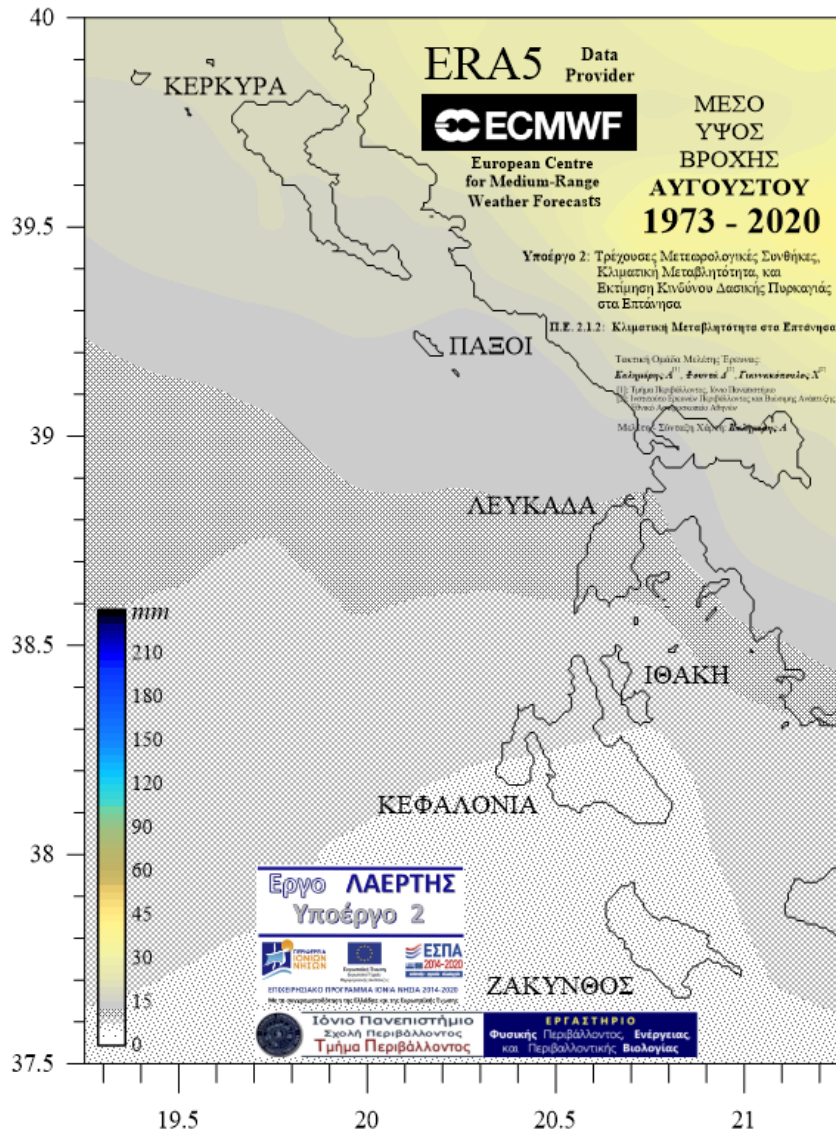
Περίοδος Γ: 1973 - 2020



Χάρτες I.ii - 40:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουλίου* $\bar{R}_{H,Jul}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

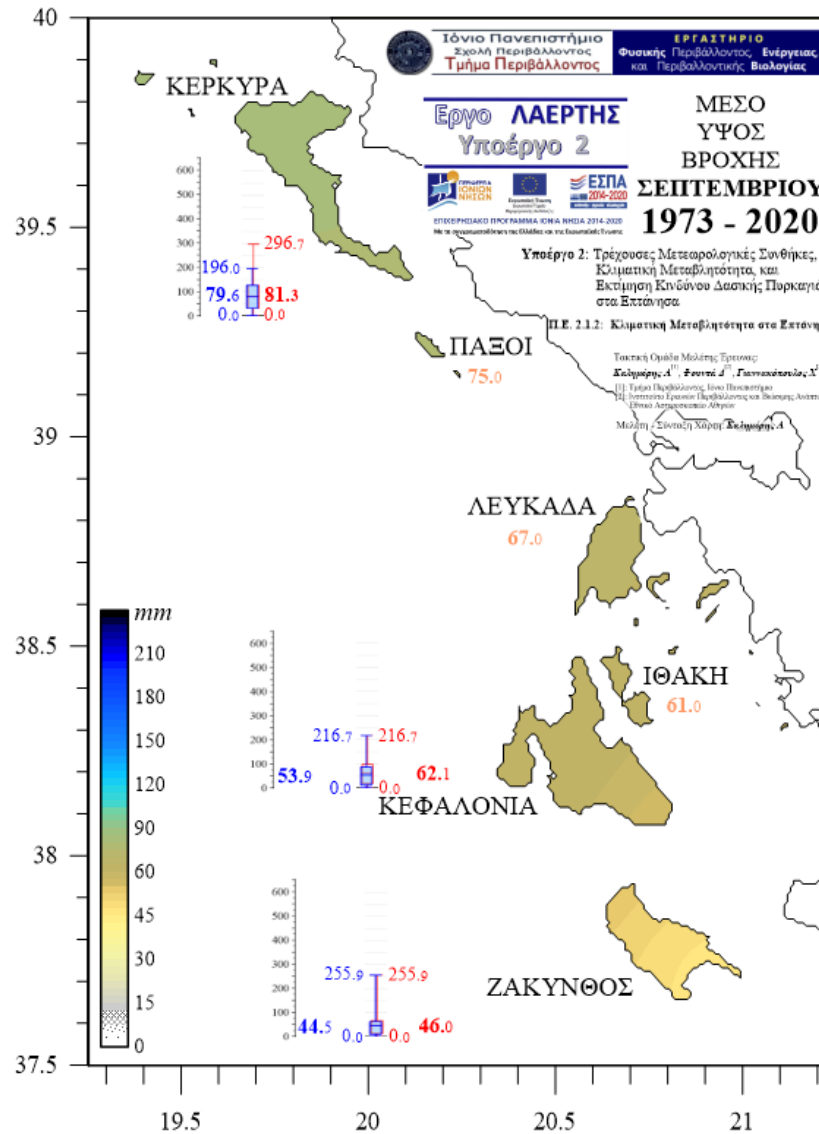
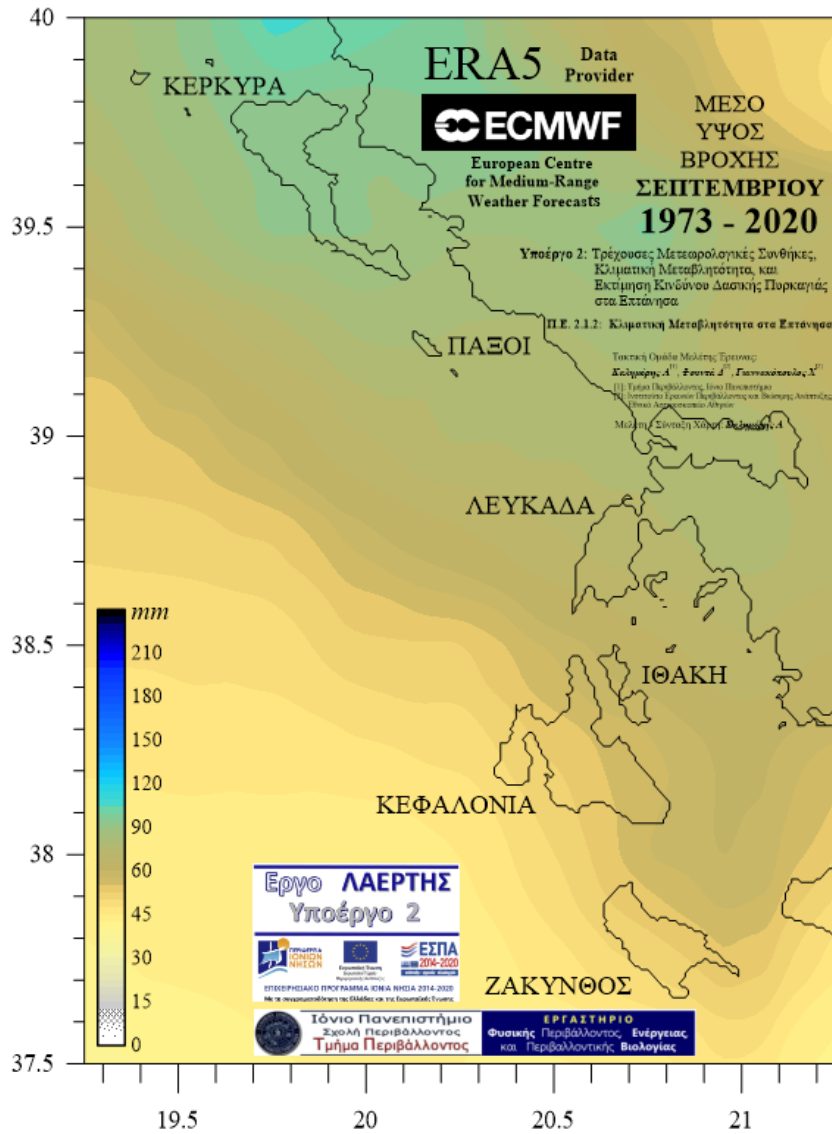
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουλίου* $\bar{R}_{H,Jul}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jul}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 41:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Αυγούστου* $\bar{R}_{H,Aug}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

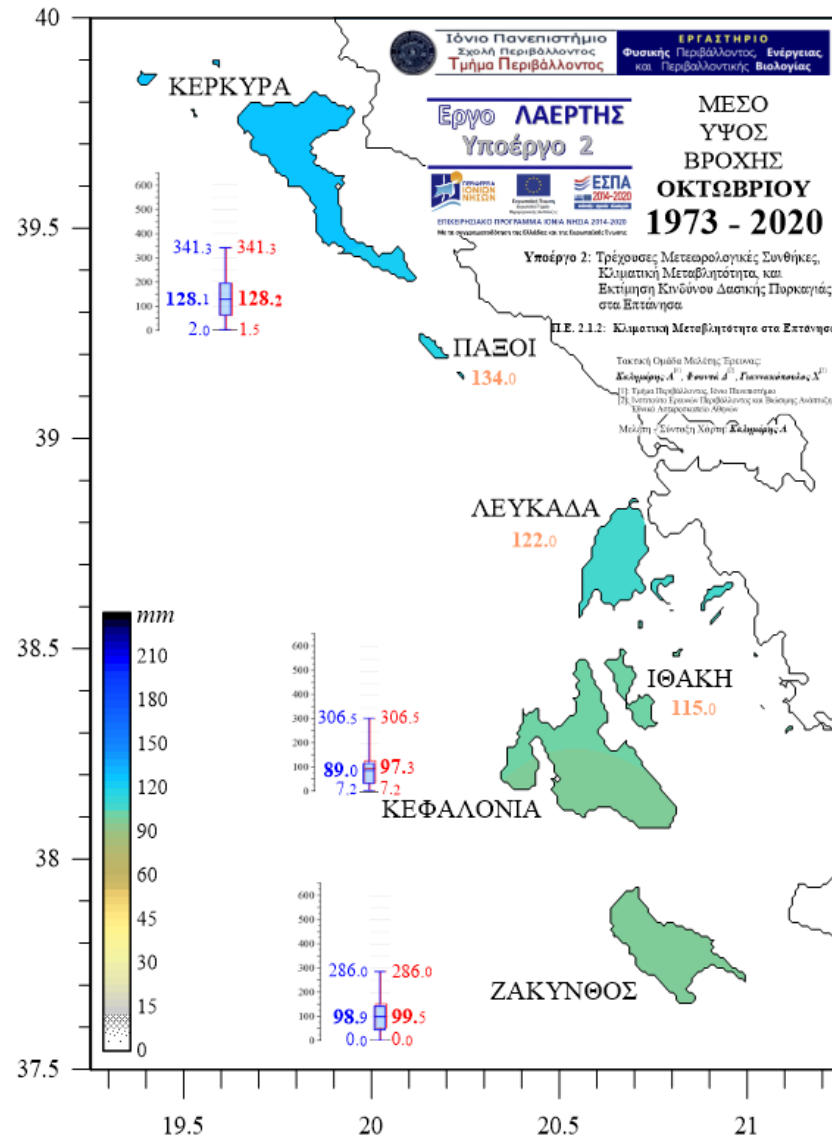
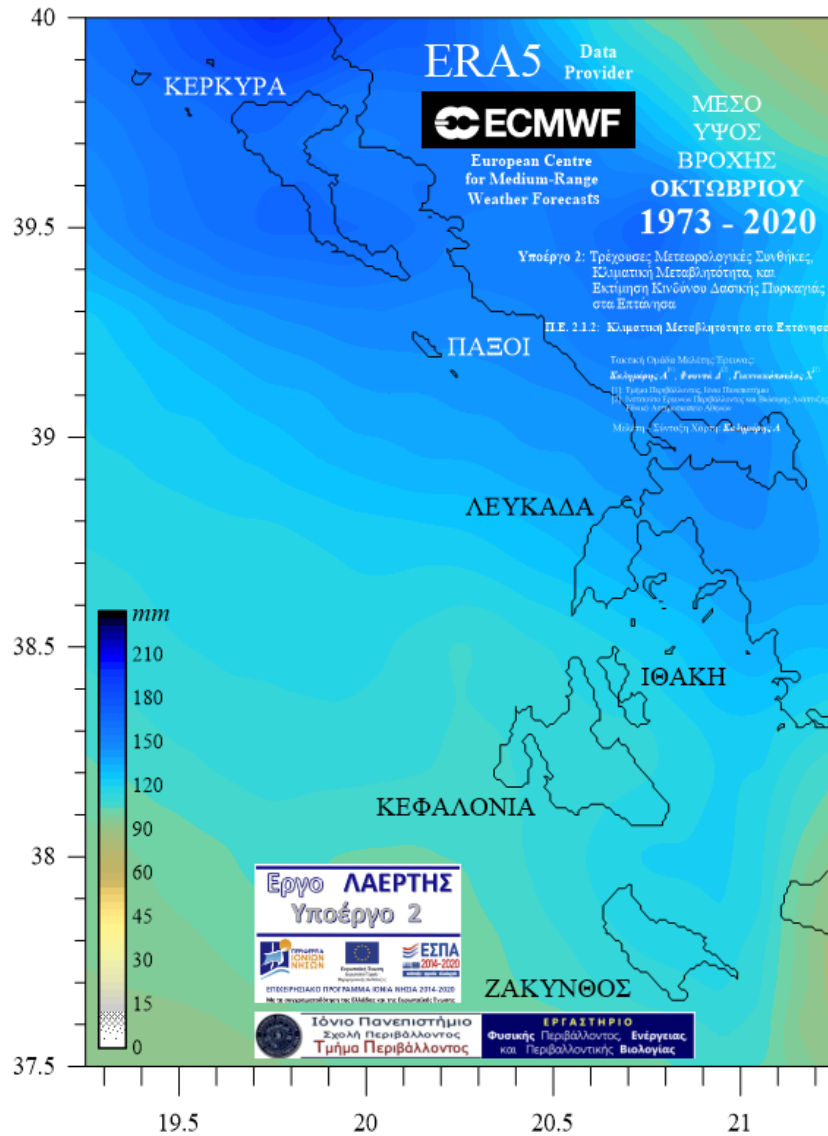
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Αυγούστου* $\bar{R}_{H,Aug}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Aug}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 42:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Σεπτεμβρίου $\bar{R}_{H, Sep}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

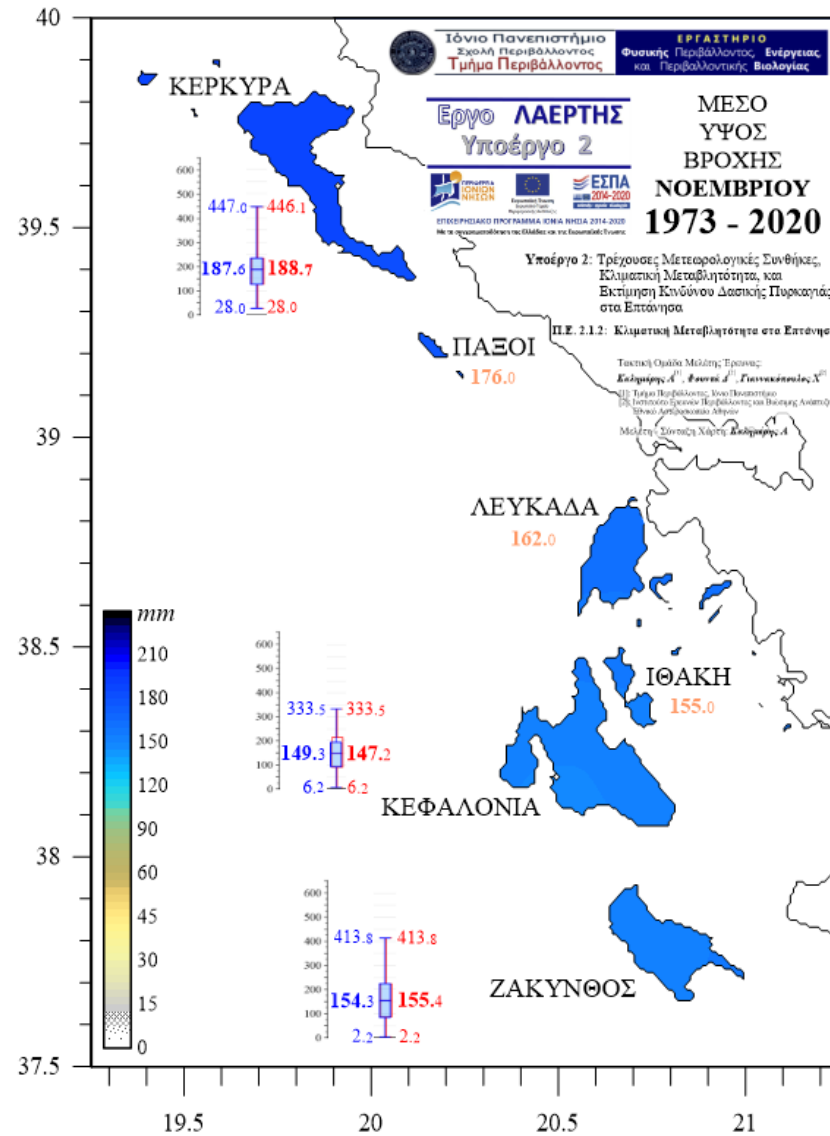
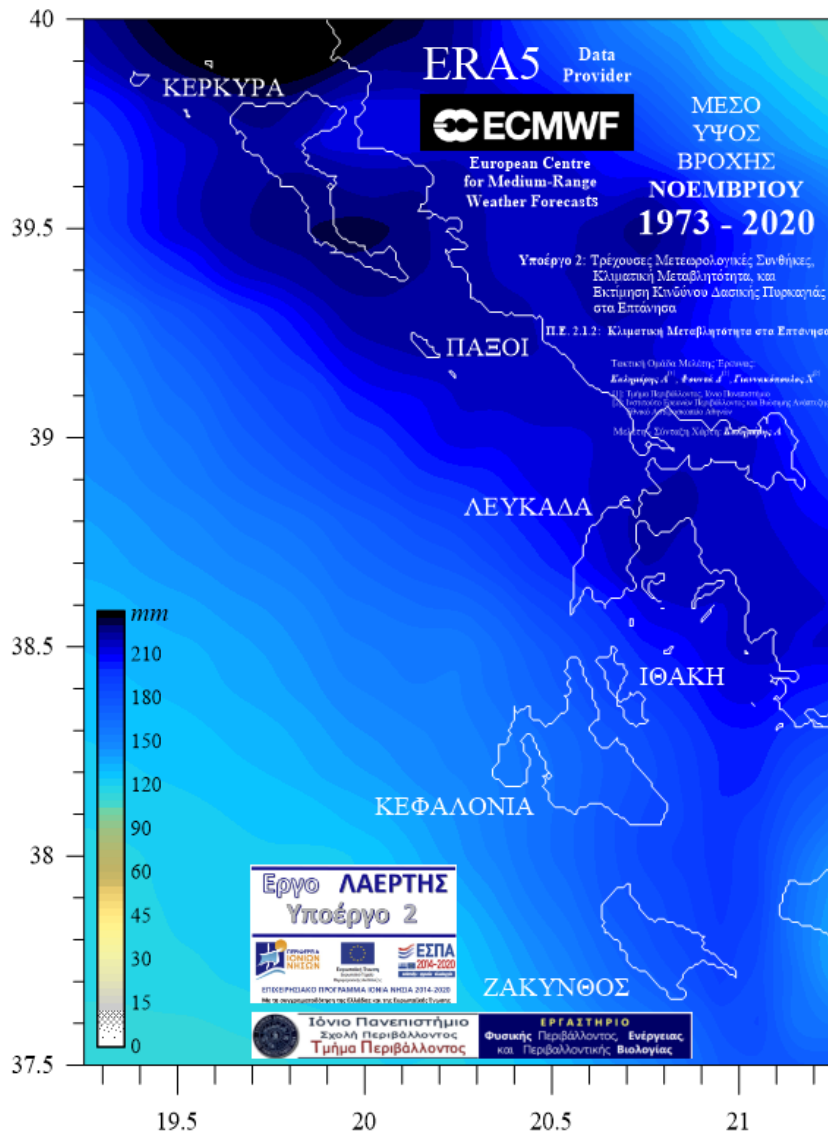
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Σεπτεμβρίου $\bar{R}_{H, Sep}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Sep}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής.



