

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ  
ΟΠΣ (MIS) 5010951 / ΕΛΚΕ ΙΠ 80383

## 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**  
Υποέργο 2

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Αναστάσιος Καλημέρης



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

Αναστάσιος Καλημέρης,  
Δήμητρα Φουντά,

Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο  
ΙΕΠΒΑ, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

2023

## **ΤΜΗΜΑ Ι Ι :**

### **Ξηρές Περίοδοι**

**Αναστάσιος Καλημέρης**

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

## Π-1 Χαρακτηριστικά της ετήσιας και εποχικής συμπεριφοράς των Ξηρών Περιόδων στα Επτάνησα

Σε αυτό το τμήμα παρουσιάζονται τα κύρια αποτελέσματα της διερεύνησης της διάρκειας και των στατιστικών χαρακτηριστικών των ξηρών περιόδων στον Επτανησιακό χώρο όπως προκύπτουν από τα διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα ημερήσιας βροχόπτωσης των ΕΑΑ (Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών) και ΕΜΥ (Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία) για τους σταθμούς Κέρκυρας, Αργοστολίου, και Ζακύνθου στις περιόδους 1893-1931 (περίοδος παρατηρήσεων ΕΑΑ) και 1955-2020 (σύγχρονη περίοδος παρατηρήσεων ΕΜΥ).

Παρότι με τον όρο *ξηρασία (drought)* ή *ξηρή περίοδος (dry spell)* περιγράφεται η παρατεταμένη απουσία ή έντονη έλλειψη βροχόπτωσης σε σχέση με το σύνηθες ή ακόμα μια περίοδος ασυνήθιστα ξηρού καιρού παρατεταμένη τόσο ώστε η έλλειψη βροχόπτωσης να προκαλεί σοβαρή υδρολογική ανισορροπία, υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές θεωρήσεις ή ορισμοί των παραπάνω όρων (όπως και του συναφούς όρου *ξηρότητα*<sup>[1]</sup> - *aridity*), που γενικά εντάσσονται στην Μετεωρολογική-Κλιματική, την γεωργική, την Υδρολογική, ή την κοινωνικο-οικονομική άποψη του φαινομένου και των βραχυπρόθεσμων ή μακροχρόνιων επιπτώσεών του (πχ. Wilhite and Glantz, 1985, Rossi 2000, Rossi et al. 1992, Heim 2002). Επιπλέον υπάρχει ένα αντίστοιχα ευρύ φάσμα ποσοτικών δεικτών εκτίμησής τους, όπως το *Ποσοστό Κανονικής Βροχόπτωσης (Percent of Normal Precipitation, PNP)*, τα *Δεκατημόρια (Deciles)*, (πχ. Gibbs and Maher, 1967), οι *Ξηροθερμικοί Δείκτες* των Gaussen (Gaussen and Bagnouls 1952, 1953), του Pinna (Zambakas 1992, Baltas 2007, 2010), του De Martonne (1925), καθώς και σύνθετοι δείκτες όπως ο *Δείκτης Υδρολογικής Ξηρασίας του Palmer (Palmer Hydrological Drought Index)* ή PHDI (Karl, 1986), ο *Τυποποιημένος Δείκτης Βροχοπτώσεων (Standardized Precipitation Index)* ή SPI (McKee et al, 1993), ο *δείκτης Δριμύτητας Ξηρασίας του Palmer (Palmer Drought Severity Index)* ή PDSI (Palmer, 1965), ο *δείκτης Ανωμαλίας Βροχόπτωσης (Rainfall Anomaly Index)* ή RAI (Van Rooy 1965), ο *δείκτης Αναγνώρισης Ξηρασίας (Reconnaissance Drought Index)* ή RDI (Tsakiris and Vangelis, 2005, Tsakiris et al. 2007a) και αρκετοί άλλοι.

Υπο την Μετεωρολογική-Κλιματική θεώρηση του φαινομένου, μια χρονική περίοδος χαρακτηρίζεται ως *περίοδος ξηρασίας* όταν το ύψος βροχόπτωσης  $\mathcal{P}_H$  είναι μικρότερο ενός κατώτατου ορίου  $\mathcal{P}_{H,0}$ , και ταυτόχρονα παρατηρείται υπέρβαση υιοθετούμενων κατωφλίων θερμοκρασίας και υγρασίας (που εκτός των πολύ μειωμένων ή μηδενικών βροχοπτώσεων, συνεπάγονται και την ταυτόχρονη επικράτηση σχετικά υψηλής θερμοκρασίας καθώς και χαμηλής υγρασίας) ενδεχομένως δε, και της εξατμισοδιαπνοής. Για  $\mathcal{P}_{H,0} = 0 \text{ mm}$  προκύπτει η απλούστερη θεώρηση της περιόδου ξηρασίας ως χρονικού διαστήματος διαδοχικών άνομβρων ημερών, ανεξαρτήτως των επικρατού-

<sup>1</sup> Χαρακτηριστικό του κλίματος μιας που σχετίζεται με ανεπάρκεια βροχοπτώσεων για τη διατήρηση της βλάστησης (WMO). Πρόκειται δηλαδή για μόνιμη κλιματική κατάσταση πολύ χαμηλών –ανεπαρκών- ετήσιων ή εποχικών βροχοπτώσεων.

ντων συνηθικών θερμοκρασίας και υγρασίας (παραδοχή που μπορεί να θεωρηθεί και ως η απλούστερη εκδοχή του ξηροθερμικού δείκτη Gausse). Συχνά ως κατώτατο όριο ύψους ημερήσιας βροχόπτωσης υιοθετείται το  $P_{H,0} = 1 \text{ mm}$ , γεγονός που σημαίνει ότι σε αρκετές μελέτες μια ξηρή περίοδος δεν εκλαμβάνεται ως μια άνομβρη περίοδος, αλλά ως μια περίοδος πολύ μειωμένων βροχοπτώσεων και σημαντικού ελλείματος βρόχινου νερού.

## Π-1.α Χρονική εξέλιξη του ετήσιου αριθμού ξηρών περιόδων στους ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου, κατανομές διάρκειας, και δείκτες SPI

Στην παρούσα μελέτη που -σύμφωνα με το τεχνικό δελτίο του έργου- έχει σκοπό να απεικονίσει την κατανομή των ξηρών περιόδων και των γραμμικών τους τάσεων στα νησιά του Ιονίου κατά την περίοδο 1893-2020<sup>[2]</sup> καθώς και σε τέσσερις ακόμα υποπεριόδους<sup>[3]</sup>, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στα χαρακτηριστικά των ξηρών περιόδων ως μιας δυναμικής κατάστασης που κατά τις τελευταίες δεκαετίες στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής φαίνεται να εντείνεται στην Επτανησιακή ζώνη. Σε αυτό το πλαίσιο ως *ξηρή περίοδος* υιοθετείται στην συνέχεια η βασικότερη εκδοχή του όρου δηλαδή, *ακολουθία διαδοχικών άνομβρων ημερών ανεξαρτήτως των επικρατούντων συνηθικών θερμοκρασίας και υγρασίας*. Έτσι, αρχικά εντοπίστηκαν οι ξηρές περιόδοι και η διάρκεια κάθε μιας ανα έτος και εποχή στις ιστορικές χρονοσειρές ημερήσιου ύψους βροχόπτωσης των ΕΑΑ / ΕΜΥ στην Κέρκυρα, Αργοστόλι, και Ζάκυνθο, και στην συνέχεια μελετήθηκαν τα βασικά τους στατιστικά χαρακτηριστικά (περιγραφικοί στατιστικοί δείκτες και γραμμικές τάσεις) τόσο συνολικά (1893-2020) όσο και για τις προαναφερομενες επιμέρους κλιματικές περιόδους (1893-1931, 1955-1972, 1973-2020, και 1998-2020).

Συγκεκριμένα, με βάση κώδικα MatLab (*Daily\_Rain\_Statistics*) που κατασκευάστηκε για αυτό τον σκοπό, εντοπίστηκαν και καταμετρήθηκαν μεταξύ αρκετών άλλων σχετικών παραμέτρων, όλες οι ξηρές περιόδοι και η διάρκεια τους ( $L_{Ds}$ ) για τους παραπάνω ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου σε ετήσια και εποχή βάση. Παράδειγμα τέτοιων καταγραφών φαίνεται στους Πίνακες Π.1 και Π.2 που ακολουθούν. Με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα ημερήσιας βροχόπτωσης και την κατανομή ελλειψουσών τιμών σε κάθε ιστορικό σταθμό του Ιονίου διερευνήθηκαν οι ακόλουθες περιόδοι:

Κέρκυρα: 1894-1931 και 1955-2020,

Αργοστόλι: 1898-1930 και 1970-2020,

Ζάκυνθος: 1894-1931 και 1957-2020

<sup>2</sup> Δηλαδή, στην χρονική περίοδο από την αρχή συστηματικών ενόργανων μετρήσεων της ημερήσιας βροχόπτωσης στα νησιά του Ιονίου μέχρι σήμερα, έστω με την παρεμβολή σημαντικών περιόδων ελλειψουσών τιμών που κυρίως αφορούν την περίοδο 1932-1954 (που μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και τους καταστροφικούς σεισμούς Κεφαλονιάς-Ζακύνθου).

<sup>3</sup> Τις εξής: 1893-1931 (περίοδος παρατηρήσεων του ΕΑΑ), 1955-1972 και 1973-2020 (περίοδος παρατηρήσεων της ΕΜΥ), και 1998-2020 (περίοδος κατά την οποία τα πρώτα δορυφορικά δεδομένα ημερήσιας βροχόπτωσης με οριακή για το μέγεθος των νησιών χωρική ανάλυση γίνονται διαθέσιμα από την δορυφορική πλατφόρμα TRMM - IMERG / GPM).