Χάρτες I.ii - 43:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης **Οκτωβρίου** $\bar{R}_{H,Oct}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

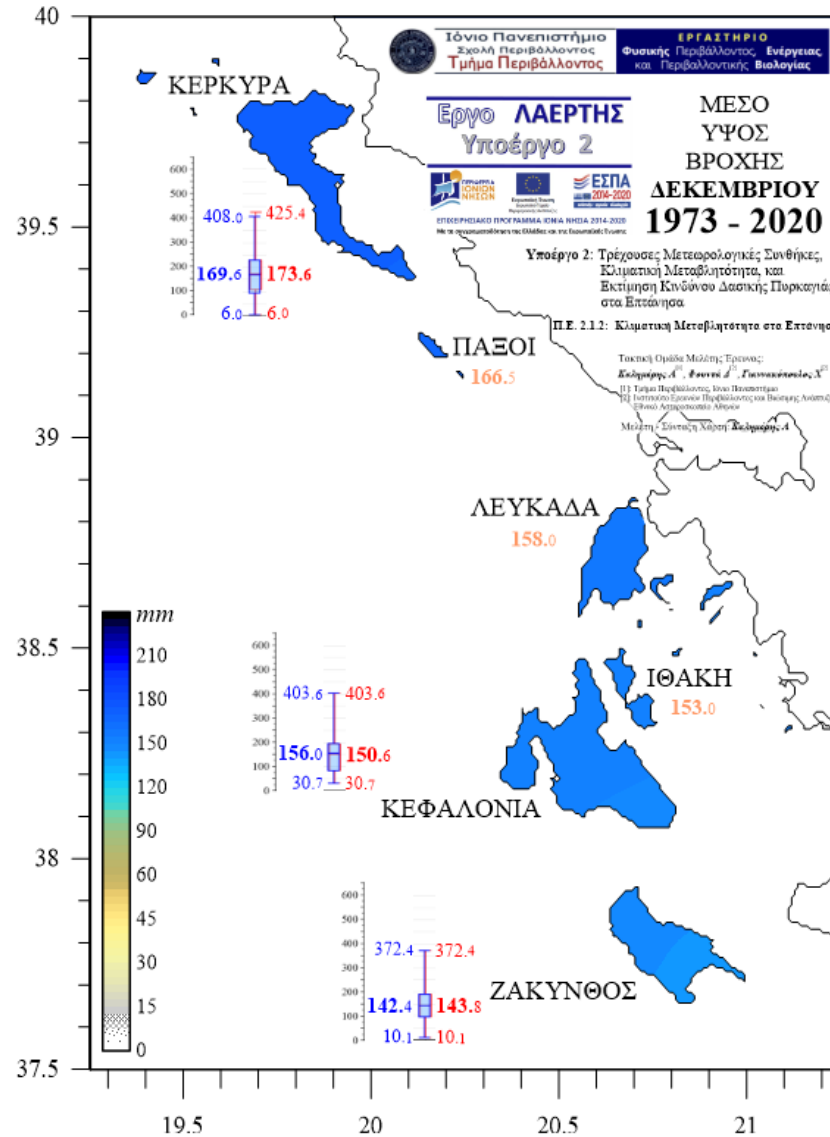
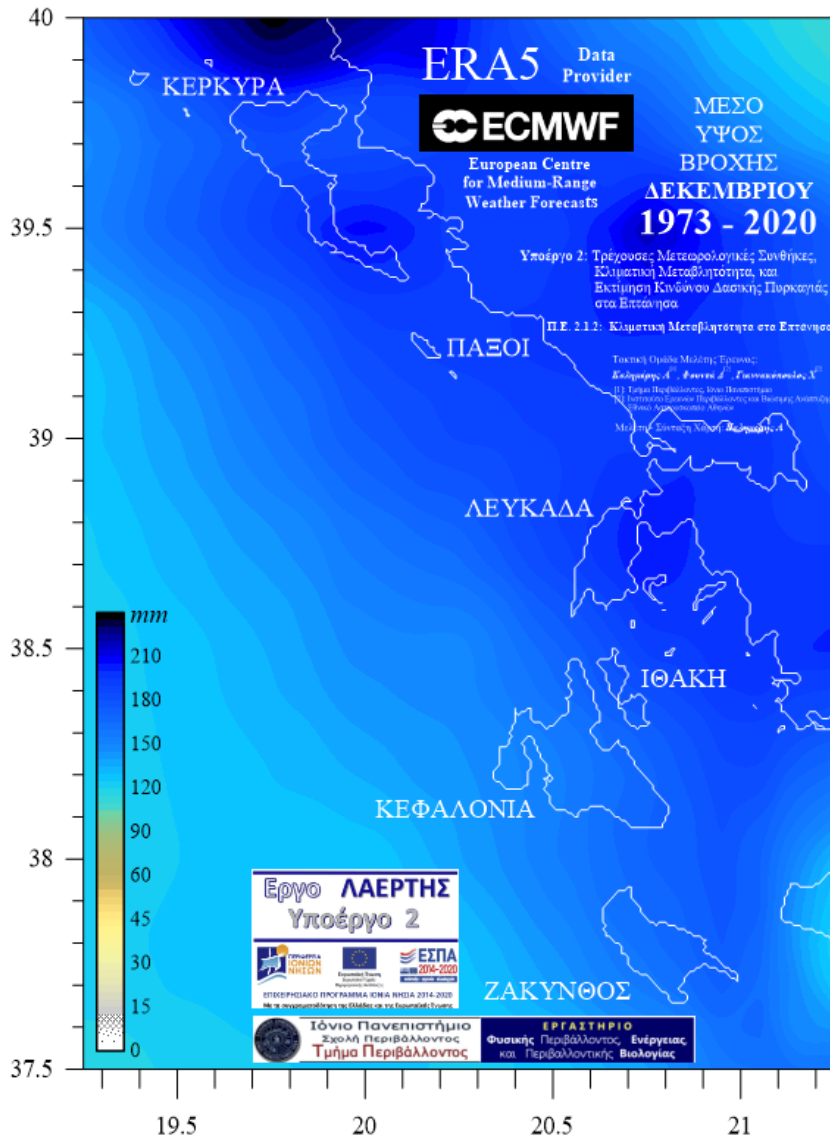
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης **Οκτωβρίου** $\bar{R}_{H,Oct}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Oct}$ για τους Παζούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 44:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Νοεμβρίου $\bar{R}_{H,Nov}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

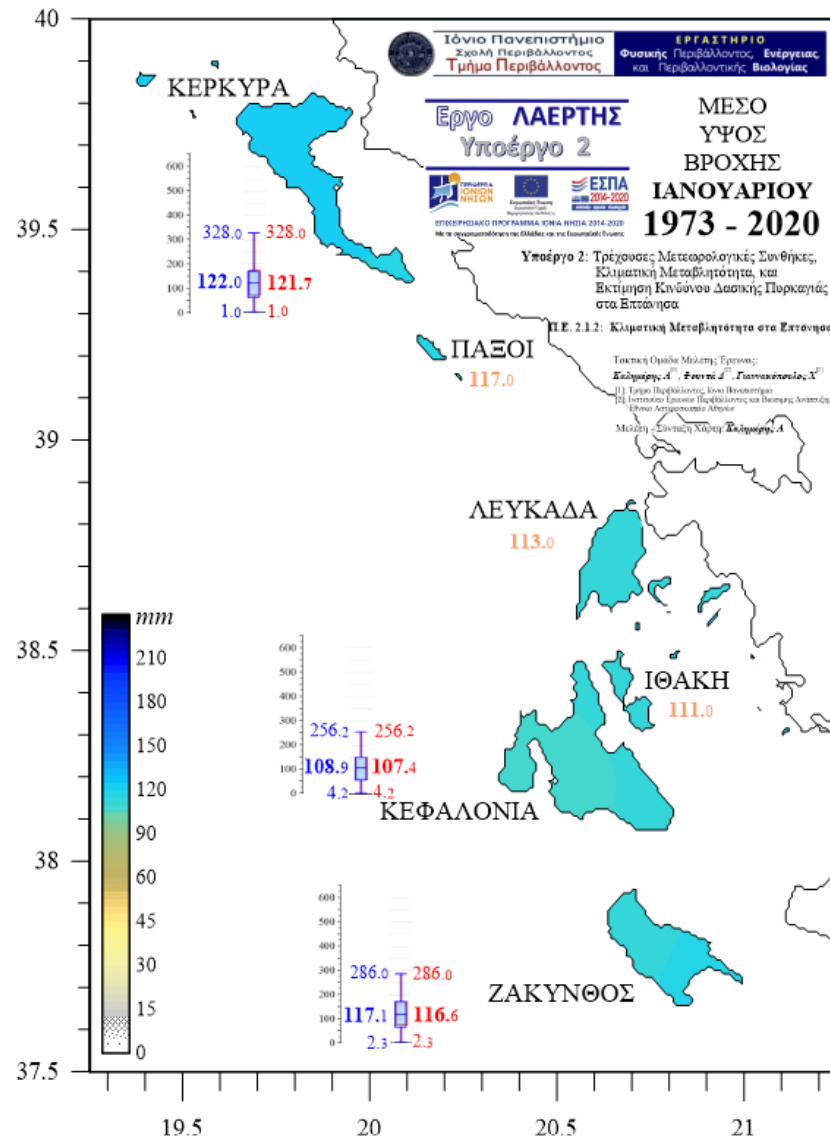
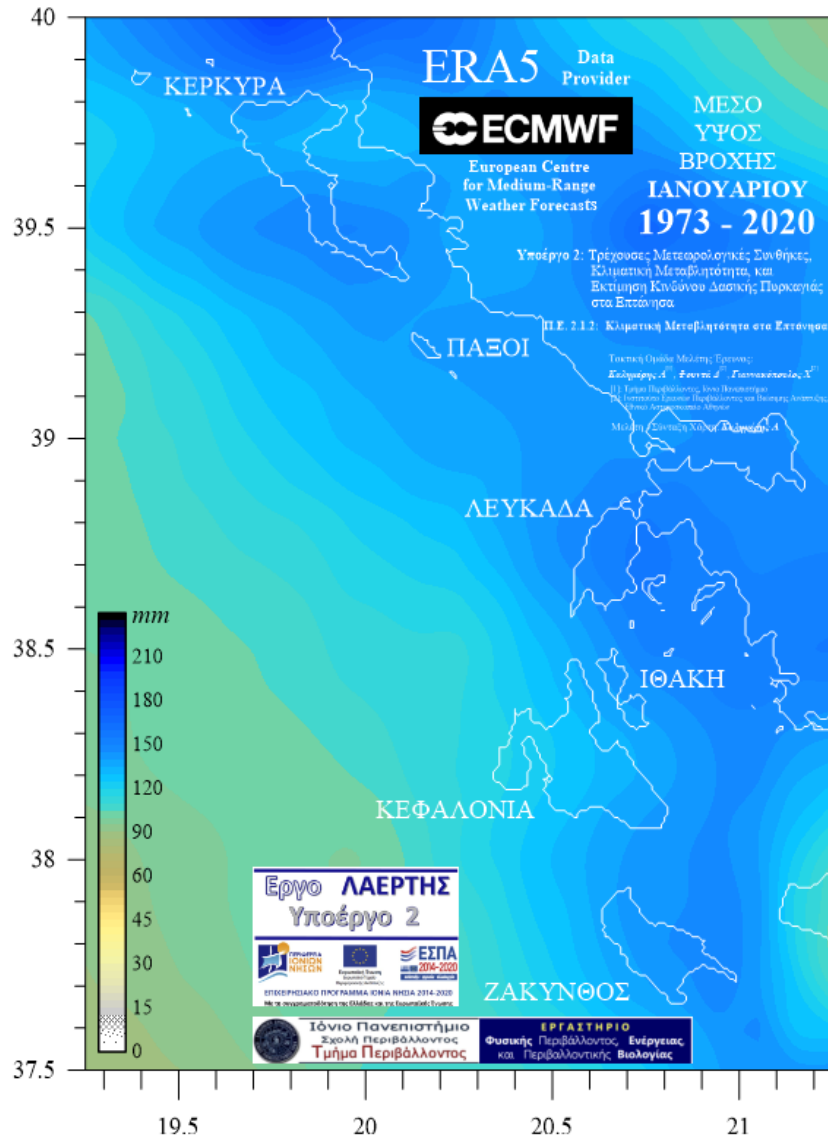
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Νοεμβρίου $\bar{R}_{H,Nov}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Nov}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 45:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτάνησων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

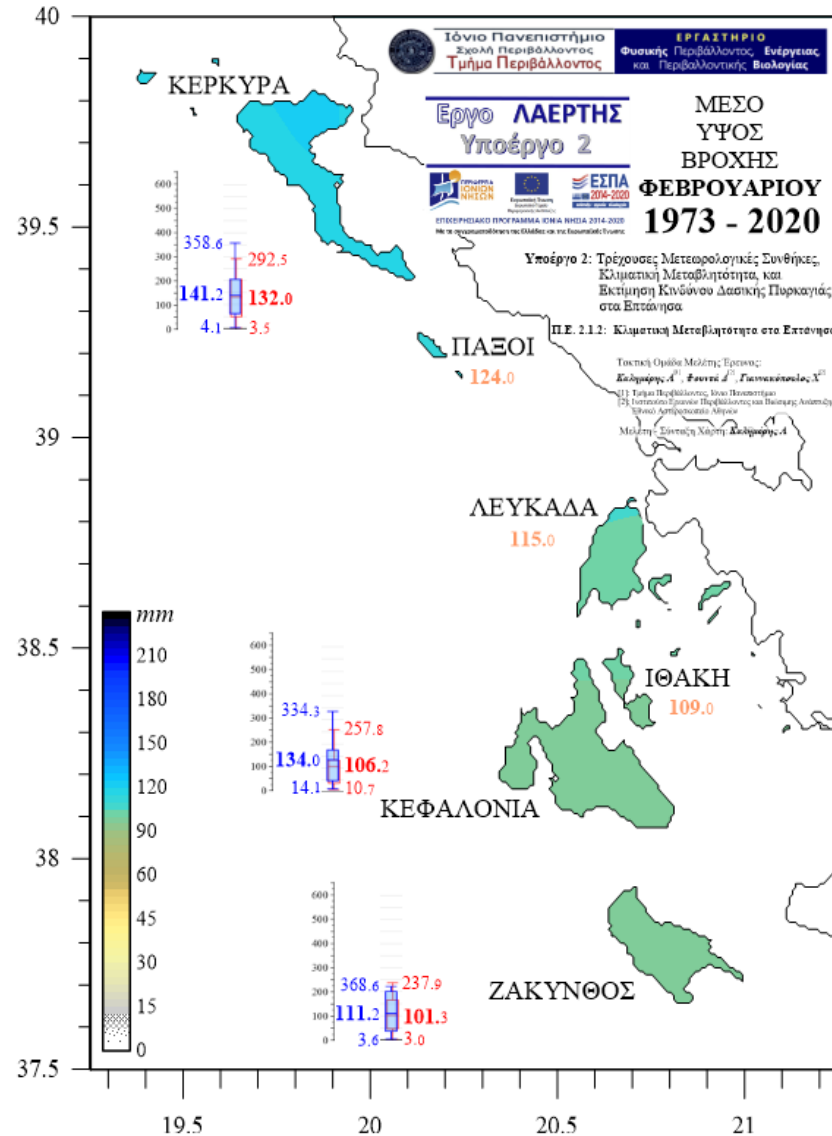
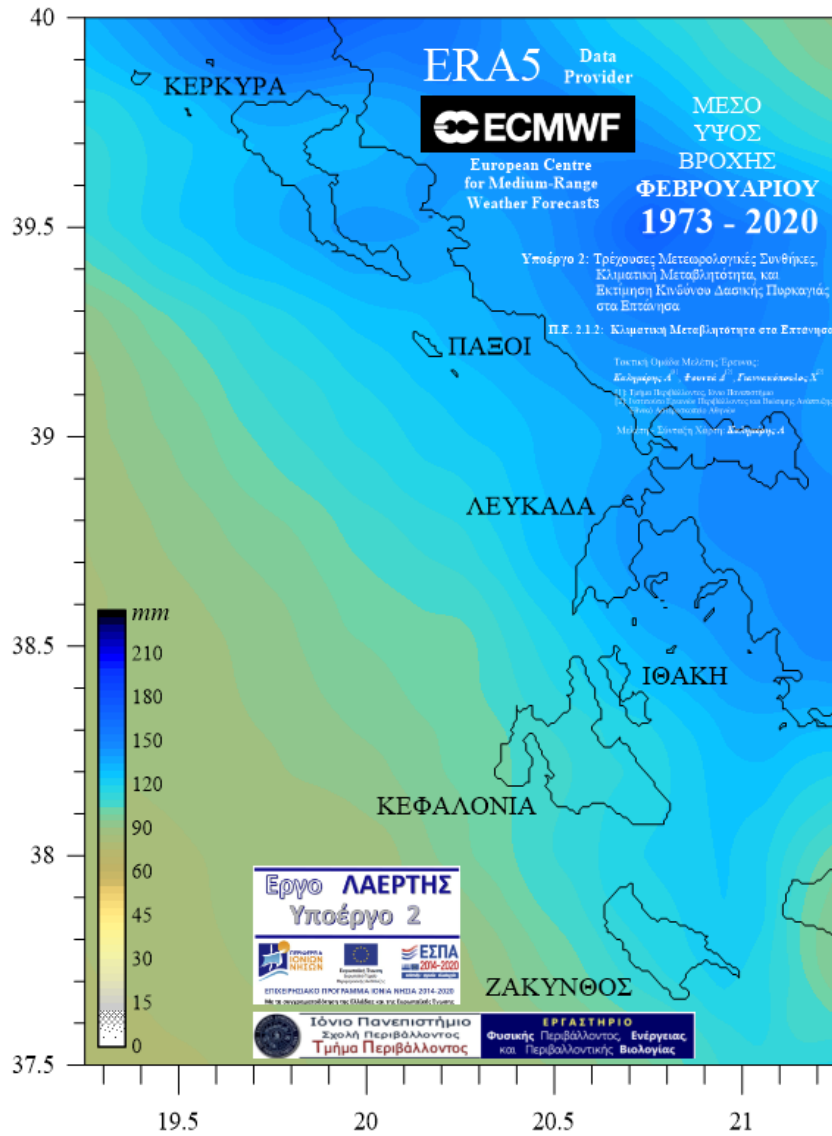
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Dec}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 46:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιανουαρίου* $\bar{R}_{H,Jan}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