Year	Month	Initial day	$\mathcal{L}_{DS}$ [days]
1894	1	1	2
1894	1	5	1
1894	1	8	1
1894	1	10	16
1894	1	27	1
1894	1	30	9
1894	2	9	5
1894	2	16	1
1894	2	21	14
1894	3	9	4
1894	3	17	1
1894	3	19	5
1894	3	25	1
1894	3	29	3
1894	4	2	1
1894	4	5	6
1894	4	13	9
1894	4	23	7
1894	5	2	7
1894	5	11	2
1894	5	15	128
1894	9	22	7
1894	9	30	1
1894	10	3	3
1894	10	7	3
1894	10	12	1
1894	10	15	1
1894	10	19	13
1894	11	3	6
1894	11	11	13
....	....	....	....

Year	Month	Initial day	$\mathcal{L}_{DS}$ [days]
1894	1	1	1
1894	1	10	9
1894	1	20	3
1894	1	26	3
1894	1	30	5
1894	2	5	9
1894	2	15	3
1894	2	19	6
1894	2	27	8
1894	3	9	5
1894	3	20	3
1894	3	24	1
1894	3	26	2
1894	3	29	3
1894	4	3	8
1894	4	13	2
1894	4	16	2
1894	4	19	2
1894	4	22	1
1894	4	24	6
1894	5	2	6
1894	5	12	1
1894	5	15	4
1894	5	20	7
1894	5	28	17
1894	6	15	97
1894	9	24	4
1894	9	29	1
1894	10	8	2
1894	10	12	2
....	....	....	....

### Πίνακες Π.1 (αριστερά) και Π.2 (δεξιά):

Ενδεικτικό τμήμα των χρονοσειρών εντοπιζόμενων ξηρών περιόδων στην Ζάκυνθο (Π.1) και την Κέρκυρα (Π.2).

Ετσι, για κάθε ιστορικό σταθμό του Ιονίου και για κάθε χρονική περίοδο απο τις παραπάνω αφερόμενες συντέθηκαν είκοσι ανά σταθμό **χρονοσειρές ετήσιας απόλυτης συχνότητας**  $N_i(t_j)$  εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας  $i$ -εβδομάδων [ $i = 1(1)20$ ], κάθε μια απο τις οποίες δείχνει την χρονική εξέλιξη του ετήσιου αριθμού ξηρών περιόδων με διάρκεια απο  $7 \cdot (i-1) + 1$  ως και  $7 \cdot i$  ημέρες. Δηλαδή, η πρώτη χρονοσειρά ( $i=1$ ) δείχνει την χρονική εξέλιξη του ετήσιου αριθμού ξηρών περιόδων με διάρκεια 1 ως και 7 ημέρες ( $1 \leq \mathcal{L}_{DS} \leq 7$ ), η δεύτερη χρονοσειρά ( $i=2$ ) δείχνει την χρονική εξέλιξη του ετήσιου αριθμού ξηρών περιόδων με διάρκεια 8 ως και 14 ημέρες

( $8 \leq \mathcal{L}_{Ds} \leq 14$ ), και τελικά διάρκειας 134 ως και 140 ημερών ( $134 \leq \mathcal{L}_{Ds} \leq 140$ ) η εικοστή ( $i=20$ ). Για παράδειγμα, τμήμα αυτών των χρονοσειρών δίνεται στον **Πίνακα Π.3** που ακολουθεί. Οι πλέον ενδεικτικές χρονοσειρές ετήσιας απόλυτης συχνότητας  $N_i(t_j)$  εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας  $i$ -εβδομάδων στους σταθμούς Κέρκυρας, Αργοστολίου, και Ζακύνθου, απεικονίζονται στις **Εικόνες Π.1 – 3** για  $i = 1$  (δηλαδή για διάρκεια συνεχούς ανομβρίας ως και μια εβδομάδα), για  $i = 2 - 4$  (δηλαδή πρακτικά για διάρκεια συνεχούς ανομβρίας μισού ως ένα μήνα), για  $i = 5 - 8$  (δηλαδή πρακτικά για διάρκεια συνεχούς ανομβρίας δυο μηνών) και  $i = 9 - 12$  (δηλαδή πρακτικά για διάρκεια συνεχούς ανομβρίας τριών μηνών).

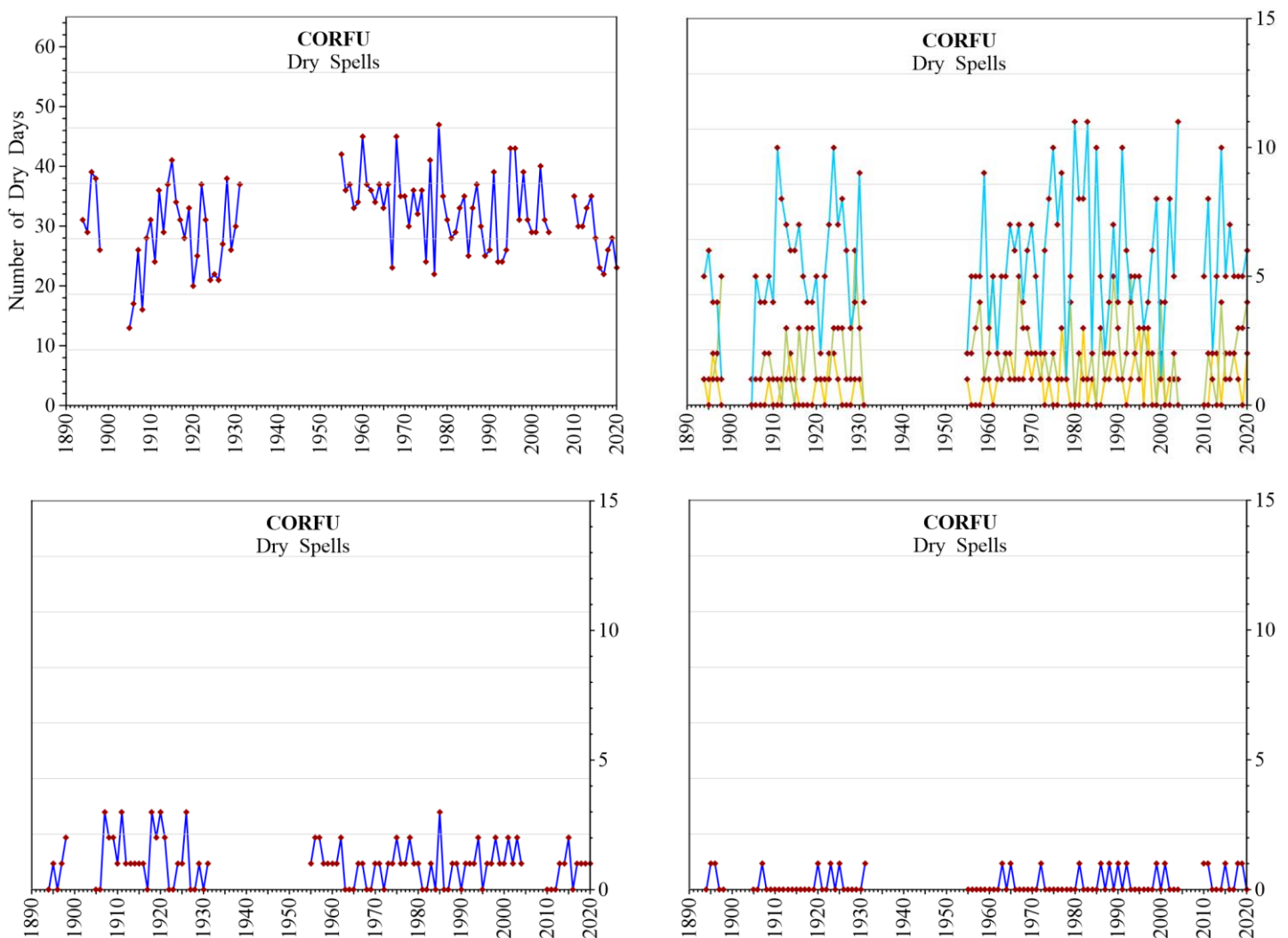
Year	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
1955	42	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1956	36	5	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1957	37	5	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1958	33	5	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1959	34	9	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960	45	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	37	5	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	36	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	34	5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	37	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	33	7	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	37	6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	23	7	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	45	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	35	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	35	7	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	30	5	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	36	2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	32	6	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	36	8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	24	10	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	41	7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	22	9	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	47	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	35	5	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

### Πίνακας Π.3:

Ενδεικτικό τμήμα των 20 χρονοσειρών του ετήσιου αριθμού ξηρών περιόδων στον σταθμό Κέρκυρας για την περίοδο 1955-1985, κατανομημένων σε 20 εβδομαδιαίες κλάσεις (C1 – C20).

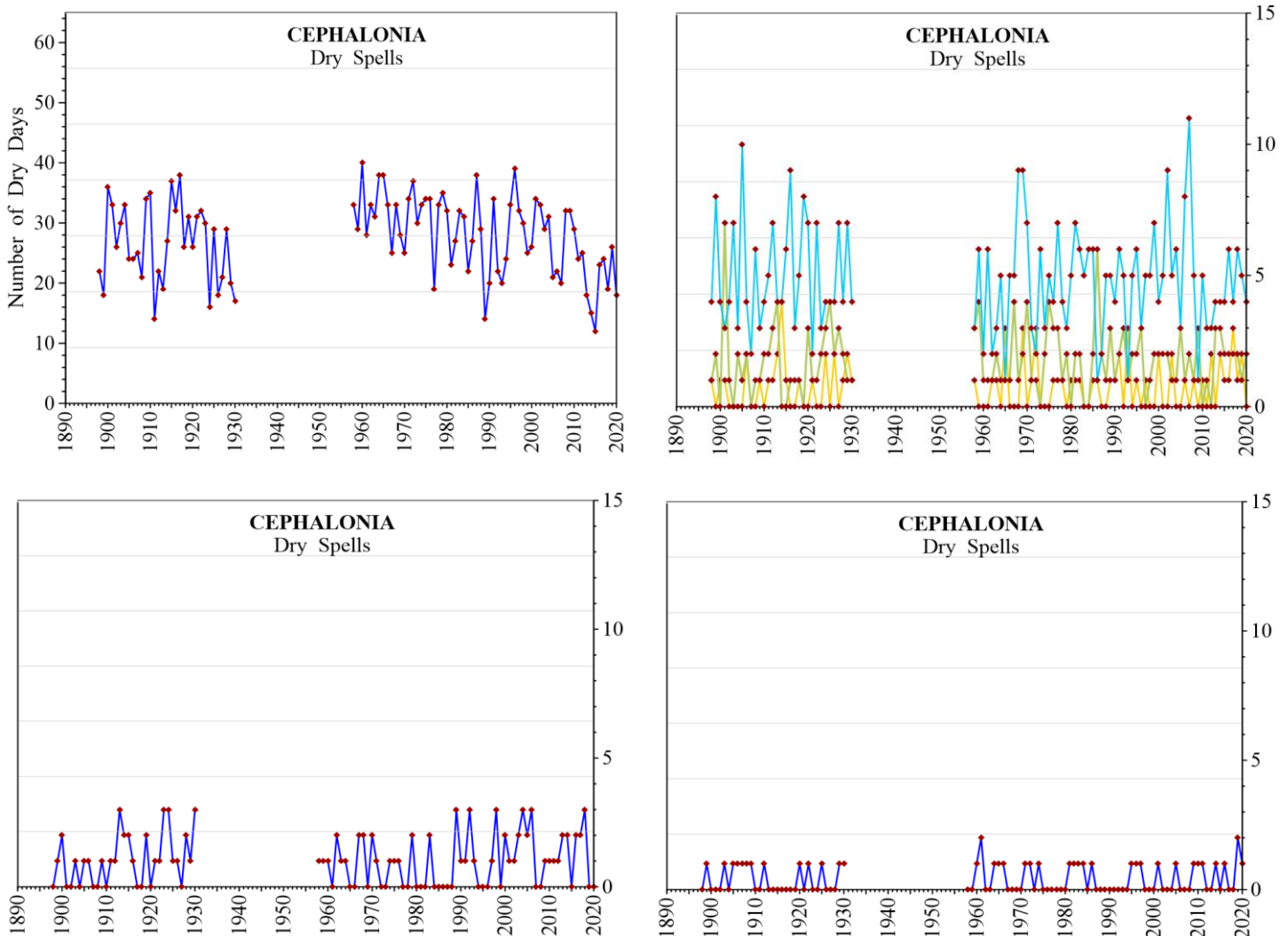
Επιπλέον, προσδιορίστηκαν οι ανά εβδομαδιαία κλάση [ $i=1(1)20$ ] **κατανομές της διάρκειας  $\mathcal{L}_{Ds}$  των ξηρών περιόδων** στους ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου που φαίνονται αναλυτικά στις **Εικόνες Π.4 – 6** και συνοπτικά σε μορφή χαρτογραφικής απεικόνισης στους **Χάρτες Π.1 – 5** του **Παραρτήματος Π**,

Για λόγους πληρότητας, εκτός των προαναφερόμενων χρονοσειρών ετήσιας απόλυτης συχνότητας  $N_i(t_j)$  εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας  $i$ -εβδομάδων [ $i = 1(1)20$ ] η κάθε μια, επιπλέον υπολογίστηκε και ο **Τυποποιημένος Δείκτης Βροχοπτώσεων** (Standardized Precipitation Index, **SPI**, Edwards and McKee 1997) που αποτελεί ένα ποσοτικό δείκτη του ελλείματος βροχόπτωσης σε διάφορες χρονικές κλίμακες (απο εβδομάδες και μήνες ως λίγα έτη), κάθε μια εκ των οποίων αντικατοπτρίζει το αποτέλεσμα των συνθηκών ξηρασίας στην φυσική διαθεσιμότητα νερού. Ο υπολογισμός του δείκτη SPI βασίζεται στην αντίστοιχη –ημερήσια ή εβδομαδιαία ή μηνιαία- χρονοσειρά παρατηρούμενων υψών βροχόπτωσης της οποίας η κατανομή πιθανότητας αρχικά μετασχηματίζεται σε κανονική, και στην συνέχεια ο δείκτης υπολογίζεται



**Εικόνες Π.1:**

Χρονική εξέλιξη του αριθμού ξηρών περιόδων διάρκειας ως μια εβδομάδα (πάνω αριστερά), 2-4 εβδομάδες (πάνω δεξιά με γαλάζια, πράσινη, και κίτρινη γραμμή αντίστοιχα), 5 – 8 εβδομάδες ή ως δυο μήνες (κάτω αριστερά), και 9 – 12 εβδομάδες ή ως τρεις μήνες (κάτω δεξιά), για την περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων των ΕΑΑ / ΕΜΥ απο το 1894 ως το 2020, στον σταθμό **Κέρκυρας**.

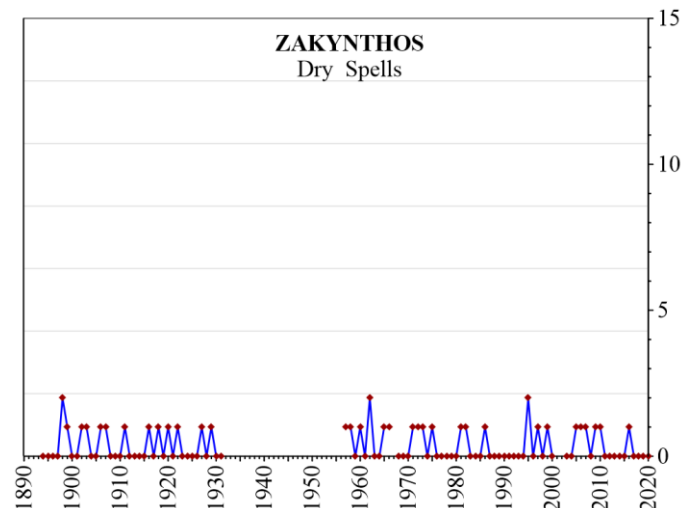
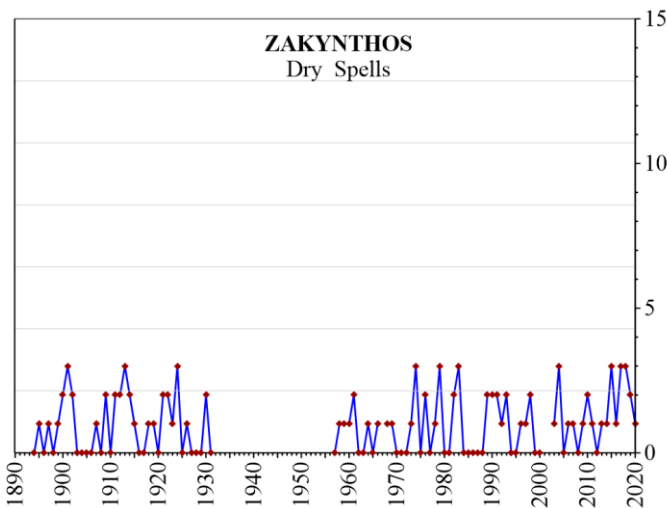
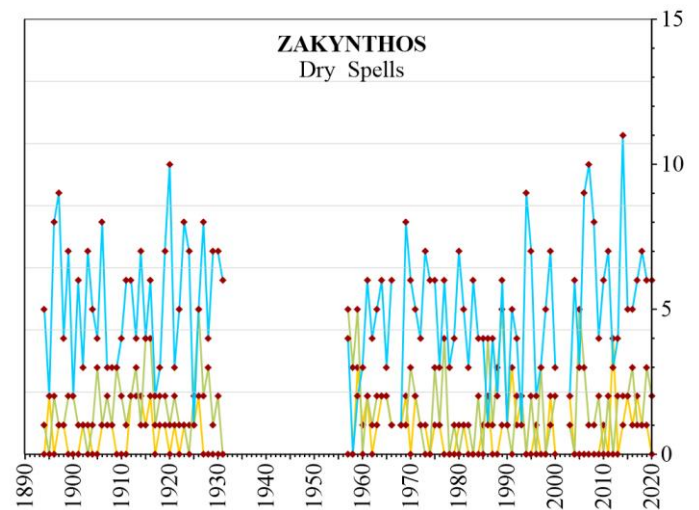
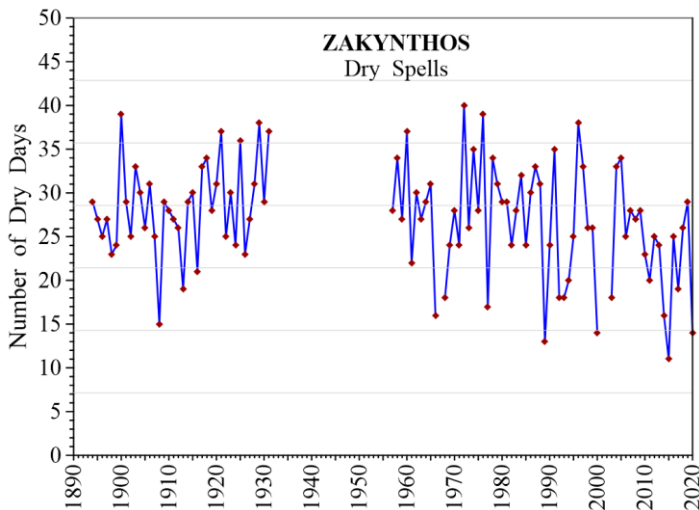


**Εικόνες Π.2:**

Χρονική εξέλιξη του αριθμού ξηρών περιόδων διάρκειας ως μια εβδομάδα (πάνω αριστερά), 2-4 εβδομάδες (πάνω δεξιά με γαλάζια, πράσινη, και κίτρινη γραμμή αντίστοιχα), 5 – 8 εβδομάδες ή ως δυο μήνες (κάτω αριστερά), και 9 – 12 εβδομάδες ή ως τρεις μήνες (κάτω δεξιά), για την περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων των ΕΑΑ / ΕΜΥ από το 1894 ως το 2020, στον σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**.