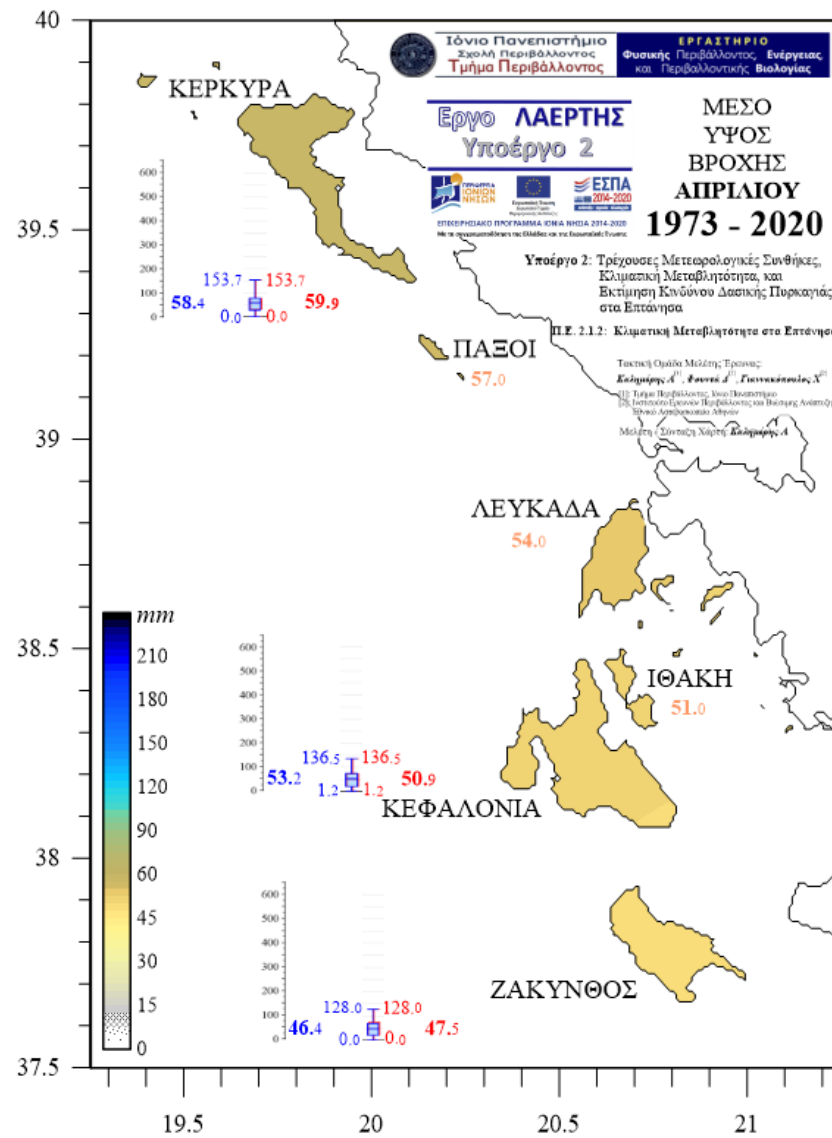
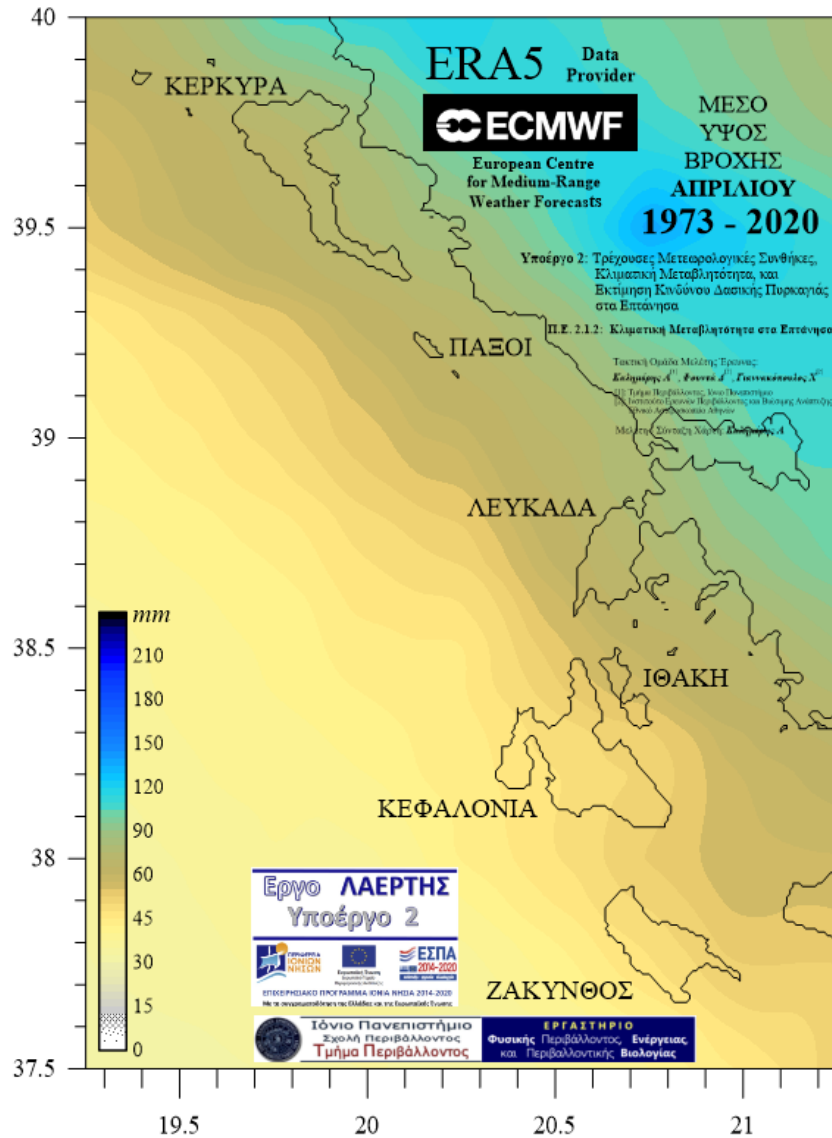
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιανουαρίου* $\bar{R}_{H,Jan}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jan}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 47:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Φεβρουαρίου $\bar{R}_{H, Feb}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

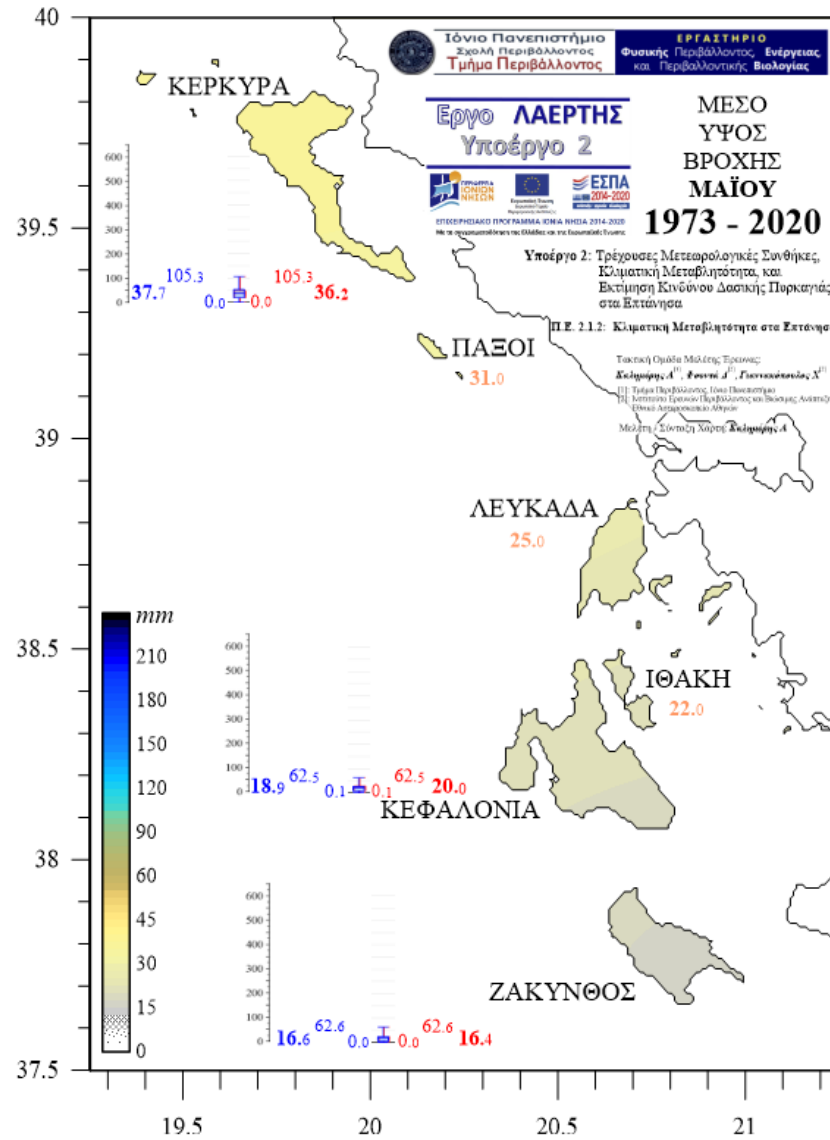
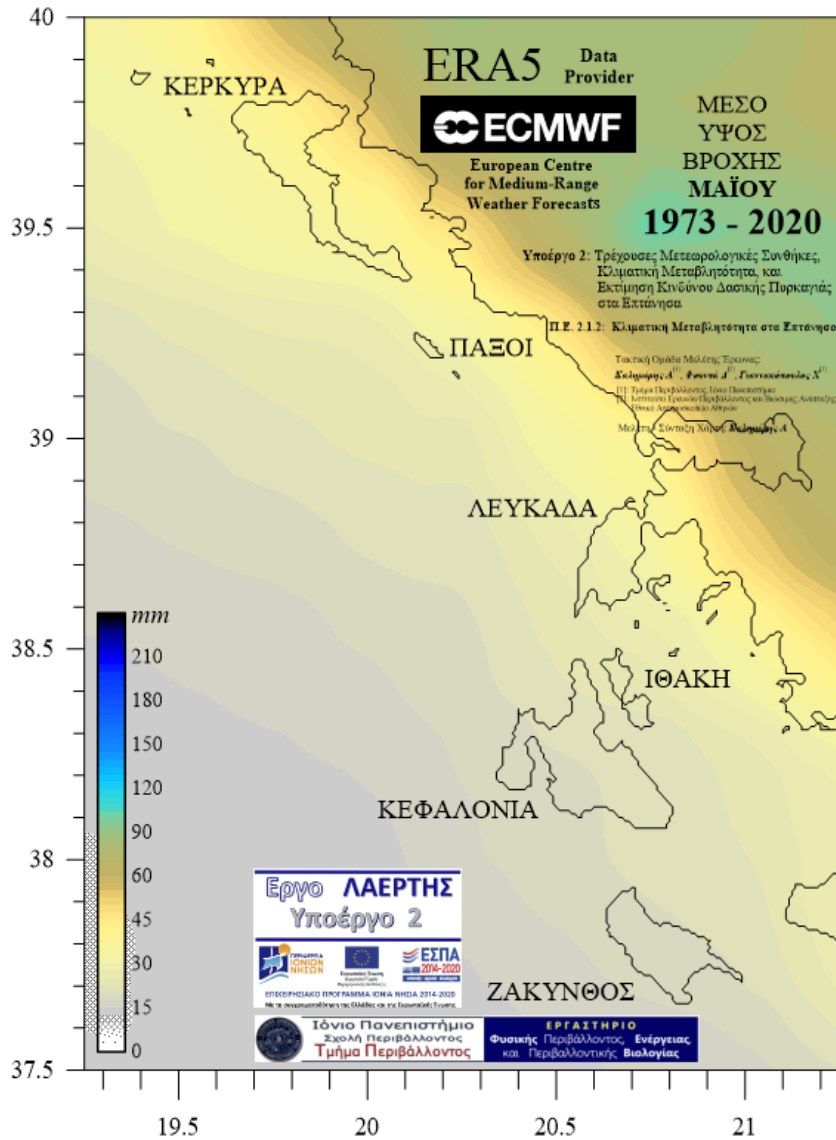
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Φεβρουαρίου $\bar{R}_{H, Feb}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Feb}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 49:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Απριλίου* $\bar{R}_{H, Apr}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ ERA5.

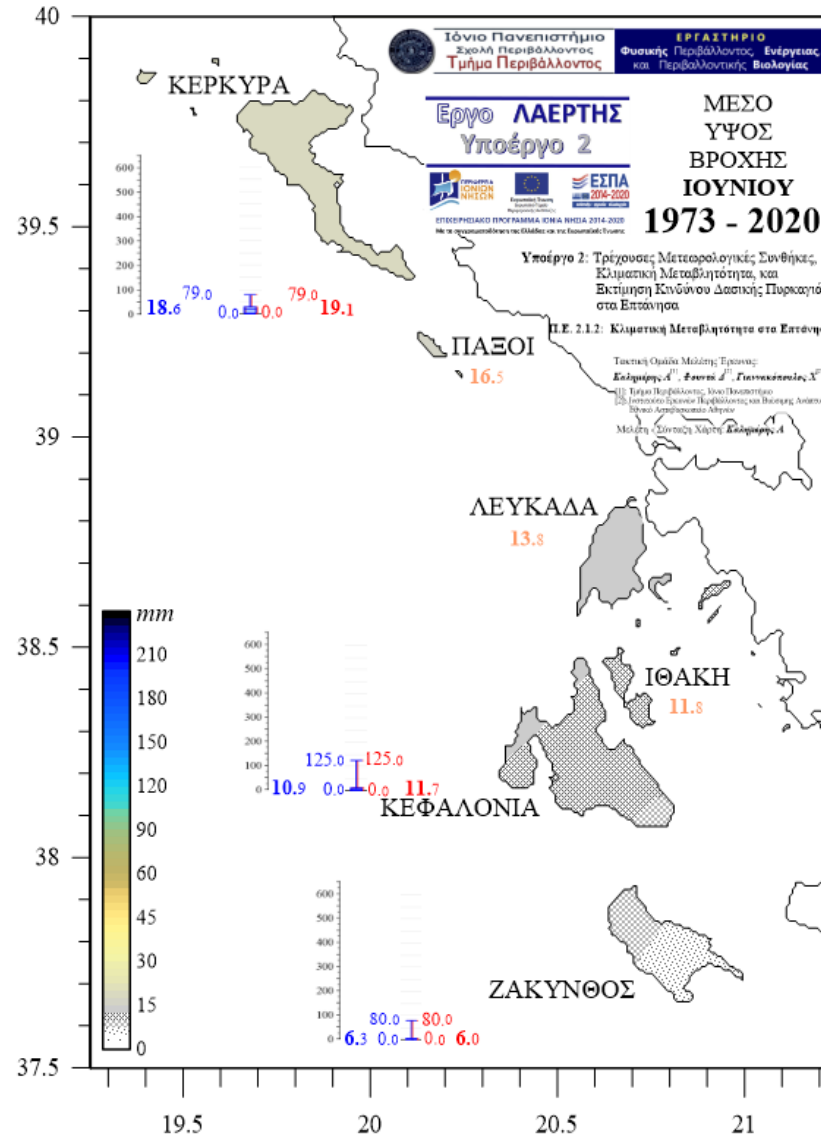
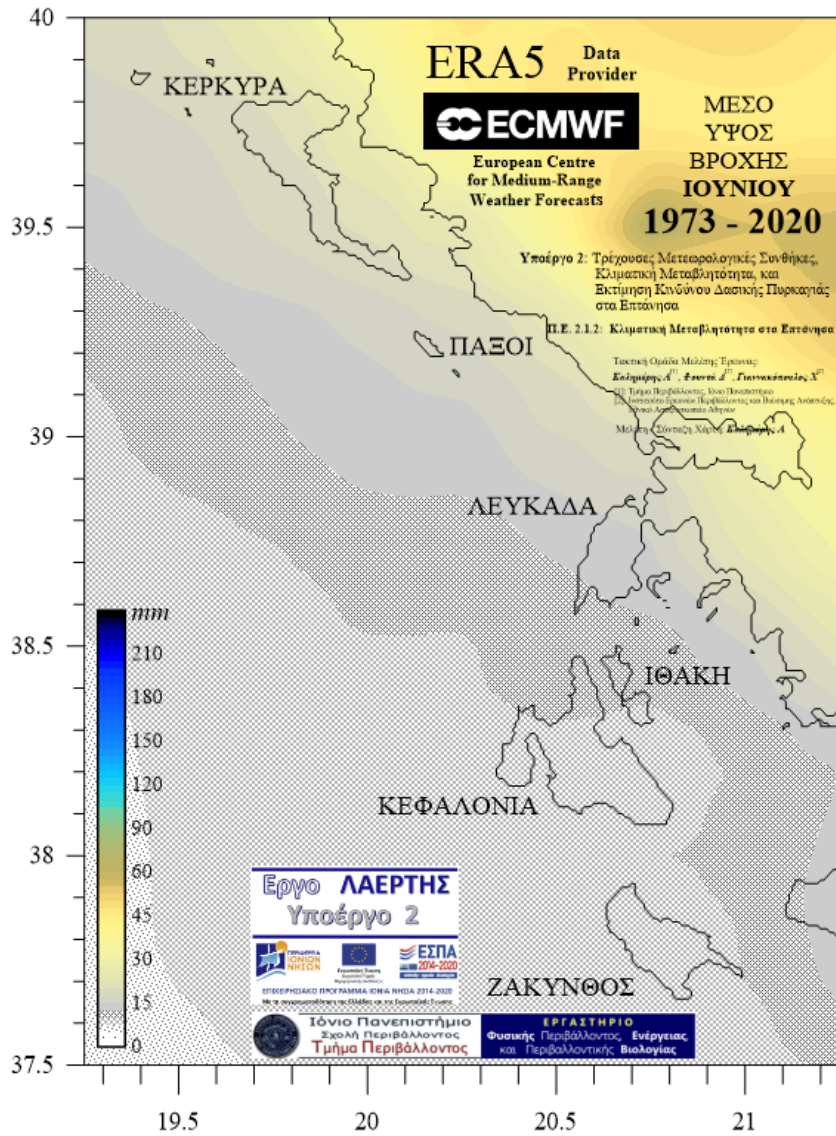
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Απριλίου* $\bar{R}_{H, Apr}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1973-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 50:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαΐου* $\bar{R}_{H,May}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαΐου* $\bar{R}_{H,May}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,May}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 51:

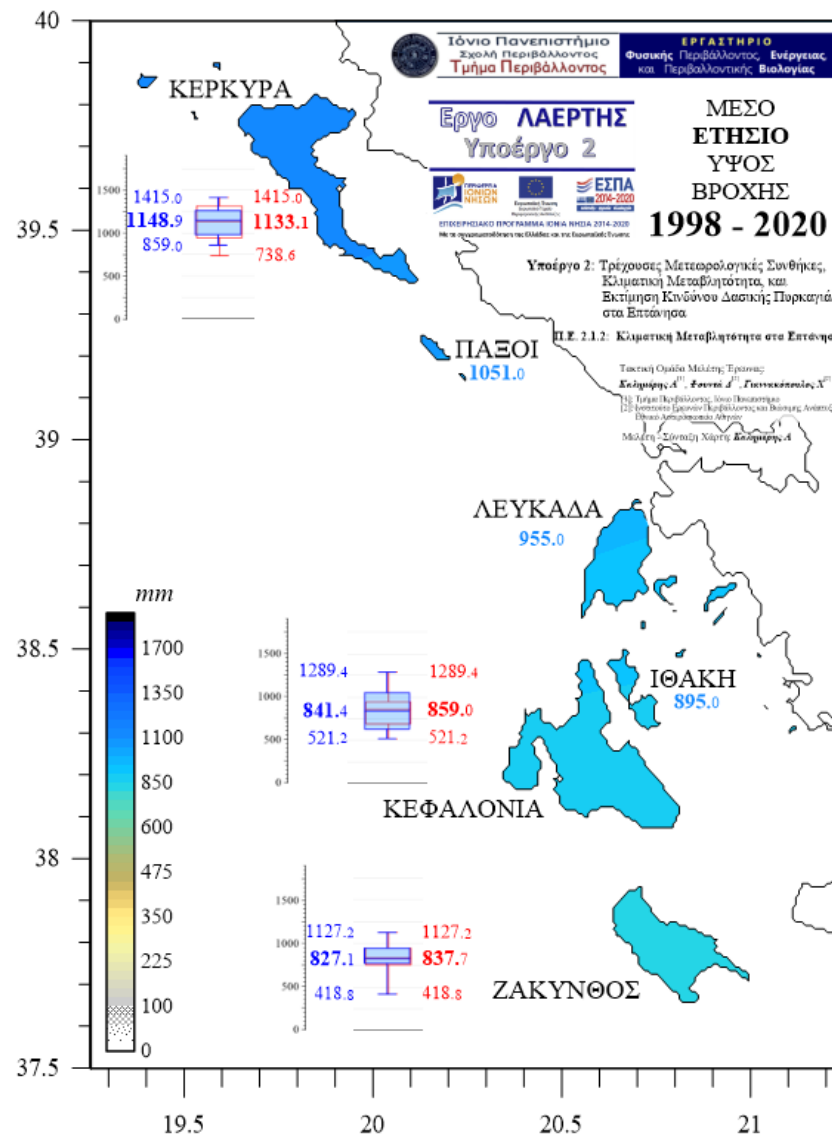
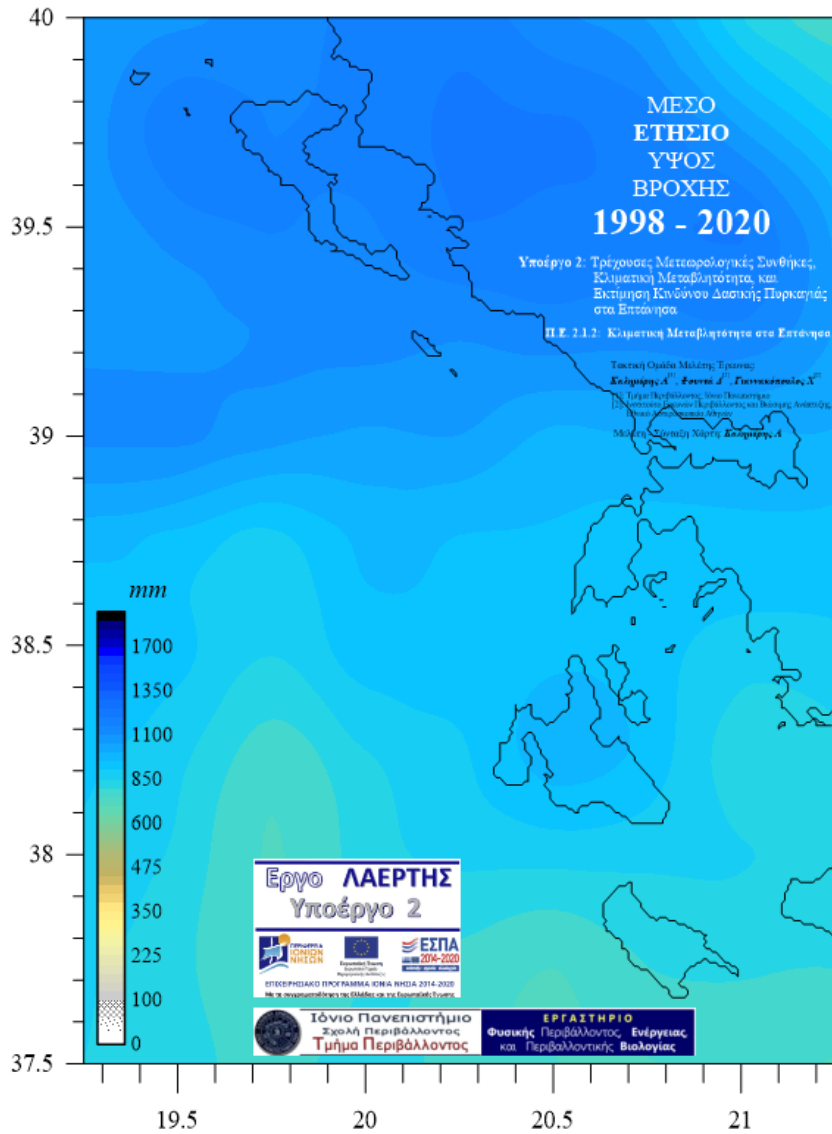
Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουνίου* $\bar{R}_{H,Jun}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές της αναδρομικής ανάλυσης ECMWF/ERA5.

Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουνίου* $\bar{R}_{H,Jun}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1973-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jun}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τμήμα Ι.β

Χάρτες κατανομής της Μέσης Ετήσιας, Εποχικής, και Μηνιαίας Βροχόπτωσης στα Επτάνησα για τις ακόλουθες περιόδους ιδιαίτερου κλιματικού ενδιαφέροντος.

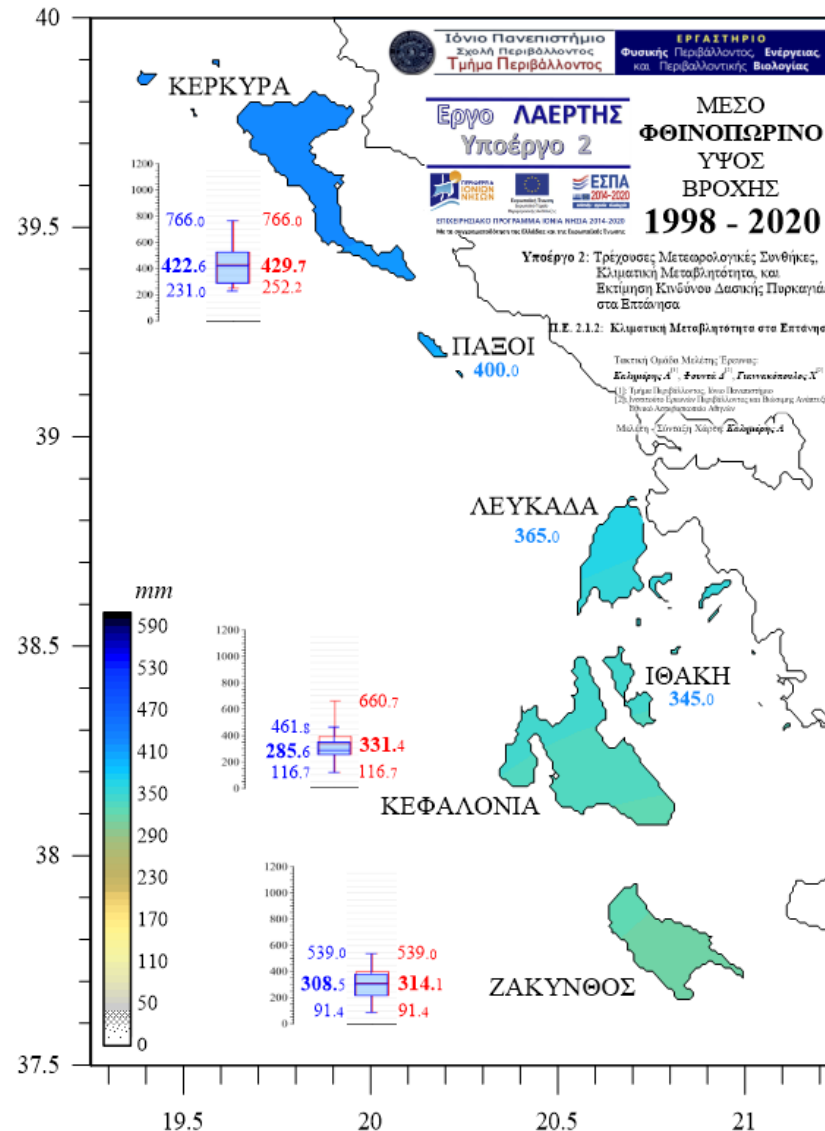
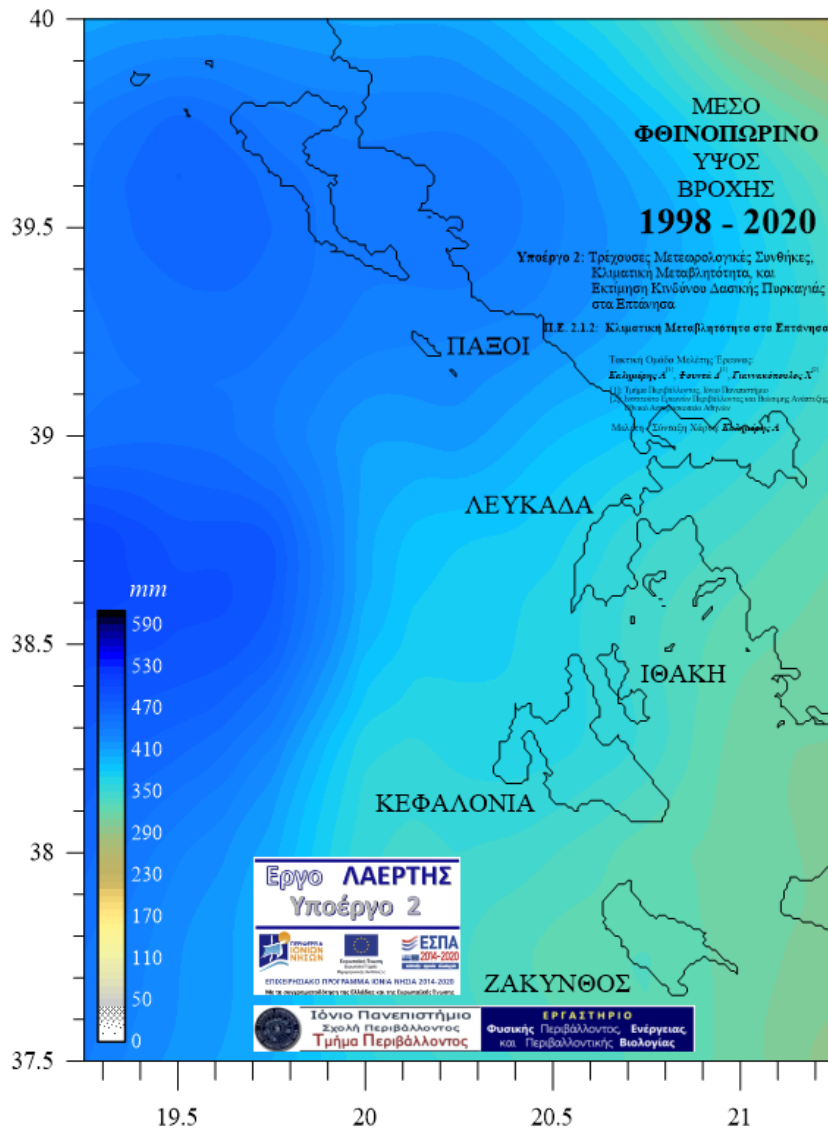
Περίοδος Δ: 1998 - 2020



Χάρτες I.ii - 52:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,Ann}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

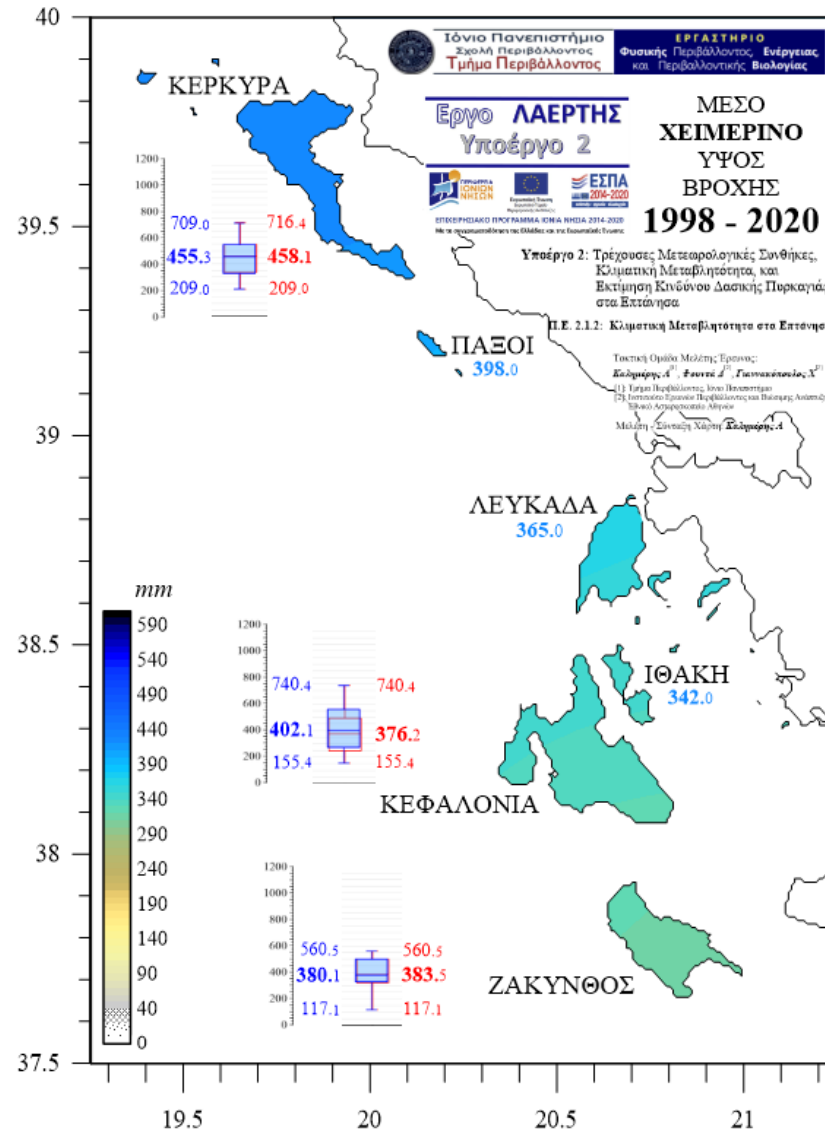
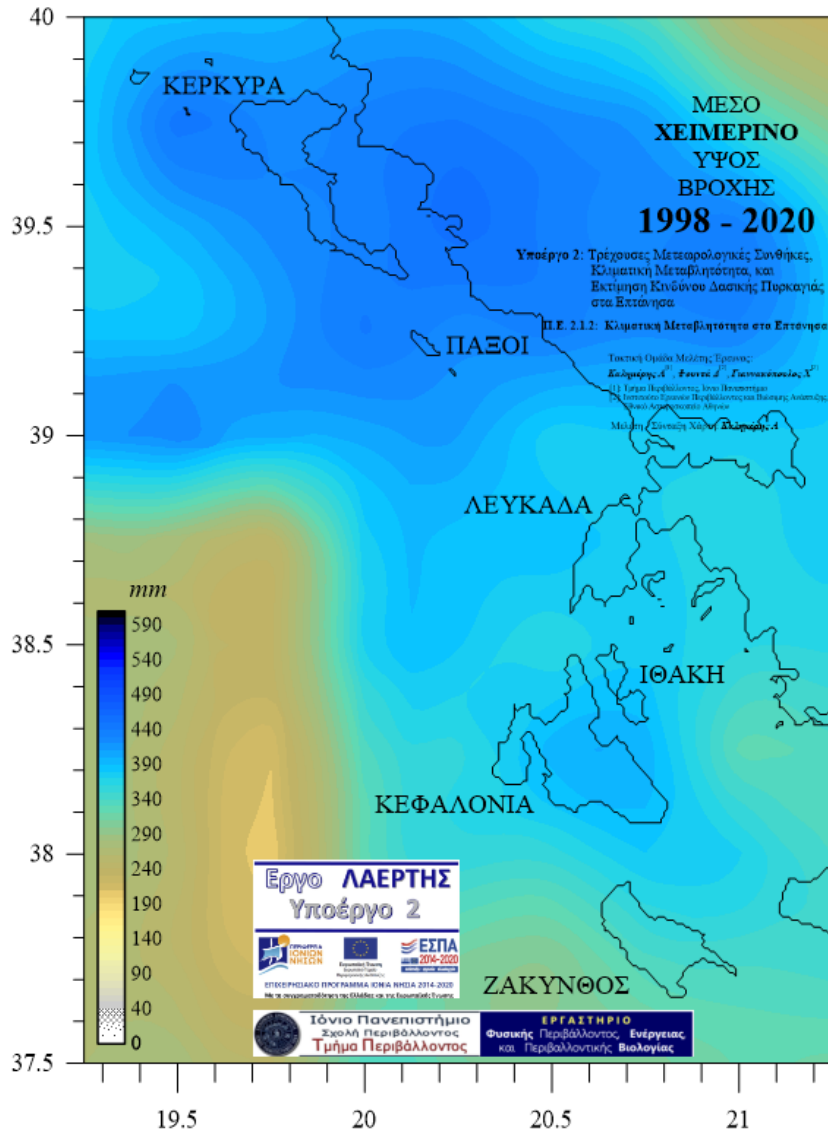
Δεξιά: Κατανομή μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,Ann}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Ann}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 53:

Αριστερά: Πεδίο μέσου φθινοπωρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,SON}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

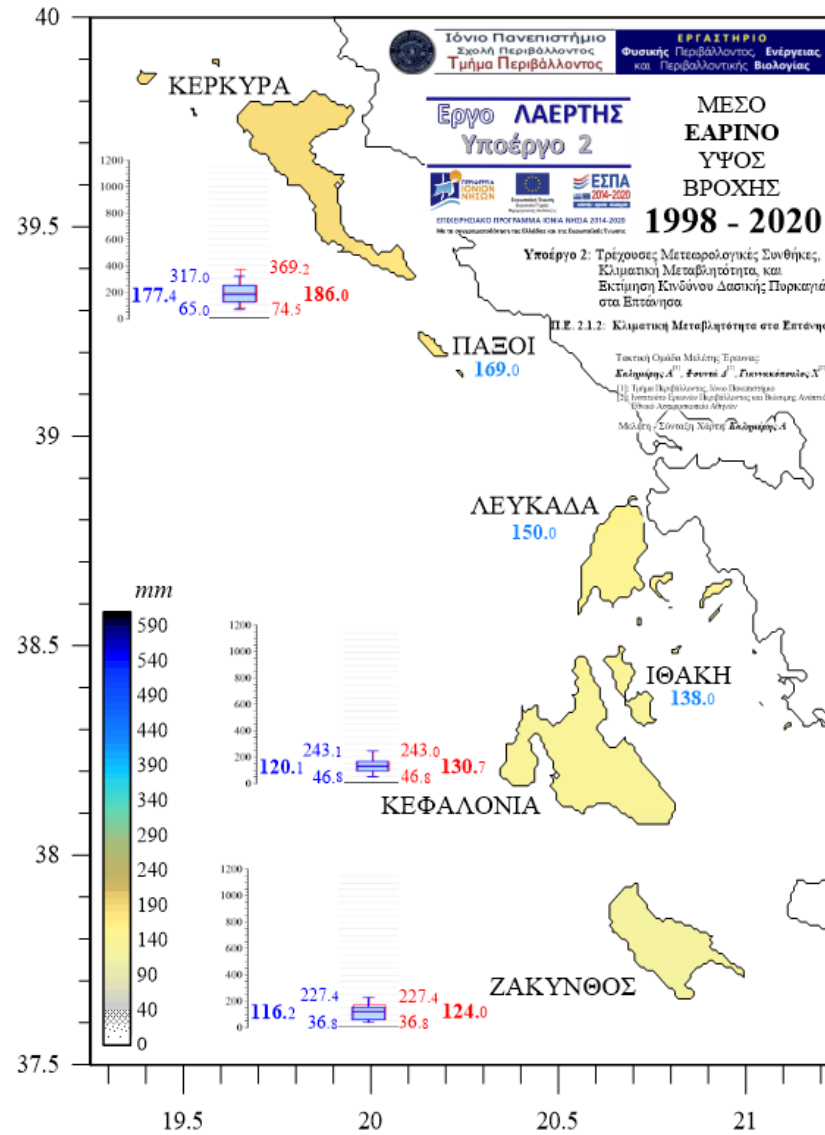
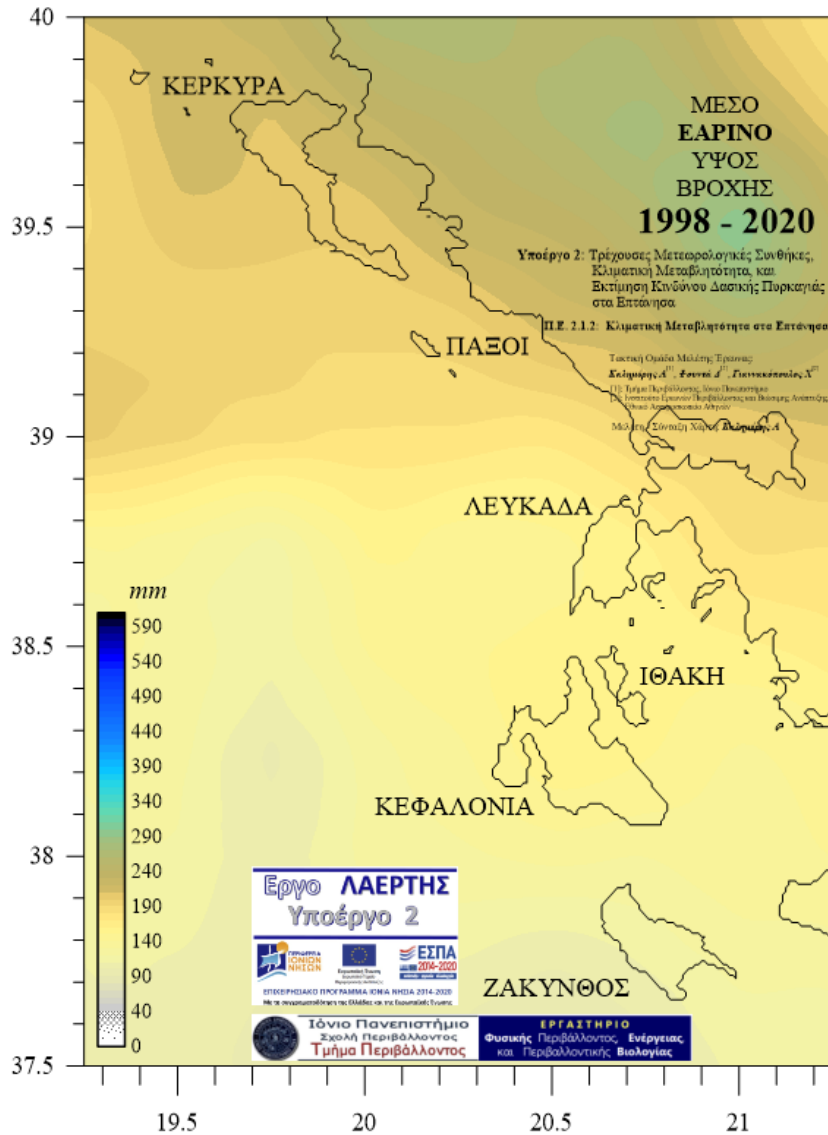
Δεξιά: Κατανομή μέσου φθινοπωρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,SON}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,SON}$ για τους Πάξους, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 54:

Αριστερά: Πεδίο μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DIF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

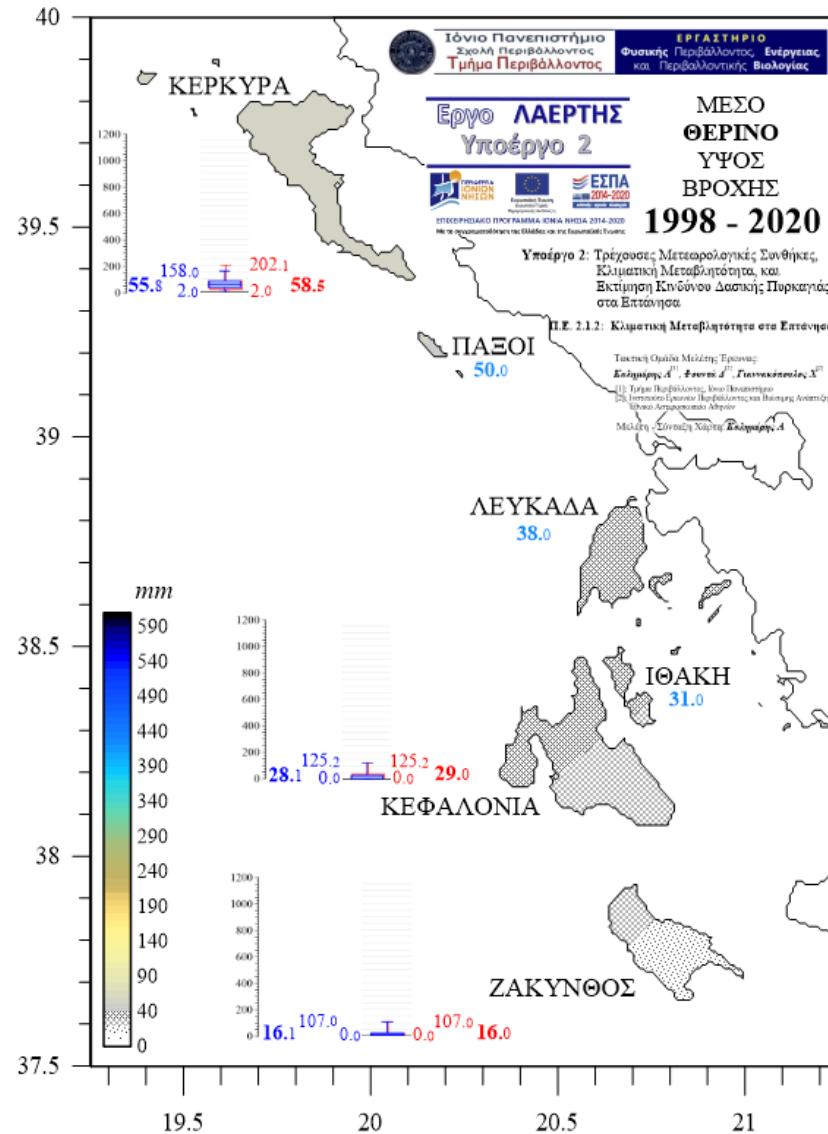
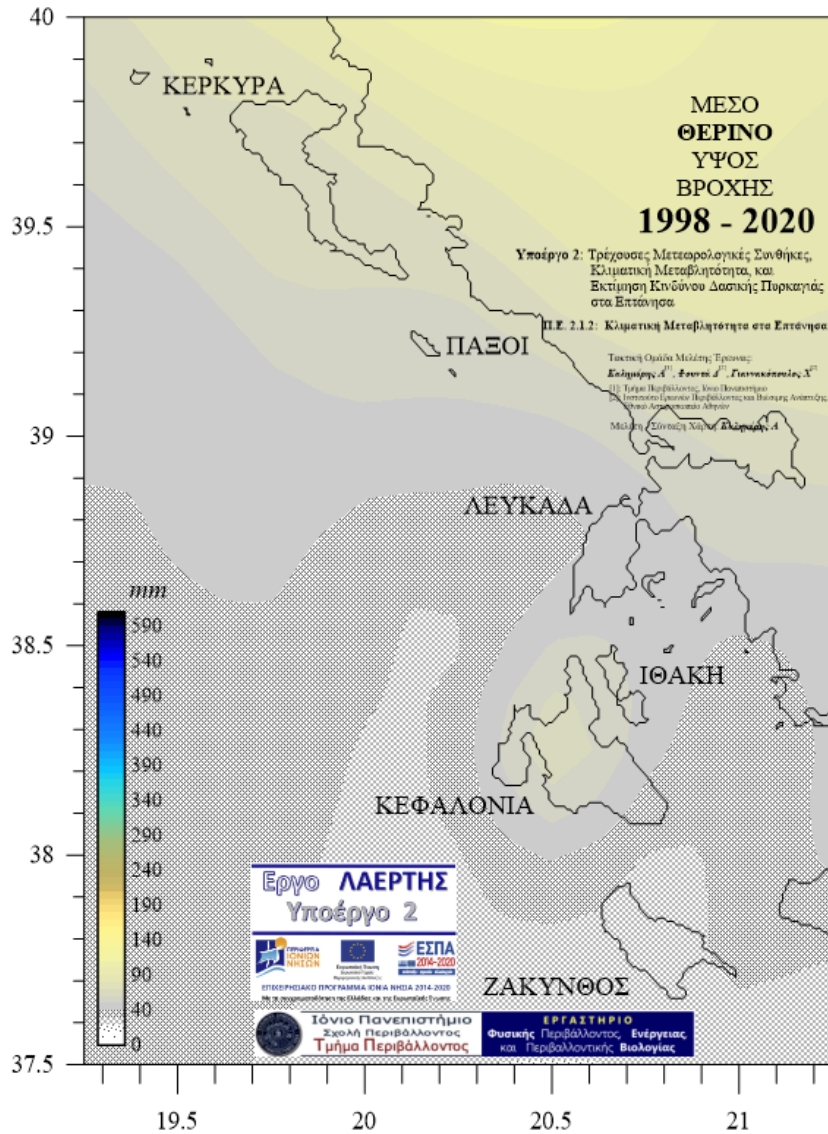
Δεξιά: Κατανομή μέσου χειμερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DIF}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, και Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DIF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 55:

Αριστερά: Πεδίο μέσου εαρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

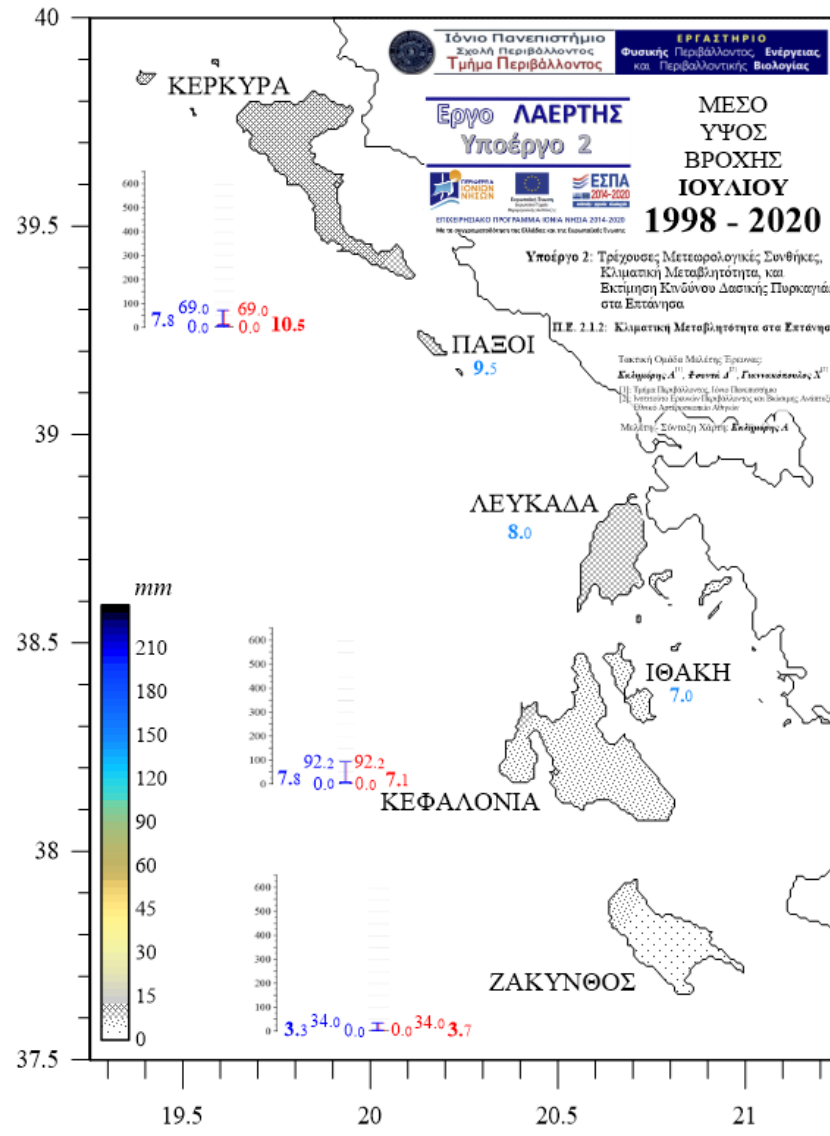
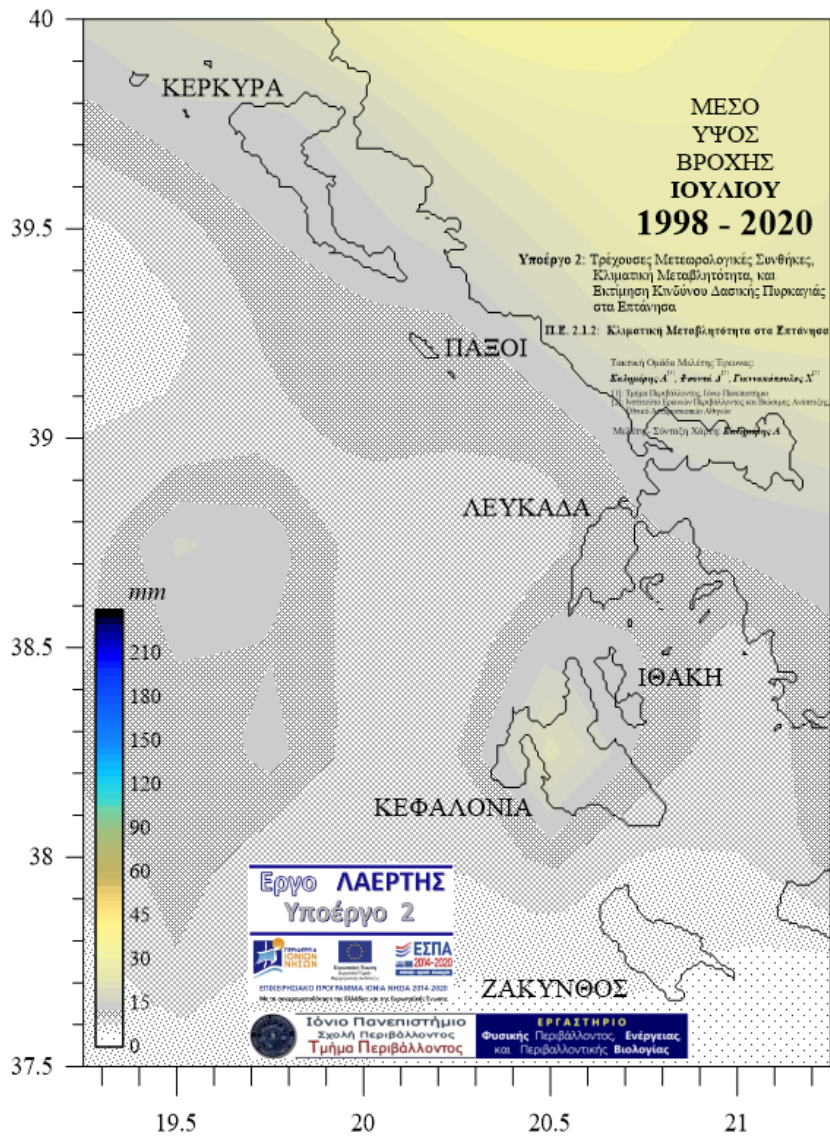
Δεξιά: Κατανομή μέσου εαρινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,DJF}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,DJF}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 56:

Αριστερά: Πεδίο μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JA}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

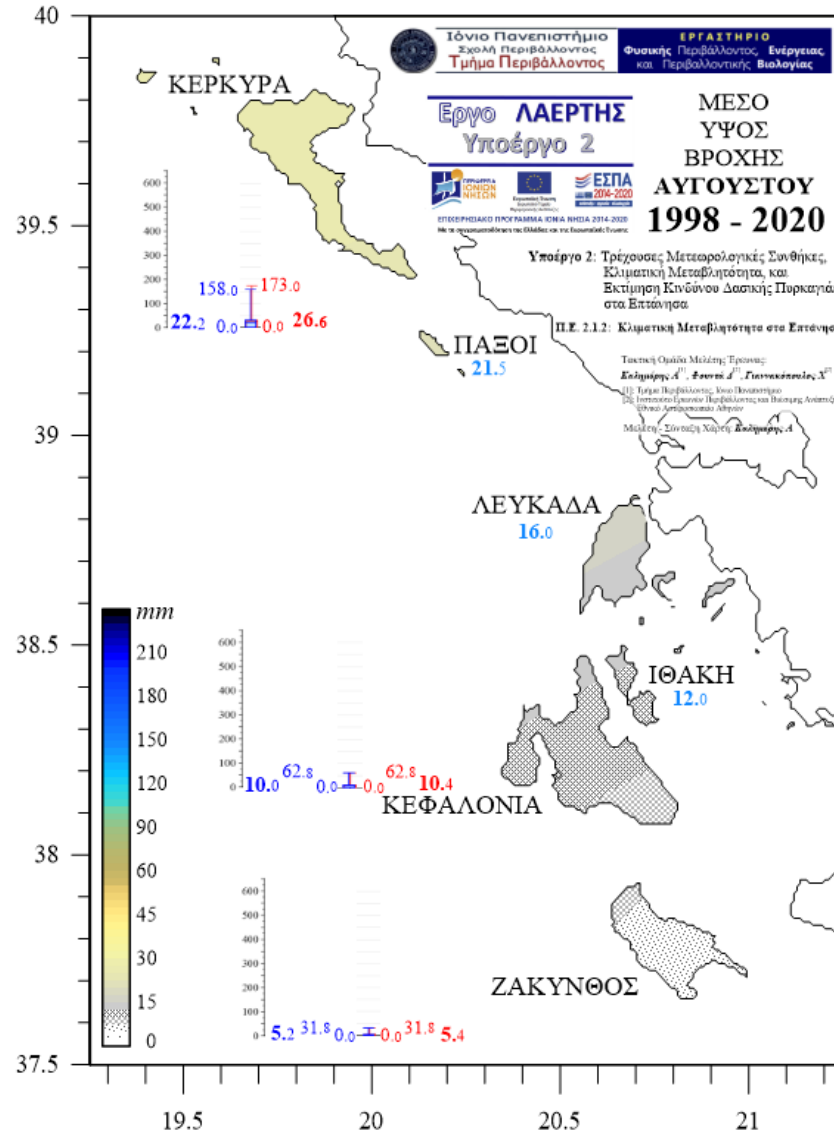
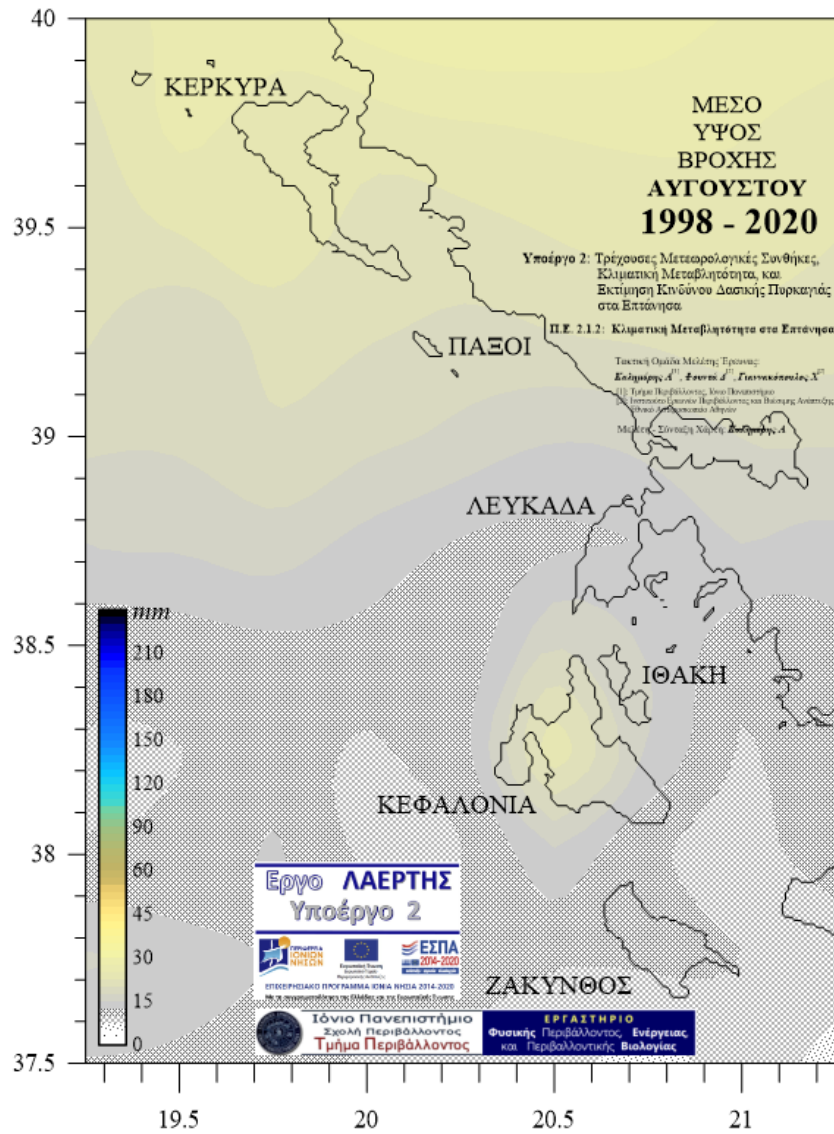
Δεξιά: Κατανομή μέσου θερινού ύψους βροχόπτωσης $\bar{R}_{H,JA}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθικογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,JA}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 57:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουλίου* $\bar{R}_{H,Jul}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