σε τιμές κανονικοποιημένης απόκλισης από την μέση τιμή της υιοθετούμενης χρονικής περιόδου. Με αυτό τον τρόπο η χρονική εξέλιξη του δείκτη SPI είναι συγκρίσιμη και μεταξύ διαφορετικών περιοχών. Θετικές τιμές του δείκτη ως προς μια χρονική κλίμακα, υποδεικνύουν πλεόνασμα βροχόπτωσης ως προς την συνήθη για την συγκεκριμένη χρονική κλίμακα τιμή της, ενώ αρνητικές τιμές υποδεικνύουν έλλειμα. Οι περίοδοι θετικών τιμών χαρακτηρίζονται ως **υγρές περιόδους** με διάφορες διαβαθμίσεις του όρου όπως φαίνεται στον **Πίνακα Π.4** που ακολουθεί, ενώ οι περίοδοι αρνητικών τιμών χαρακτηρίζονται ως **ξηρές περιόδους**. Με αυτόν τον τρόπο, εκτός της χρονικής διάρκειας, ο δείκτης SPI ποσοτικοποιεί και την ένταση των επεισοδίων ελλείματος ή πλεονάσματος βροχόπτωσης σε μονάδες τυπικής απόκλισης, πληροφορία που μπορεί να συνεκτιμηθεί με τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά της διάρκειας των απολύτως





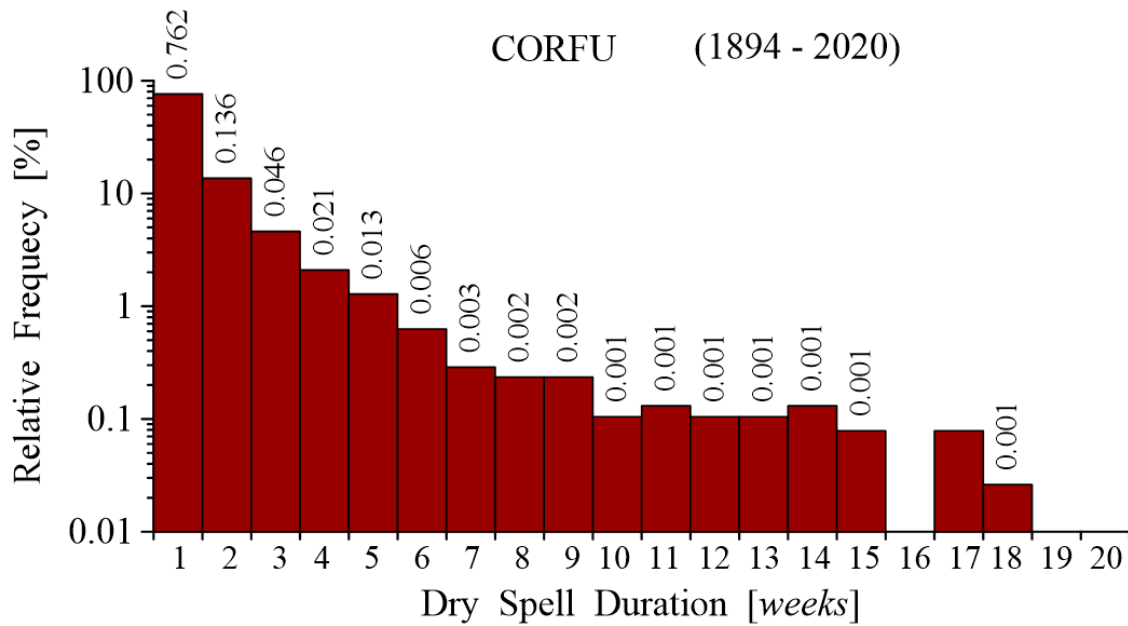
**Εικόνες Π.3:**

Χρονική εξέλιξη του αριθμού ξηρών περιόδων διάρκειας ως μια εβδομάδα (πάνω αριστερά), 2-4 εβδομάδες (πάνω δεξιά με γαλάζια, πράσινη, και κίτρινη γραμμή αντίστοιχα), 5 – 8 εβδομάδες ή ως δυο μήνες (κάτω αριστερά), και 9 – 12 εβδομάδες ή ως τρεις μήνες (κάτω δεξιά), για την περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων των ΕΑΑ / ΕΜΥ από το 1894 ως το 2020, στον σταθμό Ζακύνθου.

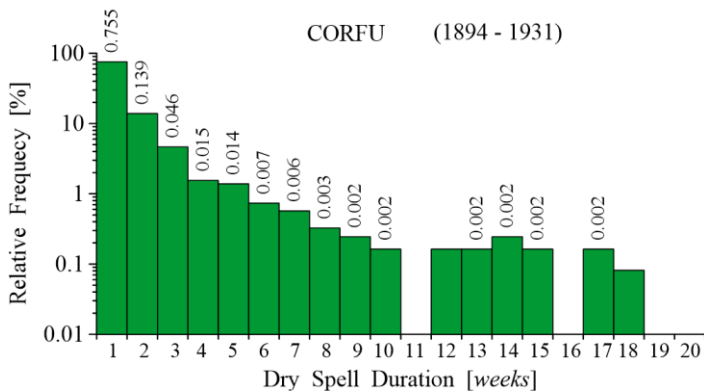
Τιμή του δείκτη SPI	Χαρακτηρισμός Περιόδου	Συχνότητα Εμφάνισης (ανα 100-ετία) [ % ]	Περίοδος Εμφάνισης (βαρύτητα επεισοδίου)
$\geq 2$	Εξαιρετικά Υγρή	2.5	1 στα 50 έτη
1.5 ως 1.99	Πολύ Υγρή	5	1 στα 20 έτη
1.0 ως 1.49	Μετρίως Υγρή	10	1 στα 10 έτη
-0.99 ως 0.99	Συνήθης	66	2 στα 3 έτη
-1.0 ως -1.49	Μετρίως Ξηρή	10	1 στα 10 έτη
-1.5 ως -1.99	Σημαντικά Ξηρή	5	1 στα 20 έτη
$\leq -2$	Εξαιρετικά Ξηρή	2.5	1 στα 50 έτη

**Πίνακας Π.4**

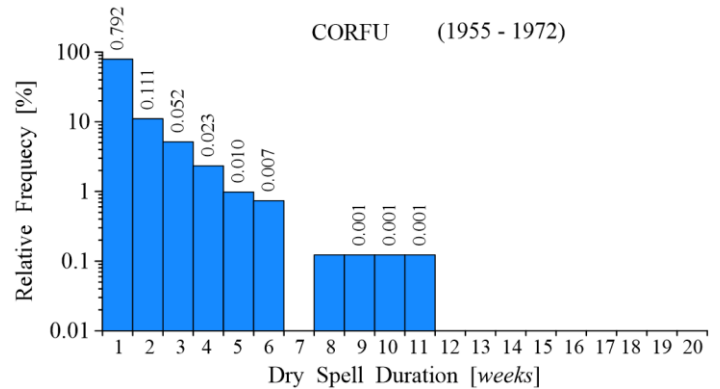
CORFU (1894 - 2020)



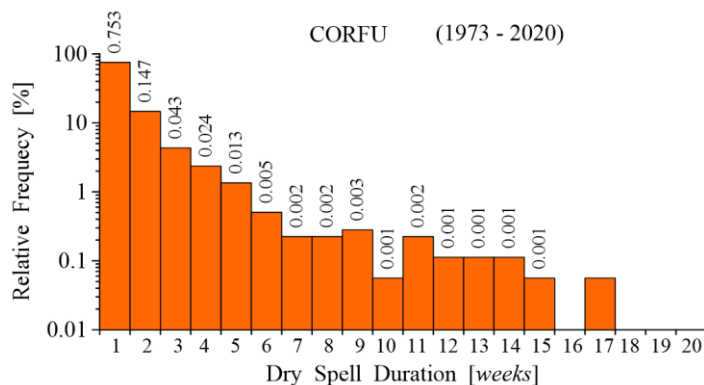
CORFU (1894 - 1931)



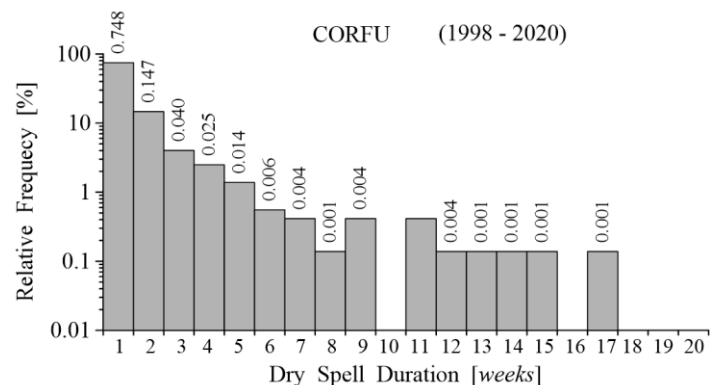
CORFU (1955 - 1972)



CORFU (1973 - 2020)

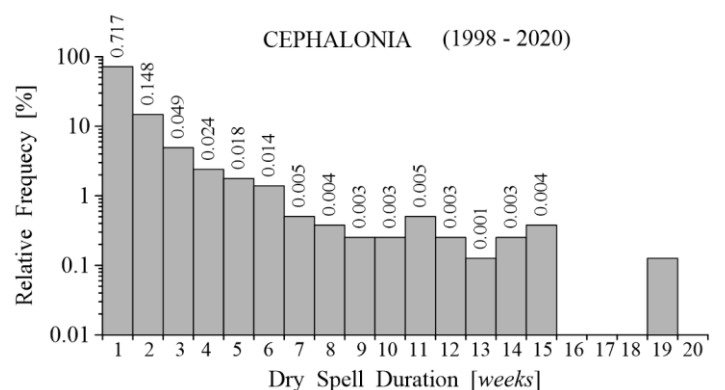
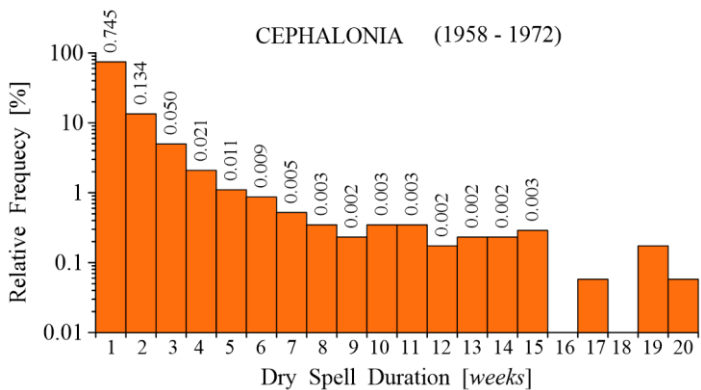
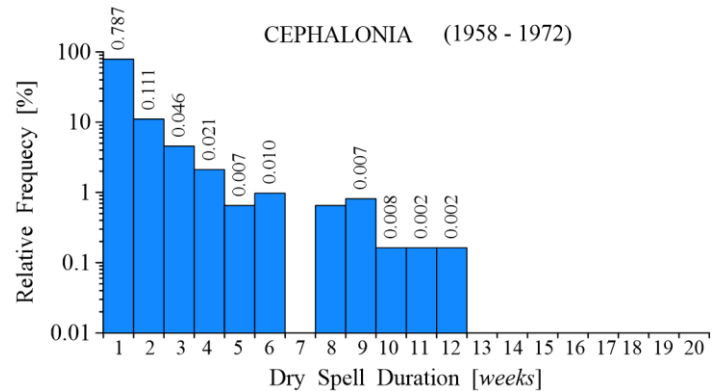
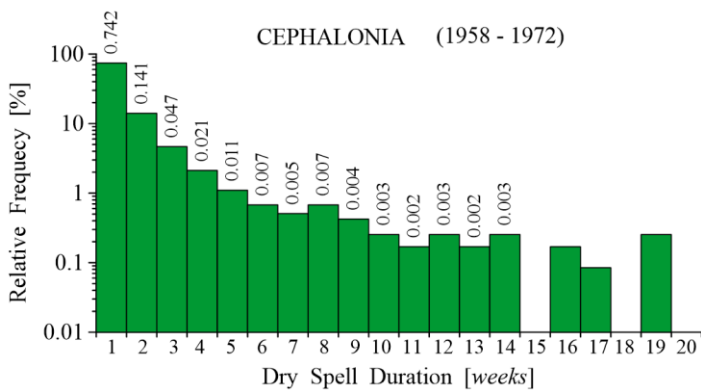
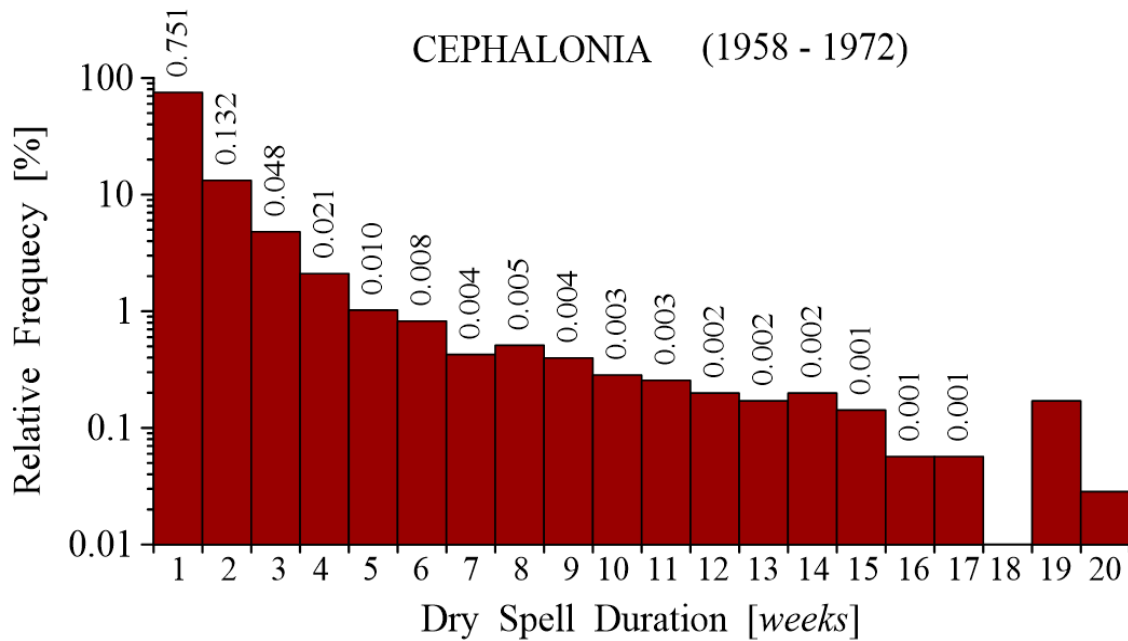


CORFU (1998 - 2020)



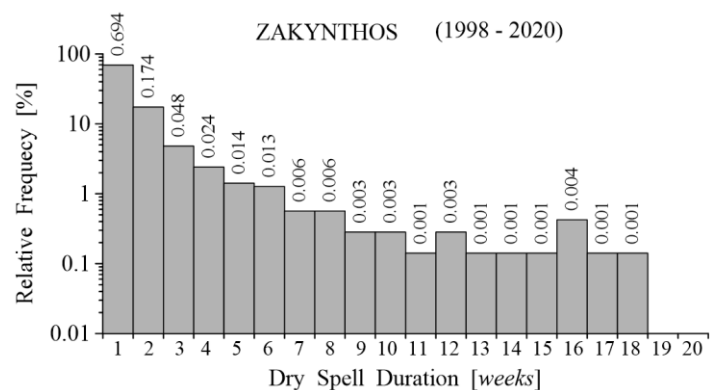
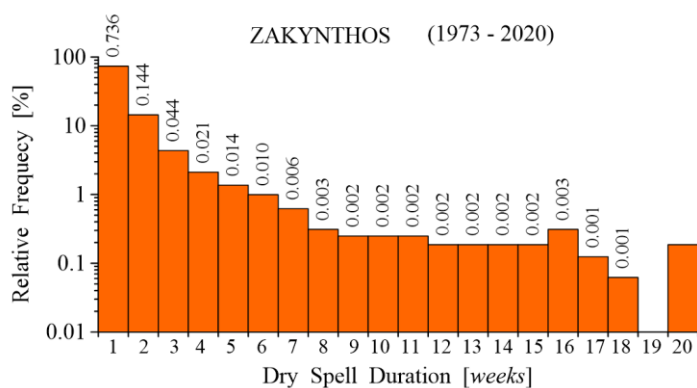
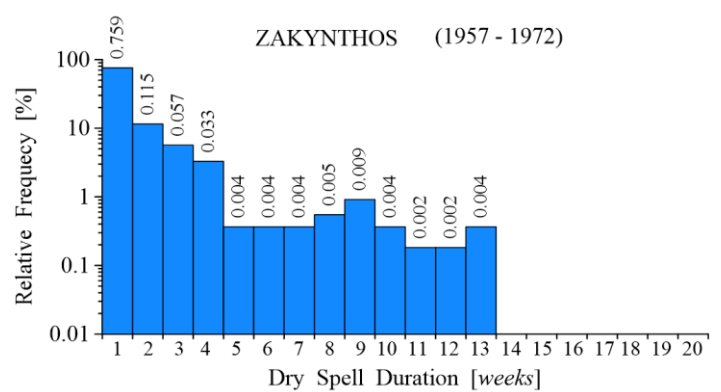
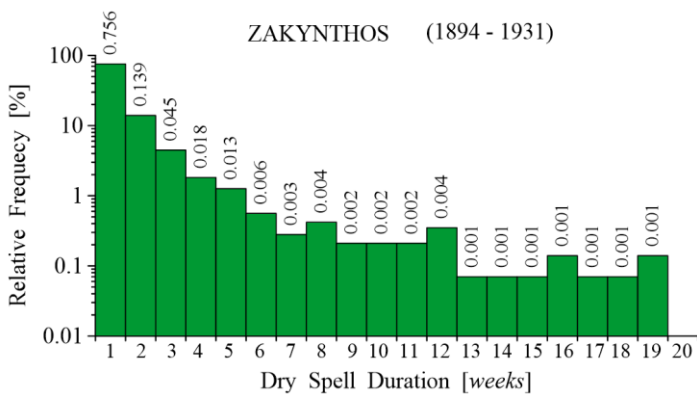
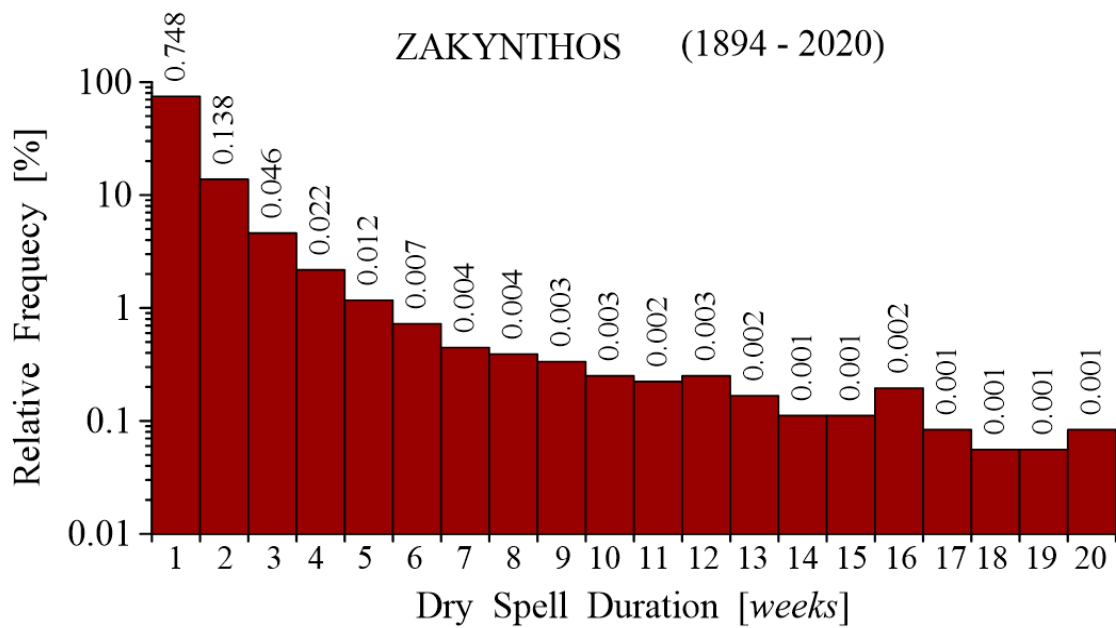
#### Εικόνες Π.4:

Κατανομή σχετικής συχνότητας εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων όπως προκύπτουν με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα ημερήσιας βροχόπτωσης των ΕΑΑ / ΕΜΥ στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας** για την περίοδο που κάθε φορά αναγράφεται στο άνω μέρος του κάθε διαγράμματος. Οι εκατοστιαίες συχνότητες εμφανίζονται σε λογαριθμική κλίμακα στον κατακόρυφο άξονα, ενώ επιπλέον αναγράφονται και οι τιμές συχνότητας (κλίμακα [0, 1]) για κάθε κλάση ξεχωριστά πάνω από το αντίστοιχο ιστίο.