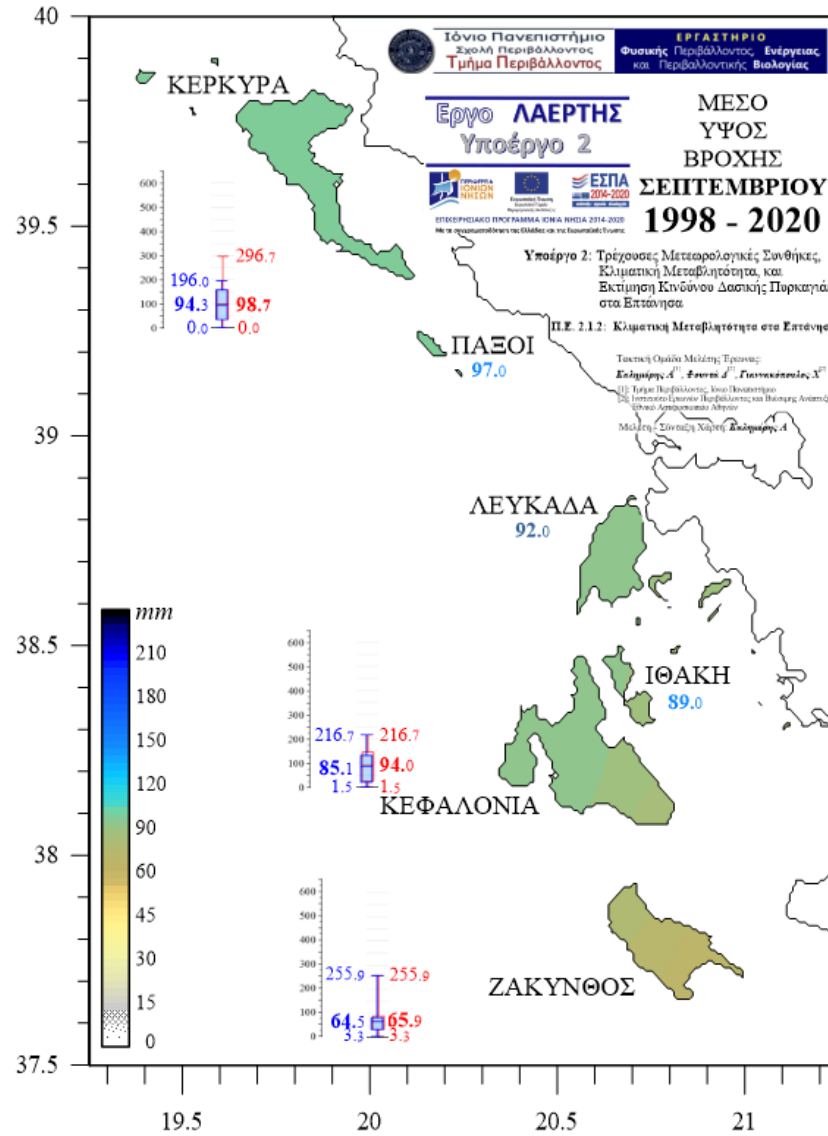
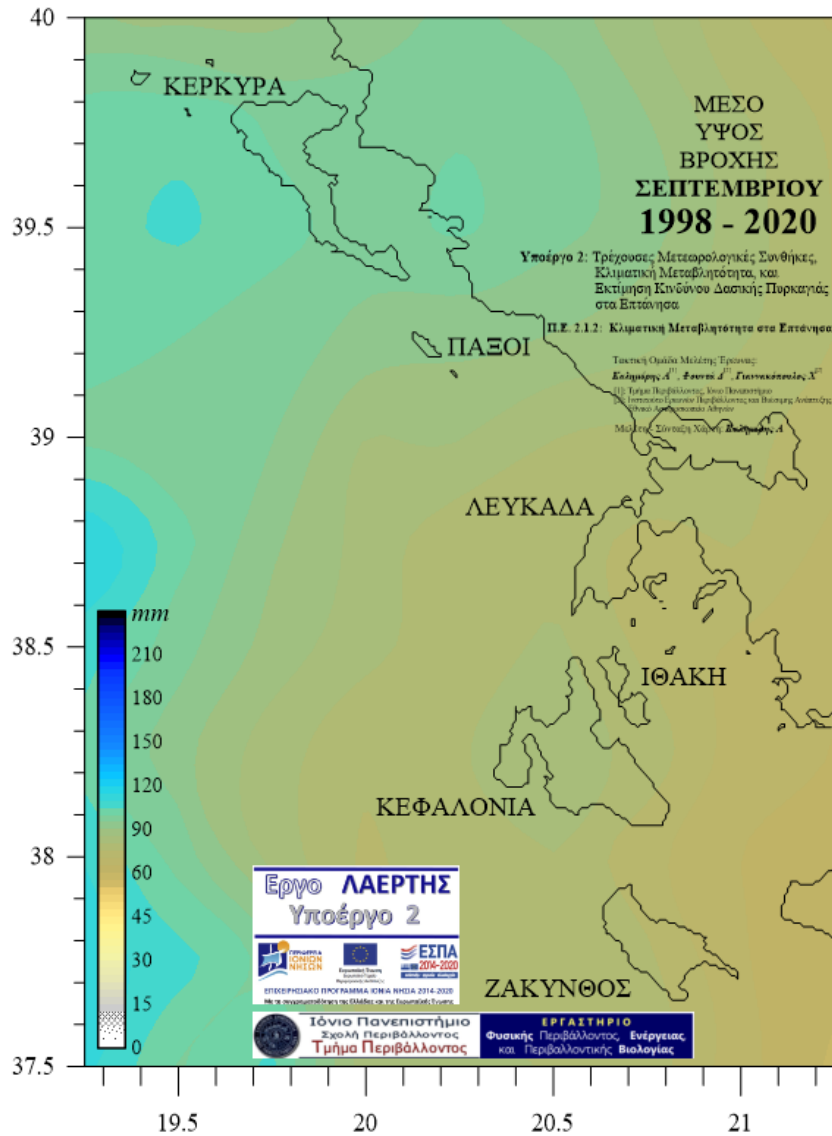
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουλίου* $\bar{R}_{H,Jul}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηθικογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jul}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 58:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Αυγούστου* $\bar{R}_{H,Aug}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

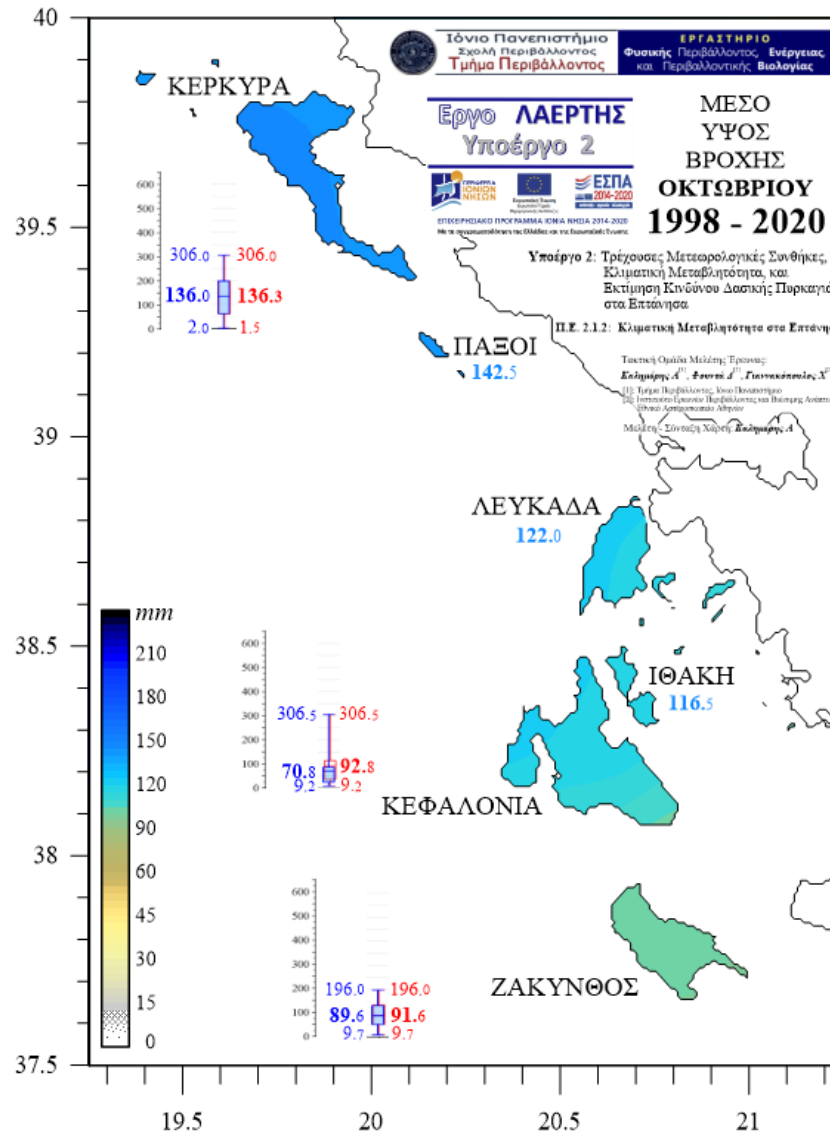
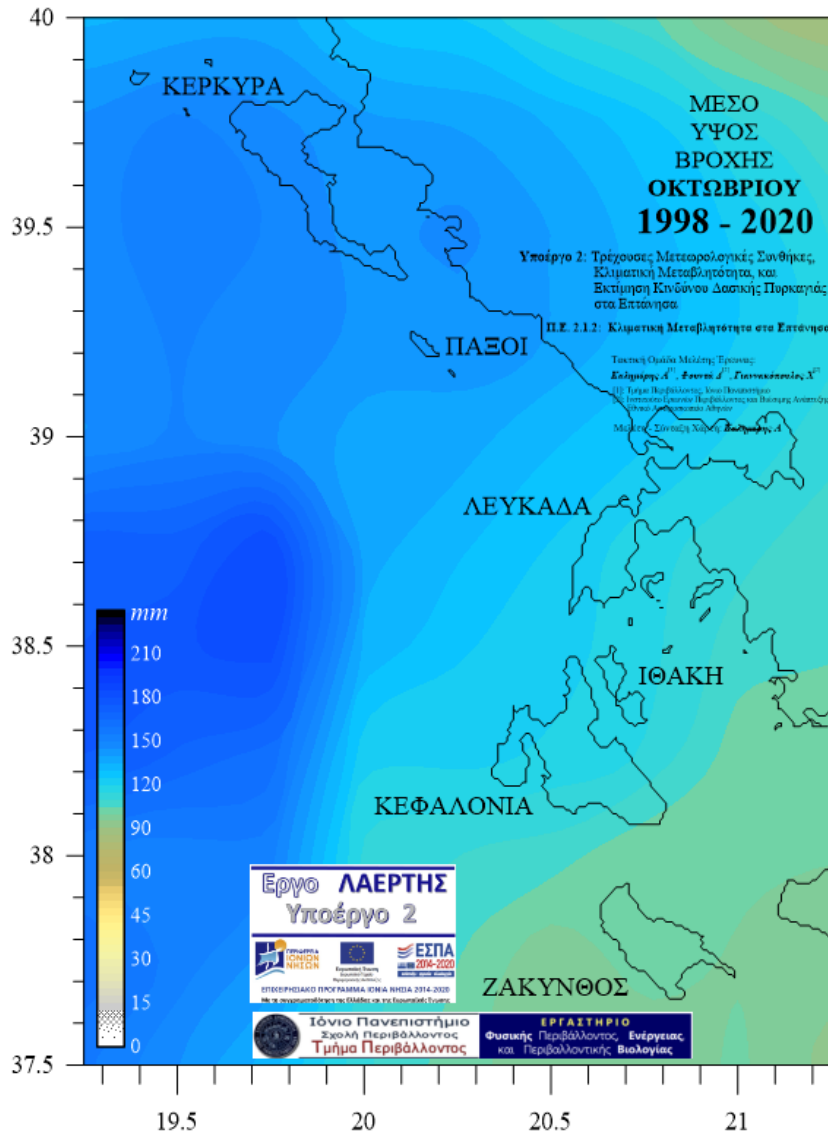
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Αυγούστου* $\bar{R}_{H,Aug}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Aug}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 59:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Σεπτεμβρίου $\bar{R}_{H, Sep}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

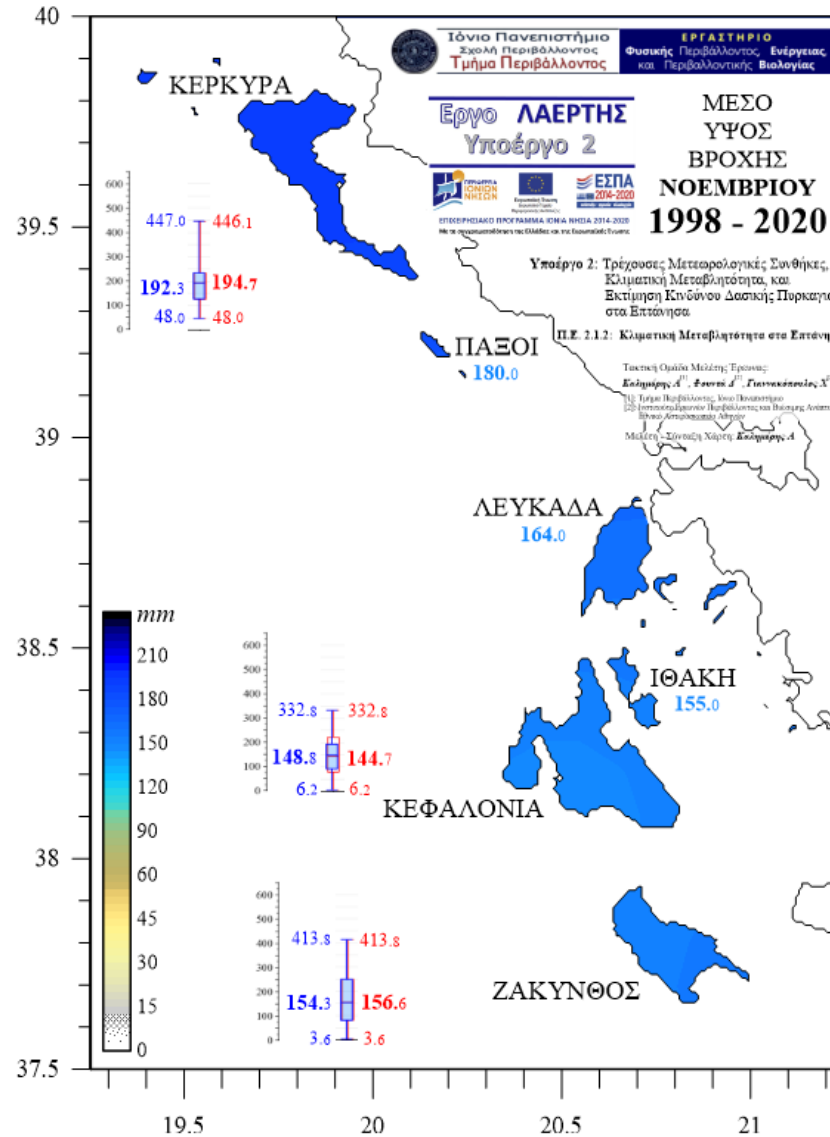
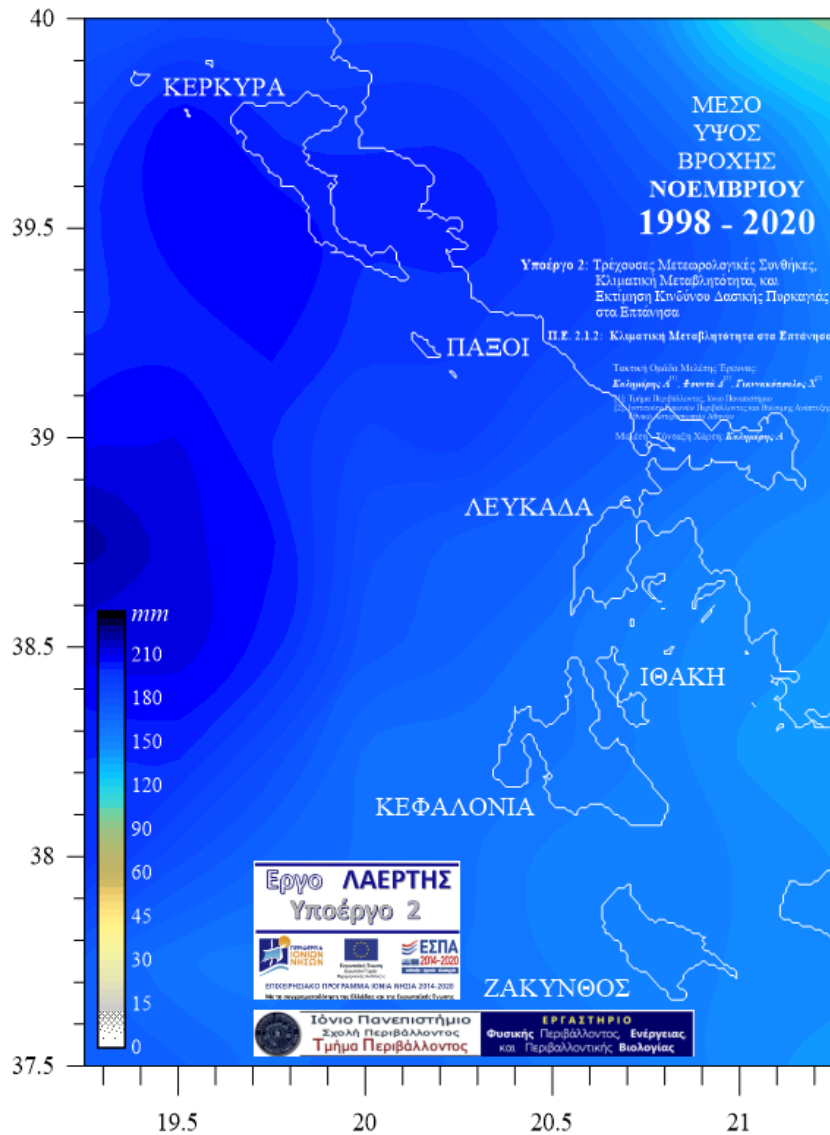
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Σεπτεμβρίου $\bar{R}_{H, Sep}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Sep}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 60:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης **Οκτωβρίου** $\bar{R}_{H,Oct}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

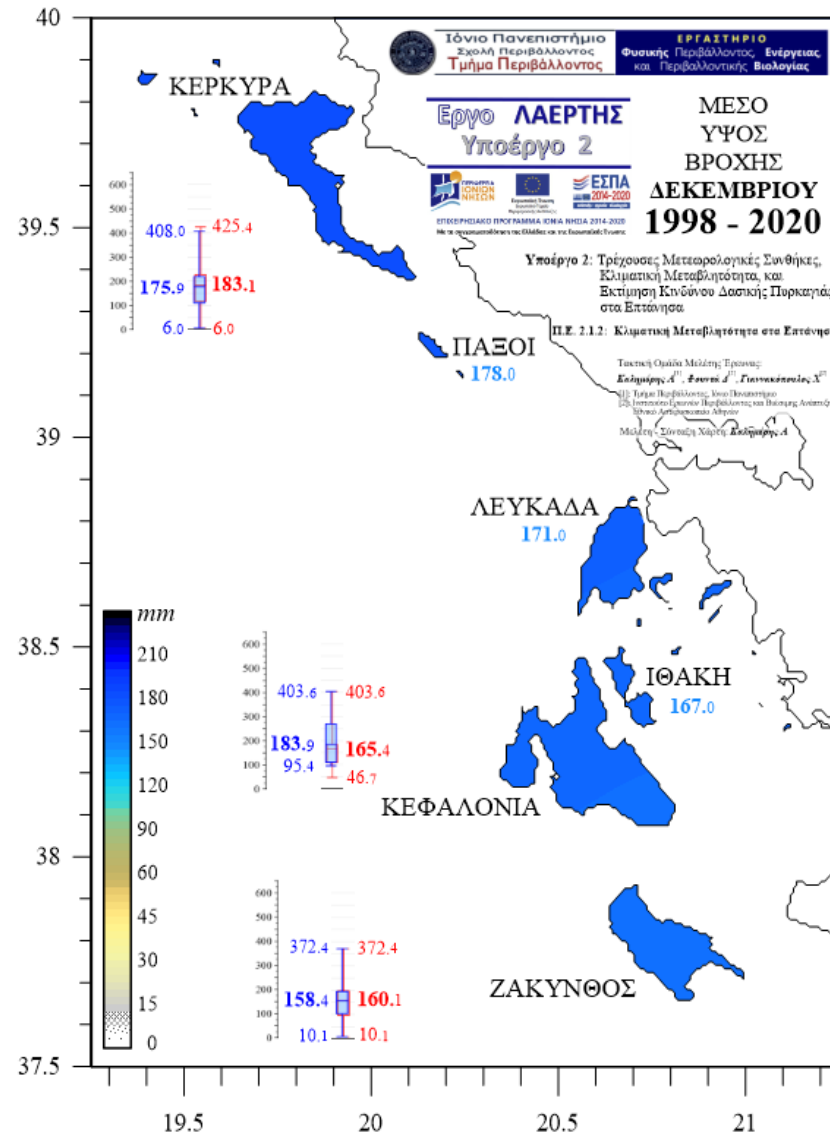
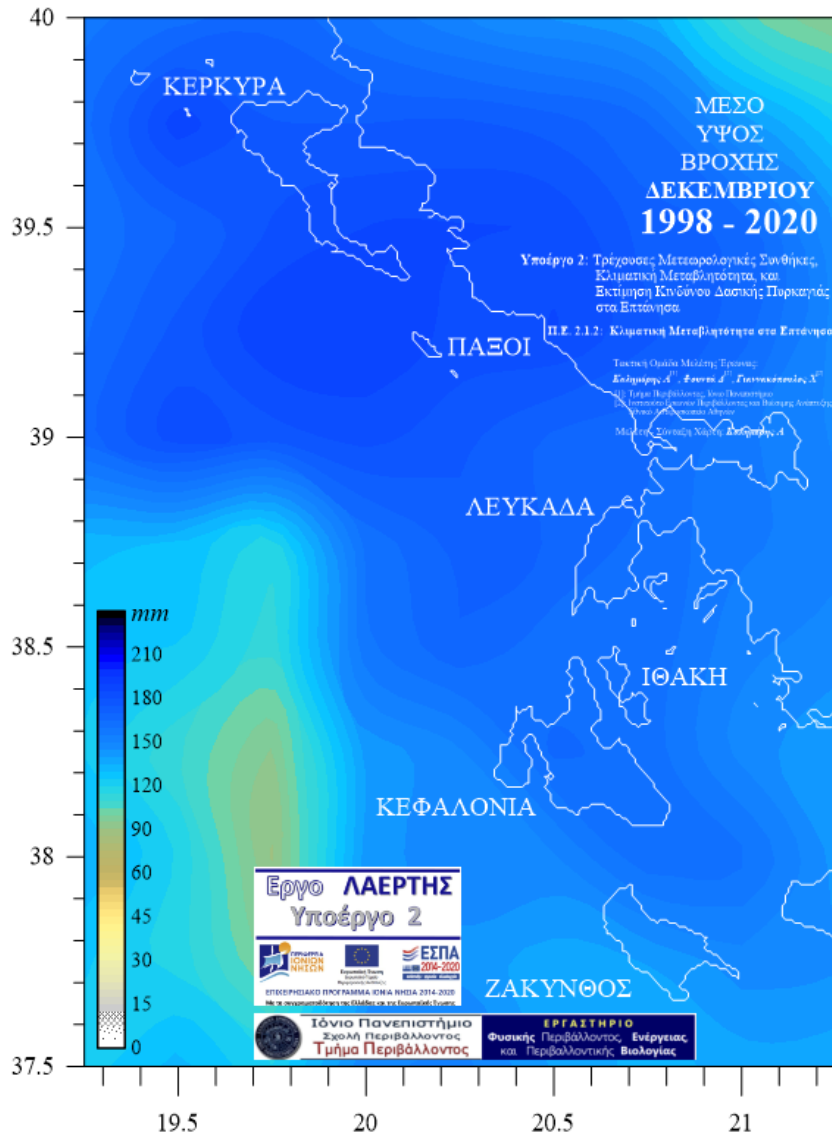
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης **Οκτωβρίου** $\bar{R}_{H,Oct}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα ηχογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Oct}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 61:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Νοεμβρίου* $\bar{R}_{H,Nov}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