**Εικόνες Π.5:**

Κατανομή σχετικής συχνότητας εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων όπως προκύπτουν με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα ημερήσιας βροχόπτωσης των ΕΑΑ / ΕΜΥ στον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς** για την περίοδο που κάθε φορά αναγράφεται στο άνω μέρος του κάθε διαγράμματος. Οι εκατοστιαίες συχνότητες εμφανίζονται σε λογαριθμική κλίμακα στον κατακόρυφο άξονα, ενώ επιπλέον αναγράφονται και οι τιμές συχνότητας (κλίμακα [0, 1]) για κάθε κλάση ξεχωριστά πάνω από το αντίστοιχο ιστίο.

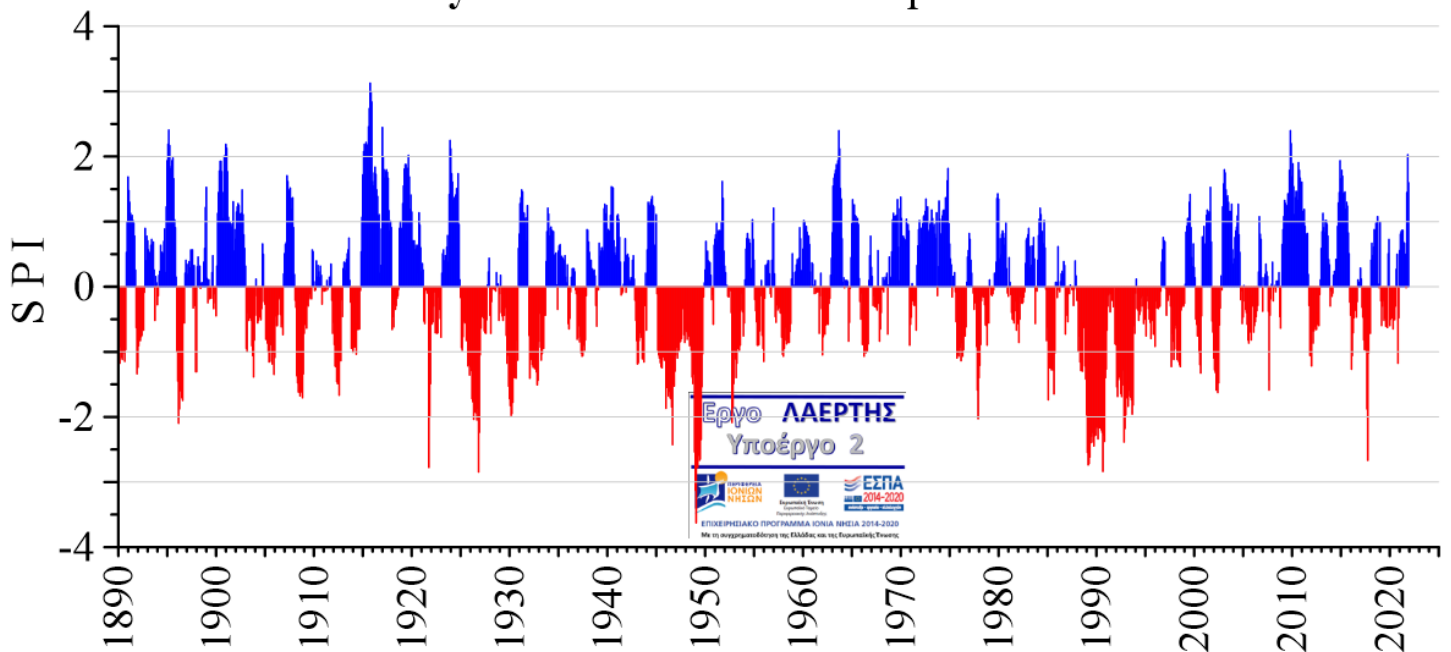


### Εικόνες Π.6:

Κατανομή σχετικής συχνότητας εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων όπως προκύπτουν με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα ημερήσιας βροχόπτωσης των ΕΑΑ / ΕΜΥ στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για την περίοδο που κάθε φορά αναγράφεται στο άνω μέρος του κάθε διαγράμματος. Οι εκατοστιαίες συχνότητες εμφανίζονται σε λογαριθμική κλίμακα στον κατακόρυφο άξονα, ενώ επιπλέον αναγράφονται και οι τιμές συχνότητας (κλίμακα [0, 1]) για κάθε κλάση ξεχωριστά πάνω από το αντίστοιχο ιστίο.

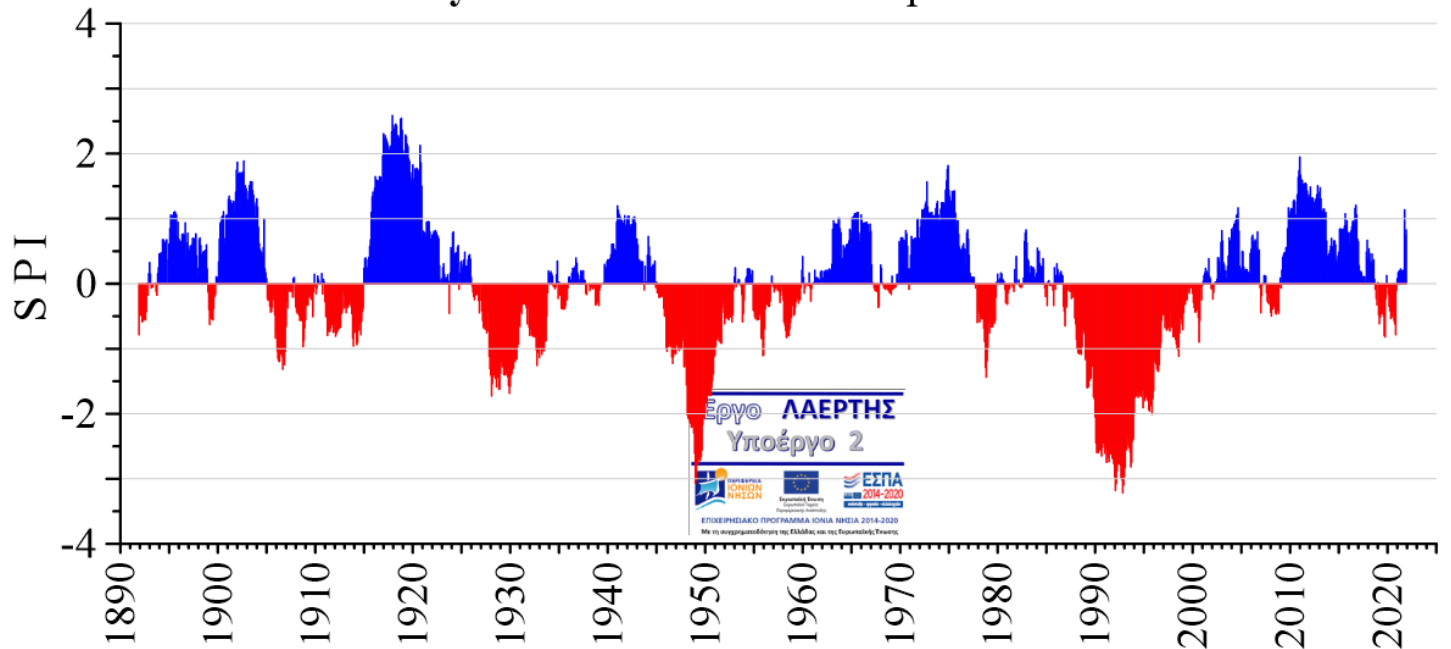
**CORFU**

**1 year Standardized Precipitation Index**



**CORFU**

**4 year Standardized Precipitation Index**

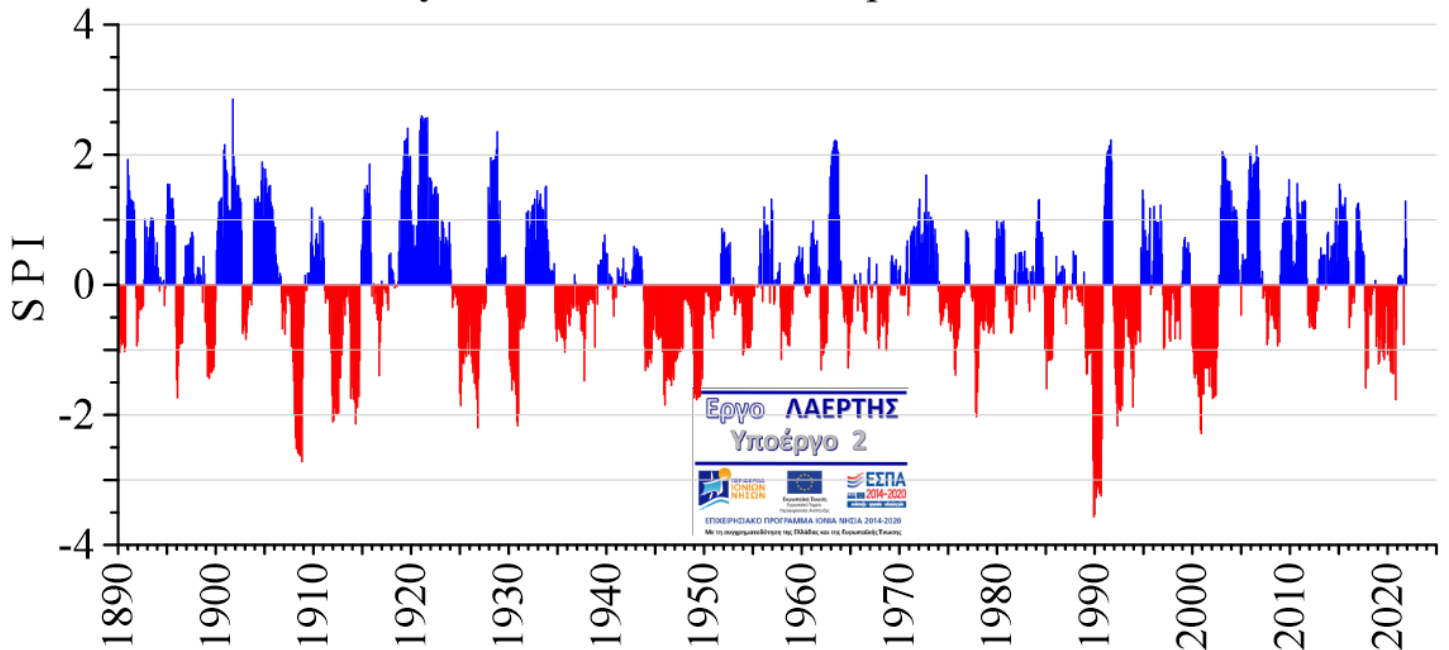


**Εικόνες Π.7:**

Χρονική εξέλιξη του δείκτη SPI ως προς χρονικά διαστήματα 1 (πάνω) και 4 ετών (κάτω) για τον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας**, με βάση μηνιαίες τιμές του ύψους βροχόπτωσης απο τον ιστορικό σταθμό των ΕΑΑ / ΕΜΥ στο νησί, δεδομένα αναδρομικής ανάλυσης, και δορυφορικές εκτιμήσεις της πλατφόρμας TRMM/GPM για την περίοδο 1894 – 2022.

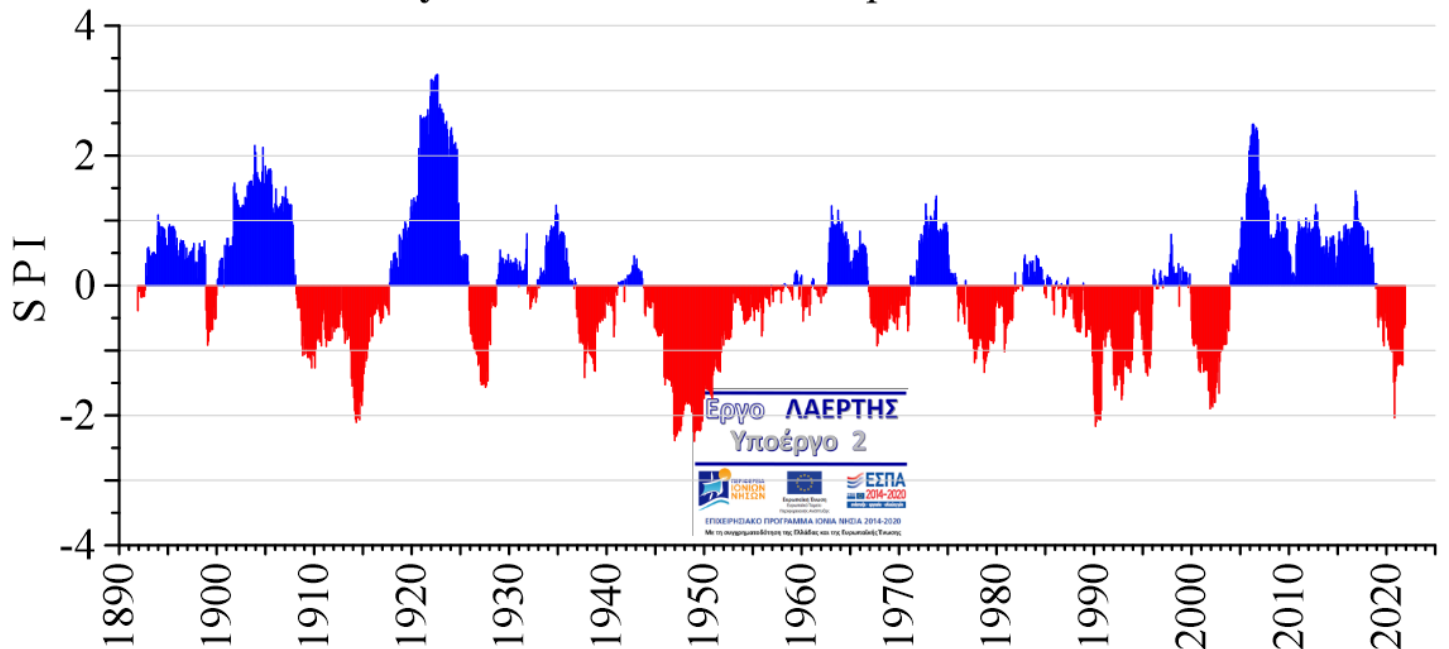
### ΚΕΡΦΑΛΟΝΙΑ

#### 1 year Standardized Precipitation Index



### ΚΕΡΦΑΛΟΝΙΑ

#### 4 year Standardized Precipitation Index

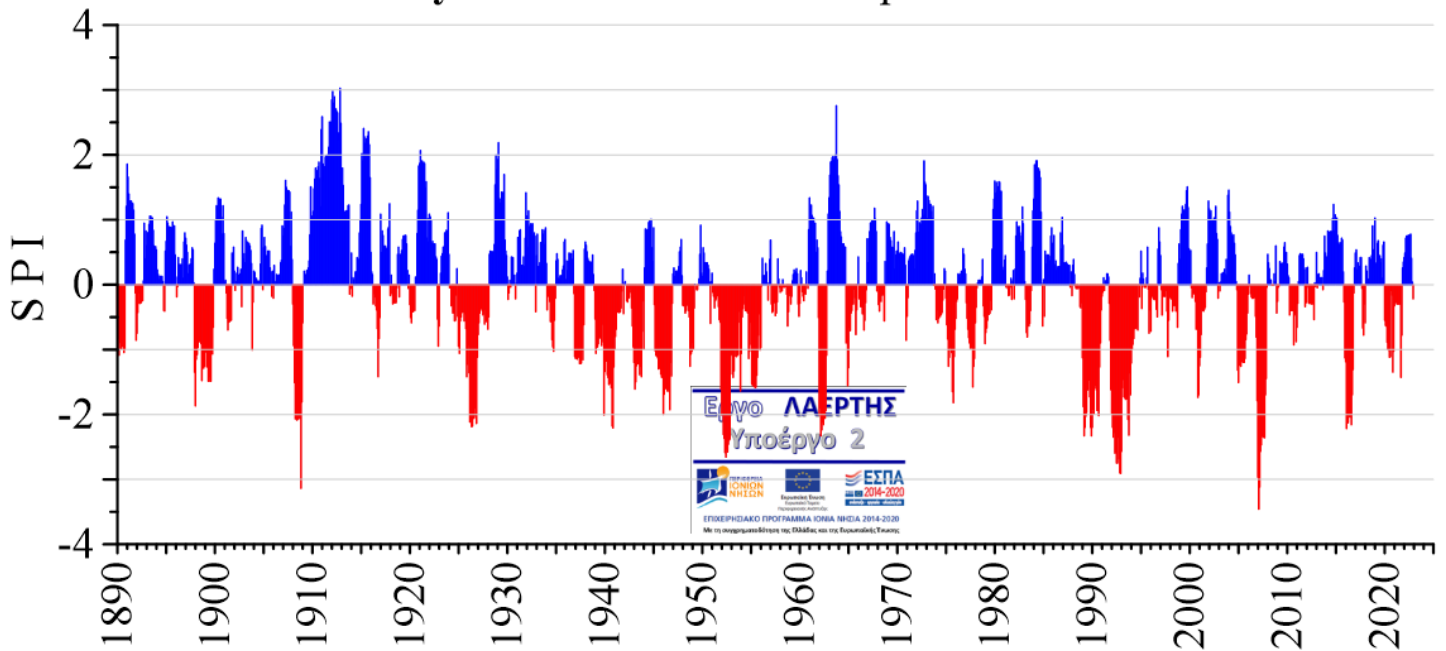


**Εικόνες Π.8:**

Χρονική εξέλιξη του δείκτη SPI ως προς χρονικά διαστήματα 1 (πάνω) και 4 ετών (κάτω) για τον ιστορικό σταθμό **Αργοστολίου Κεφαλονιάς**, με βάση μηνιαίες τιμές του ύψους βροχόπτωσης απο τον ιστορικό σταθμό των ΕΑΑ / ΕΜΥ στο νησί, δεδομένα αναδρομικής ανάλυσης, και δορυφορικές εκτιμήσεις της πλατφόρμας TRMM/GPM για την περίοδο 1894 – 2022.