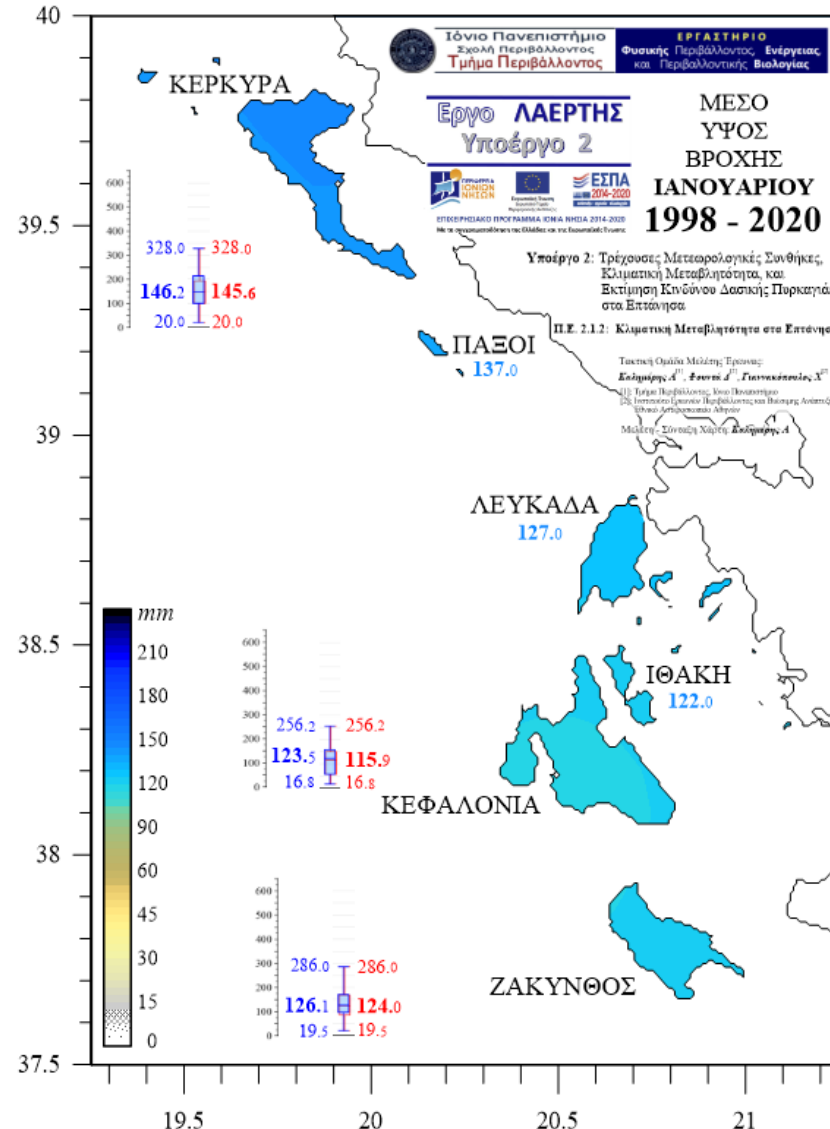
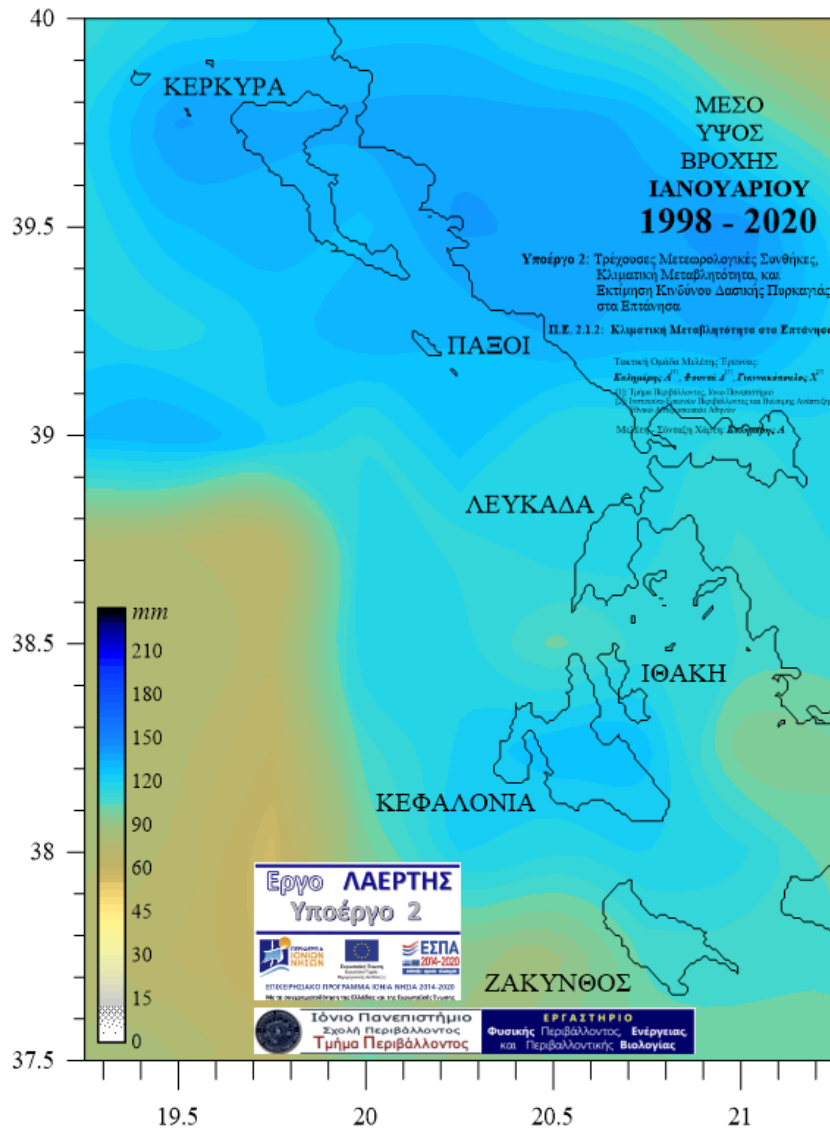
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Νοεμβρίου* $\bar{R}_{H,Nov}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Nov}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 62:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPМ.

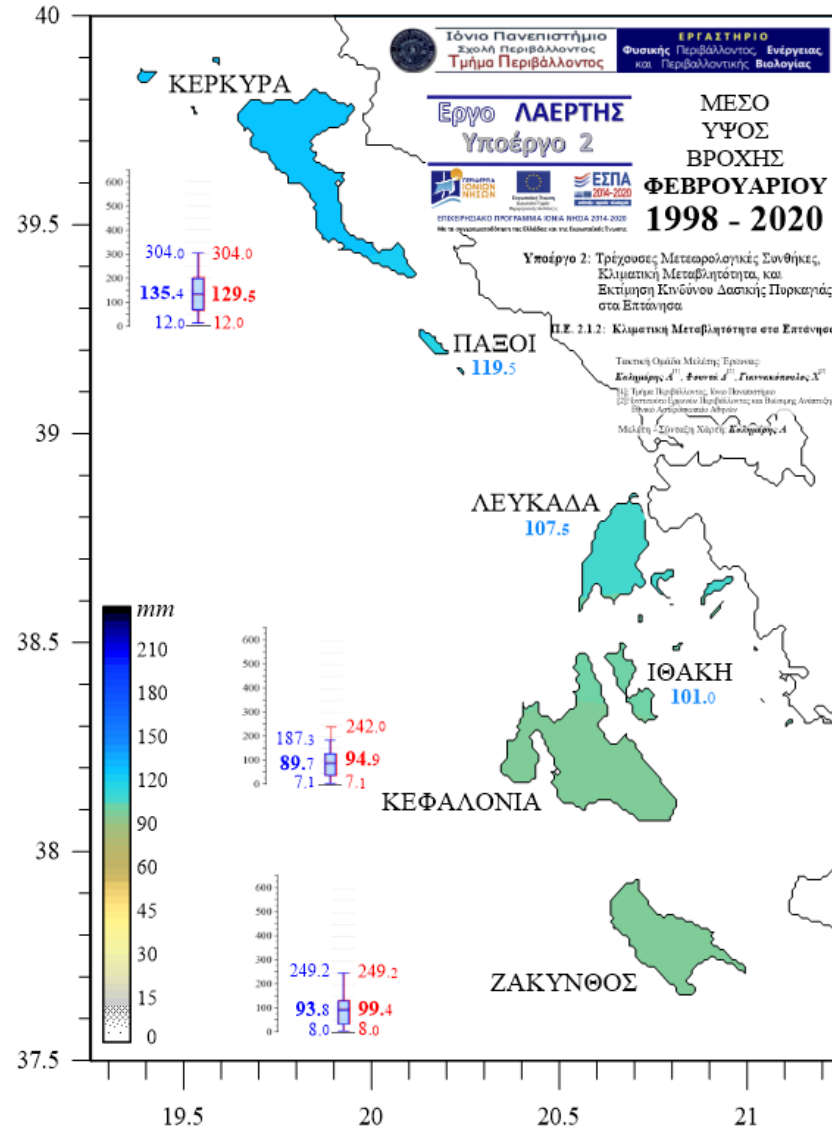
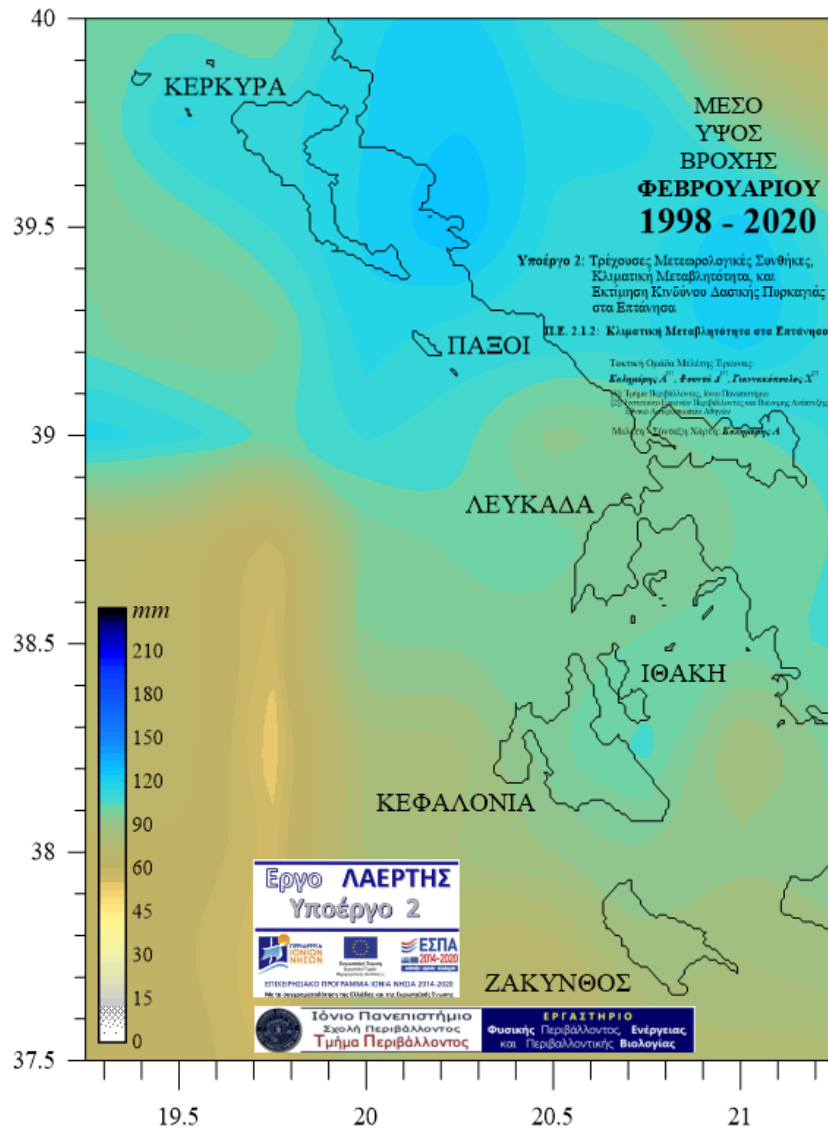
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης Δεκεμβρίου $\bar{R}_{H,Dec}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Dec}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο kriging.



Χάρτες I.ii - 63:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιανουαρίου* $\bar{R}_{H,Jan}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

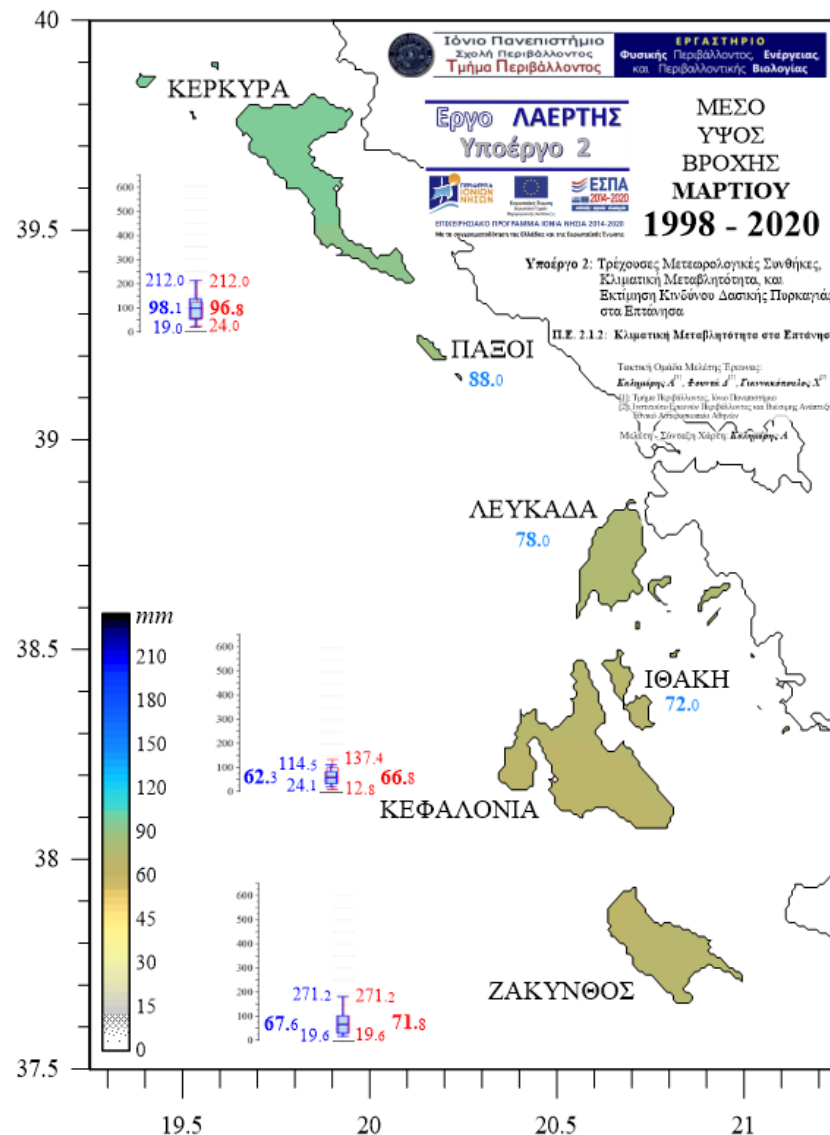
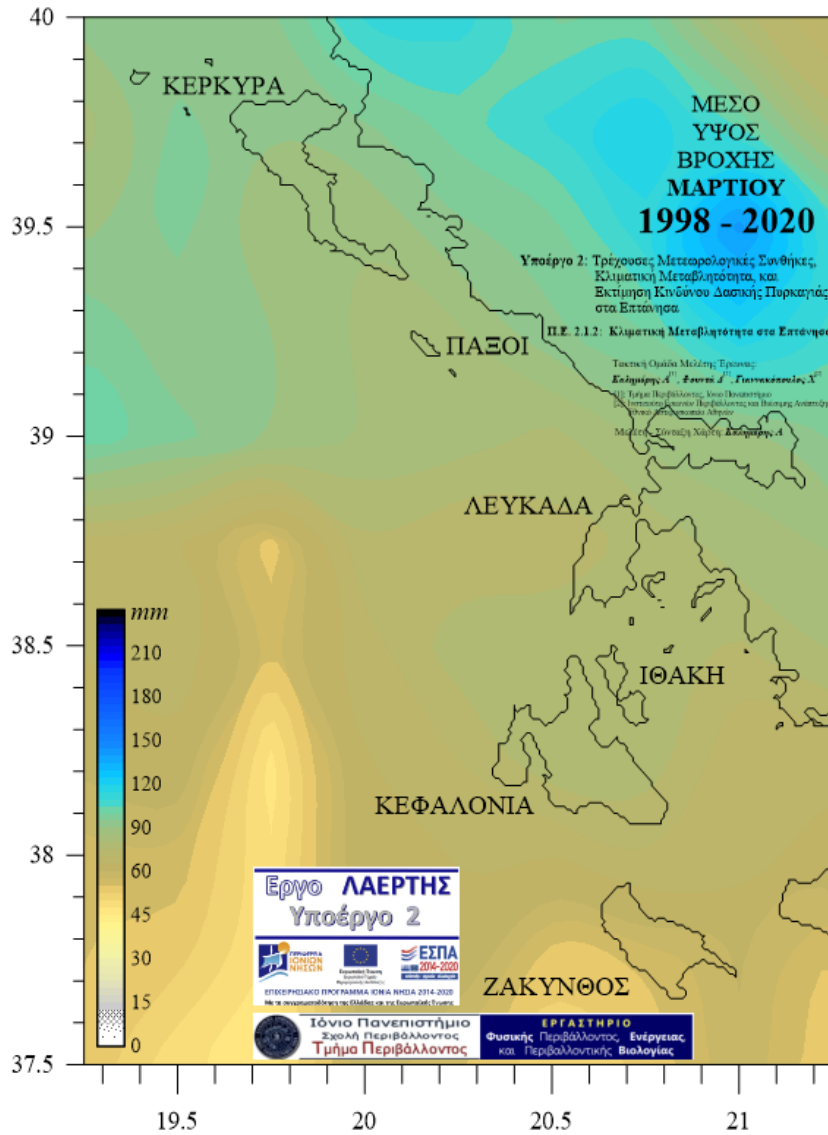
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιανουαρίου* $\bar{R}_{H,Jan}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jan}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 64:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης **Φεβρουαρίου** $\bar{R}_{H, Feb}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμώμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

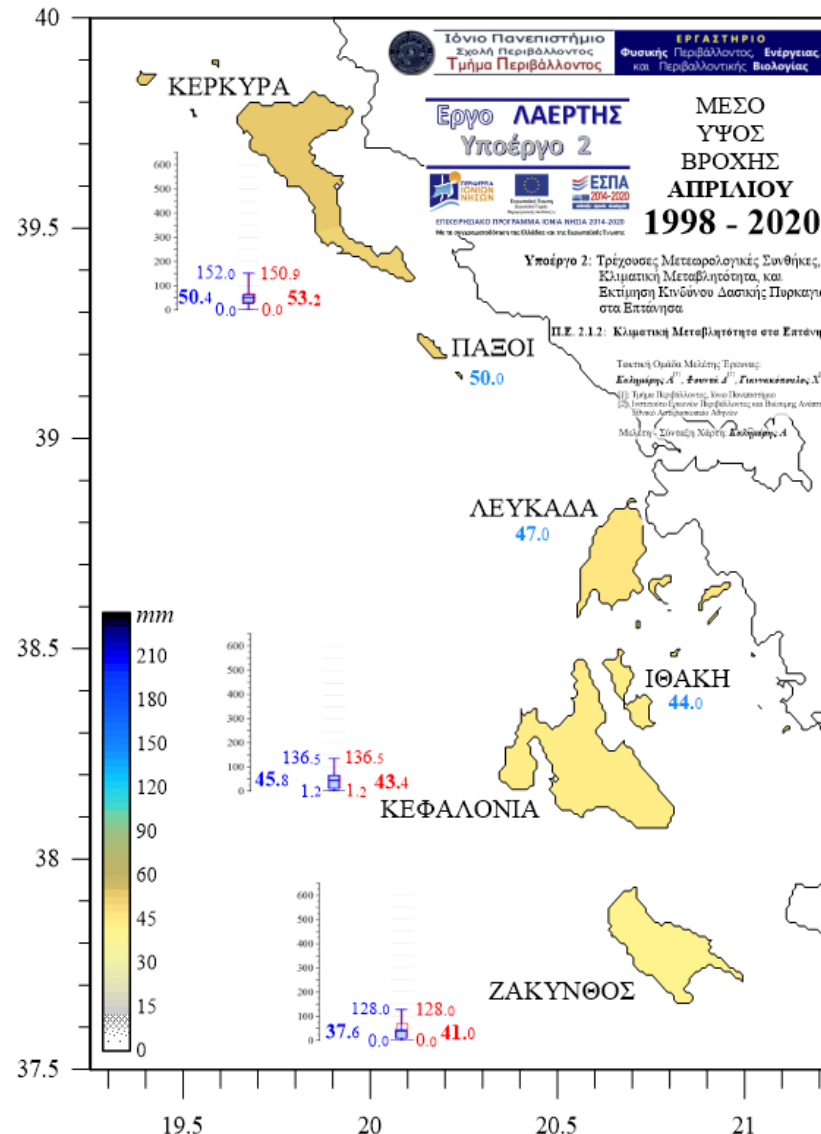
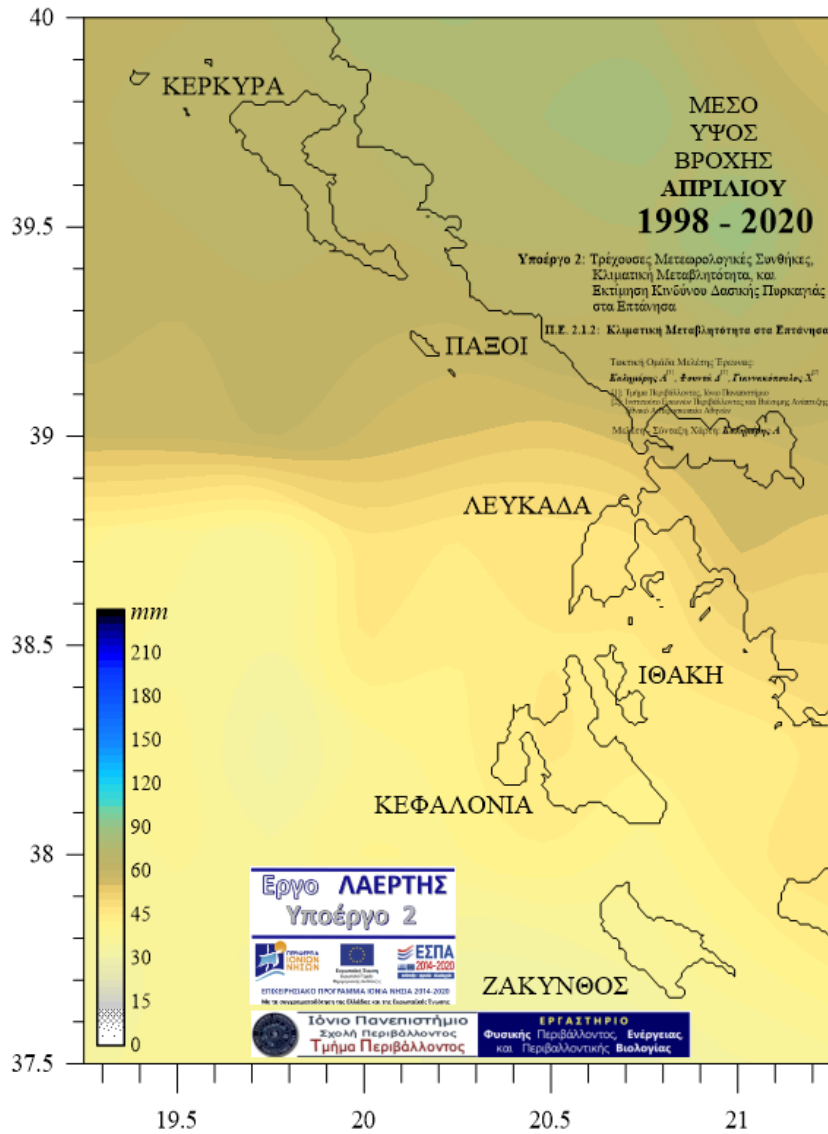
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης **Φεβρουαρίου** $\bar{R}_{H, Feb}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους στα-θμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Feb}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 65:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαρτίου* $\bar{R}_{H,Mar}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

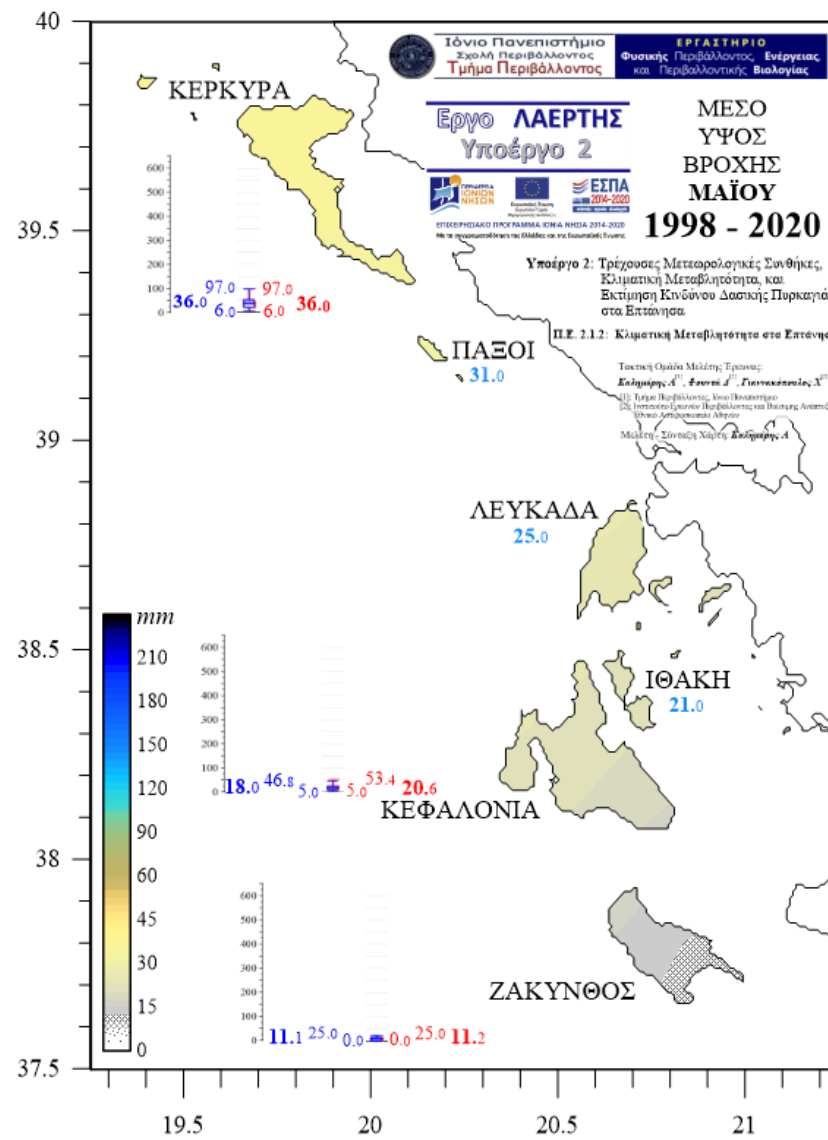
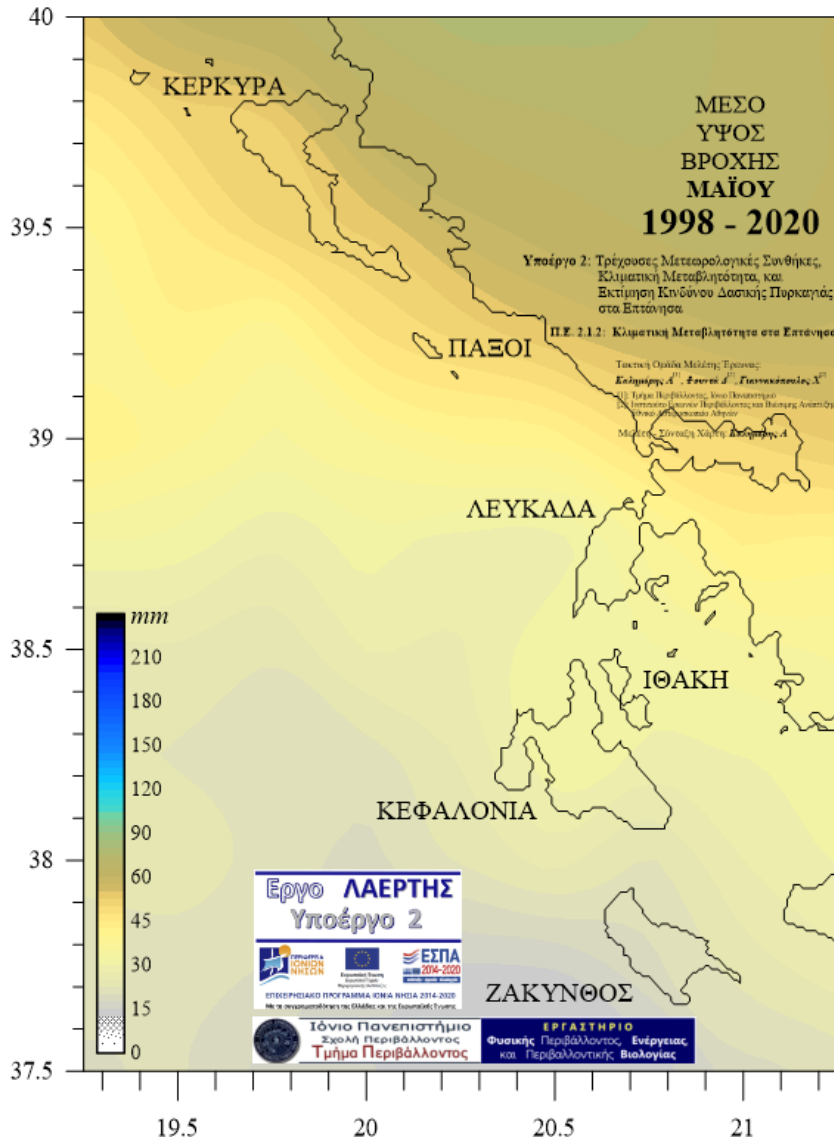
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαρτίου* $\bar{R}_{H,Mar}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 66:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Απριλίου* $\bar{R}_{H, Apr}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

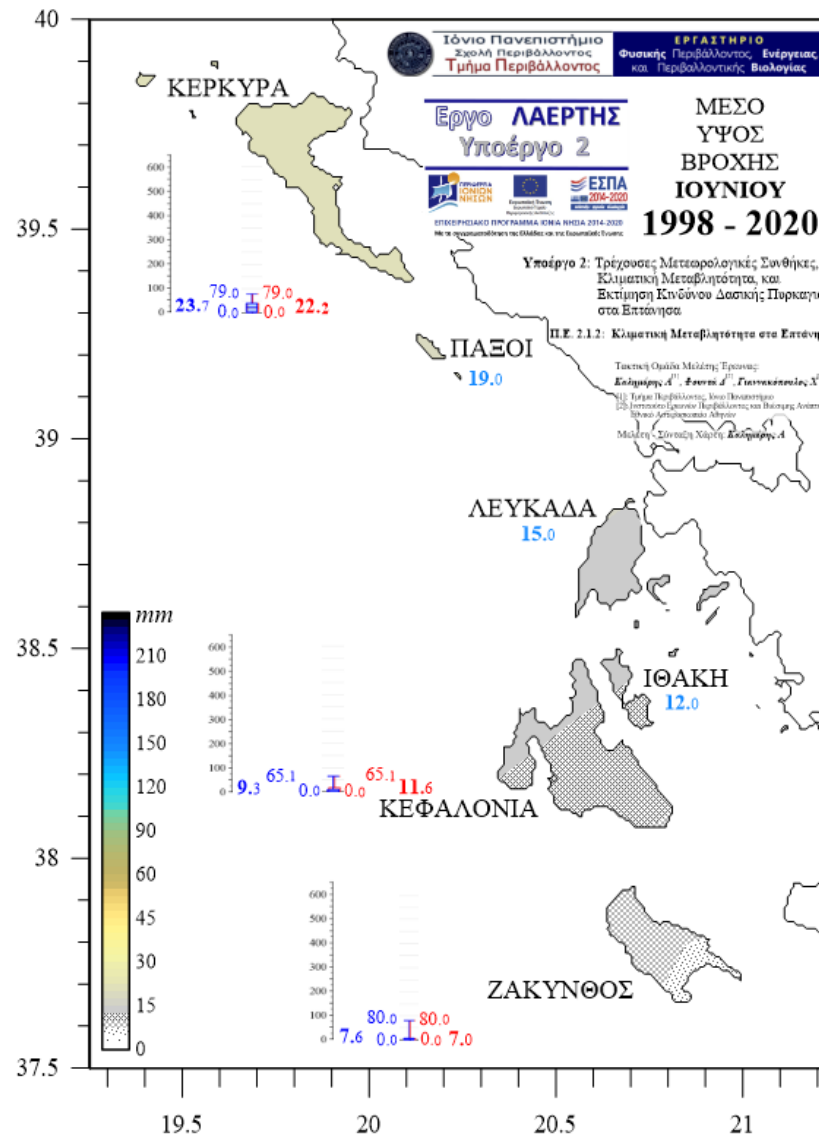
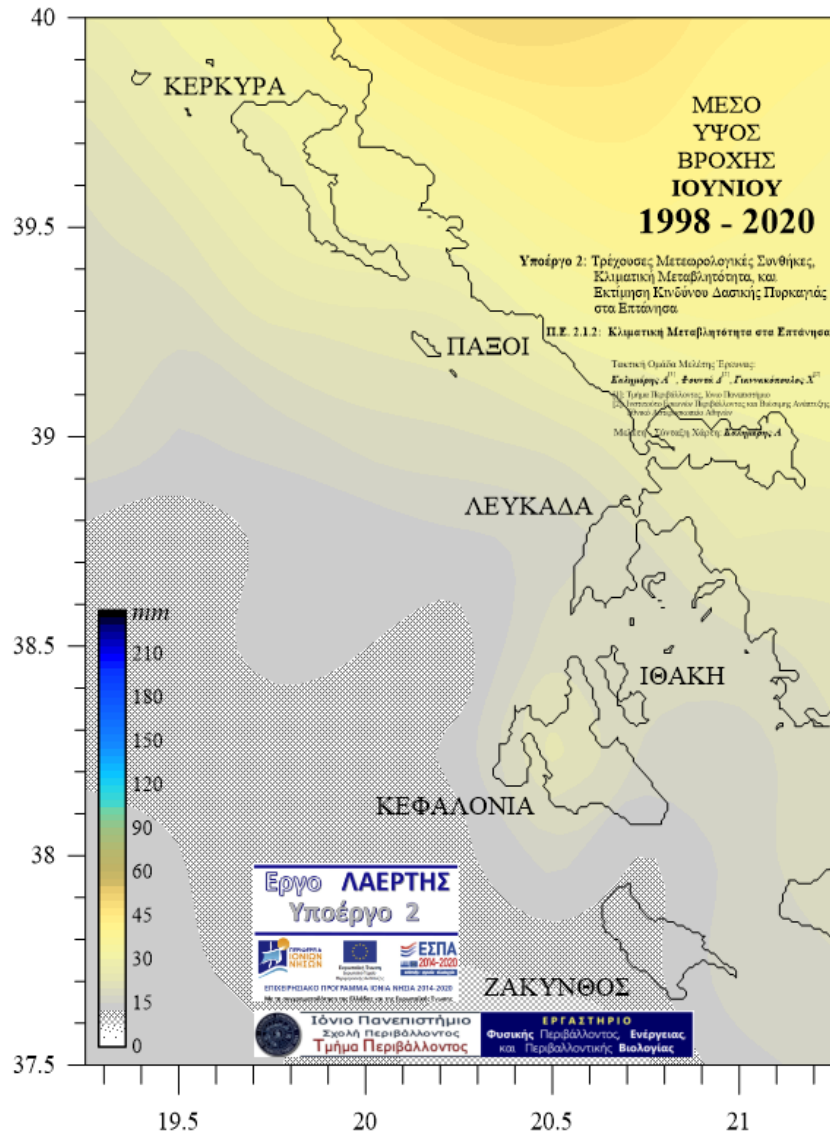
Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Απριλίου* $\bar{R}_{H, Apr}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θερμογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H, Mar}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 67:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαΐου* $\bar{R}_{H,May}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Μαΐου* $\bar{R}_{H,May}$ στα Επτάνησα για την περίοδο **1998-2020**, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,May}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



Χάρτες I.ii - 68:

Αριστερά: Πεδίο μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουνίου* $\bar{R}_{H,Jun}$ (χρωματική κλίμακα, κάτω αριστερά, σε mm) στον χώρο των Επτανήσων για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις δορυφορικά εκτιμούμενες μηνιαίες τιμές των TRMM / GPM.

Δεξιά: Κατανομή μέσου ύψους βροχόπτωσης *Ιουνίου* $\bar{R}_{H,Jun}$ στα Επτάνησα για την περίοδο 1998-2020, με βάση τις διορθωμένες παρατηρήσεις στους σταθμούς Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Ζακύνθου, στους οποίους αναφέρονται και τα αντίστοιχα θηκογράμματα max - 75% - mean - 25% - min (αριστερά με μπλέ οι αρχικές και δεξιά με κόκκινο οι διορθωμένες τιμές). Οι τιμές $\bar{R}_{H,Jun}$ για τους Παξούς, την Λευκάδα, και την Ιθάκη, αποτελούν εκτιμήσεις χωρικής παρεμβολής με την μέθοδο *kriging*.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