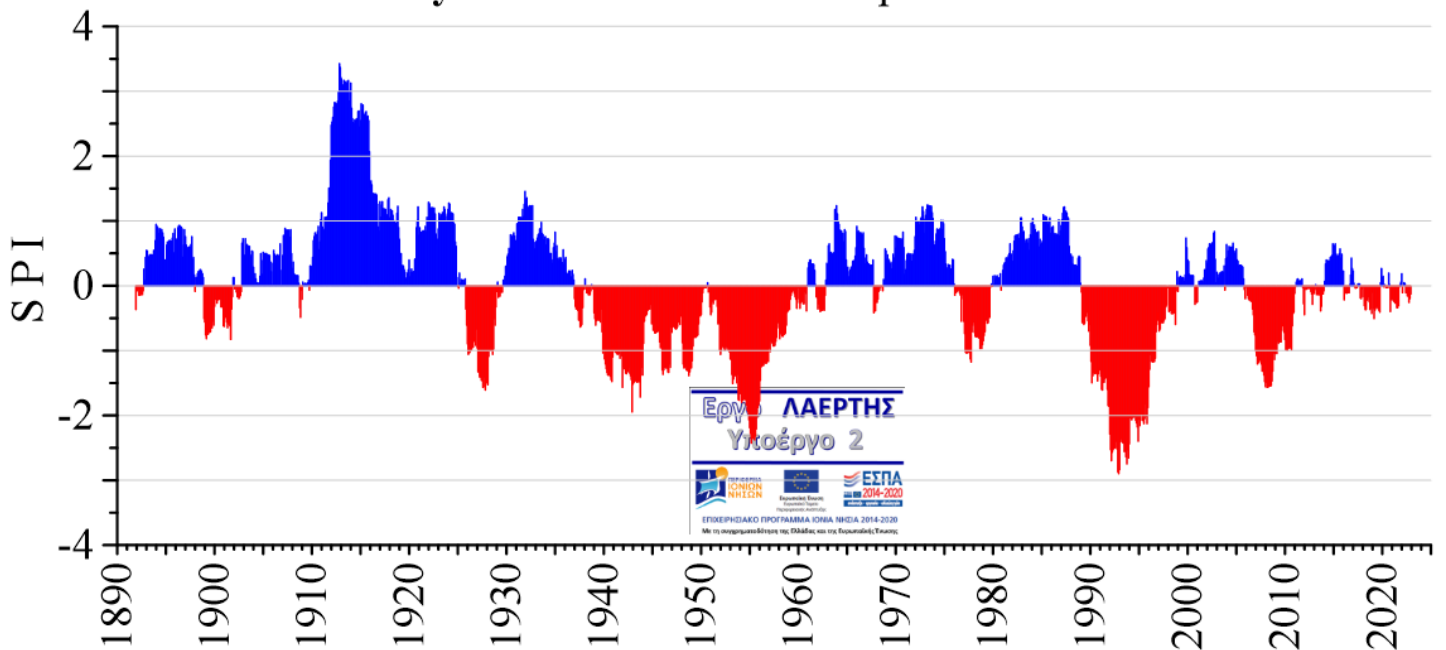
## ZAKYNTHOS

### 1 year Standardized Precipitation Index



## ZAKYNTHOS

### 4 year Standardized Precipitation Index



#### Εικόνες Π.9:

Χρονική εξέλιξη του δείκτη SPI ως προς χρονικά διαστήματα 1 (πάνω) και 4 ετών (κάτω) για τον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου**, με βάση μηνιαίες τιμές του ύψους βροχόπτωσης από τον ιστορικό σταθμό των ΕΑΑ / ΕΜΥ στο νησί, δεδομένα αναδρομικής ανάλυσης, και δορυφορικές εκτιμήσεις της πλατφόρμας TRMM/GPM για την περίοδο 1894 – 2022.

ξηρών –δηλαδή άνομβρων- περιόδων. Δεδομένου ότι η παρούσα μελέτη εστιάζει στα χαρακτηριστικά των ξηρών περιόδων σε ετήσιες ή υπερετήσιες περιόδους, στις **Εικόνες II.7 – 9** παρουσιάζονται τα ετήσια και 4-ετούς βάσης διαγράμματα του δείκτη SPI. Κάθε ετήσιο / 4-ετές διάγραμμα αποτελεί μια σύγκριση -με μορφή κανονικοποιημένης απόκλισης- του συνολικού ύψους βροχόπτωσης μιας συγκεκριμένης περιόδου διάρκειας 1 έτους / 4ετών, με το μέσο ύψος βροχόπτωσης του ίδιου χρονικού διαστήματος που προκύπτει από όλες τις διαθέσιμες παρατηρήσεις. Εκτός του ετήσιου δείκτη SPI, η επιλογή του 4-ετούς δείκτη έγινε εδώ υπό την έννοια του ελάχιστου υπερετήσιου διαστήματος που υπερβαίνει την χαρακτηριστική χρονική κλίμακα (27~28 μηνών ή 2.3 ετών) της ημιδιετούς στρατοσφαιρικής/τροποσφαιρικής κύμανσης (QBO / TBO, πχ Lopez-Bustins et al. 2007, Zheng et al., 2008) και των ενδεχόμενων επιδράσεων που έχει στην βροχόπτωση της περιοχής μελέτης (πχ. Kalimeris et al. 2012, 2017).

Εξετάζοντας τις τιμές του **4-ετούς** δείκτη SPI για την πιο σύγχρονη περίοδο παρατηρήσεων (1955-2020) βλέπουμε ότι το διάστημα 1985-2000 ήταν για την *Κέρκυρα* μια περίοδος εξαιρετικού ελλείματος βροχοπτώσεων, ενώ από το 2000 και μέχρι σήμερα εντοπίζονται πλεονάσματα.

Για το *Αργοστόλι* και με αναφορά στον **4-ετή** δείκτη βλέπουμε ολόκληρη η περίοδος από το 1975 μέχρι το 2004 κυριαρχείται από ελλείματα βροχόπτωσης με εξαίρεση μικρά διαστήματα περίπου 3-ετούς διάρκειας με μικρές θετικές αποκλίσεις, ενώ πλεονασματικές βροχοπτώσεις επανέρχονται από το 2005 ως το 2019.

Στην *Ζάκυνθο* και πάλι με βάση τον **4-ετή** δείκτη, βλέπουμε ότι η περίοδος 1963-1989 κυριαρχείται από μέτρια πλεονάσματα, ενώ η περίοδος 1990-1999 και 2006-2011 κυριαρχείται από ελλείματα (με ασθενή πλεονάσματα στα ενδιάμεσα διαστήματα). Όμως συνολικά από το 1990 και μετά τα ελλείματα υπερτερούν σημαντικά.

## II-1.β Παρατηρούμενες γραμμικές τάσεις μεταβολής των ξηρών περιόδων στα νησιά του Ιονίου

Τέλος, για κάθε χρονοσειρά  $N_i(t_j)$ , διερευνήθηκαν και υπολογίστηκαν οι γραμμικές τάσεις μεταβολής  $\overline{\partial N_i / \partial t}$  με τις ακόλουθες τρεις μεθόδους:

- (α) Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων,
- (β) Έλεγχο ύπαρξης τάσης Mann-Kendall (σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%), και
- (γ) Μέθοδο Theil-Sen

Για τις ελαχιστοτετραγωνικές και τις τάσεις Theil-Sen (δηλαδή τις κλίσεις των ευθειών προσαρμογής στις παρατηρήσεις) υπολογίστηκαν και οι αντιστοιχες p-values. Έτσι, για κάθε ετήσια χρονοσειρά ξηρής περιόδου  $[N_i(t_j)]$  διάρκειας  $i$ -εβδομάδων κάθε μια [ $i=1(1)20$ ], προέκυψαν οι περιγραφικοί στατιστικοί δείκτες και οι γραμμικές τάσεις σε κάθε ιστορικό σταθμό του Ιονίου, όπως για παράδειγμα φαίνεται στον **Πίνακα II.5** για τις πρώτες πεντε ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ) ετήσιες χρονοσειρές ξηρών περιόδων  $N_1(t_j)$ ,  $N_2(t_j)$ ,  $N_3(t_j)$ ,  $N_4(t_j)$  της Κέρκυρας. Οι τιμές των γραμμικών

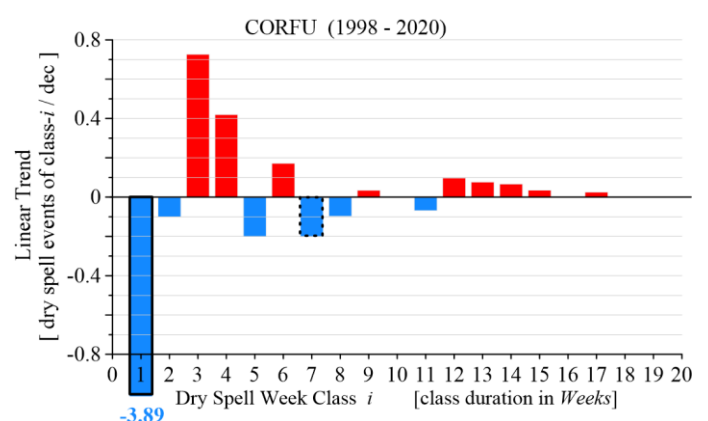
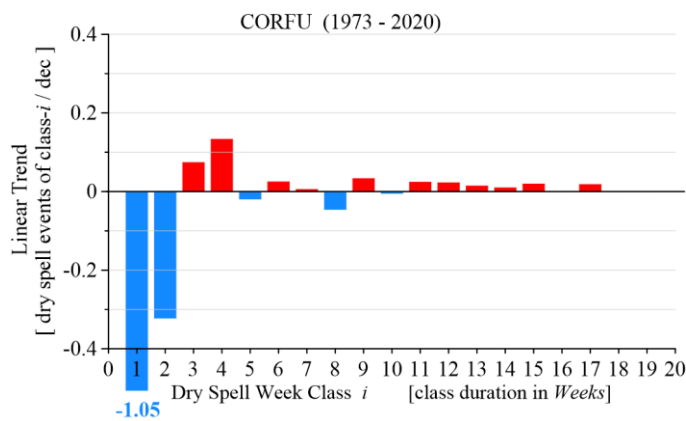
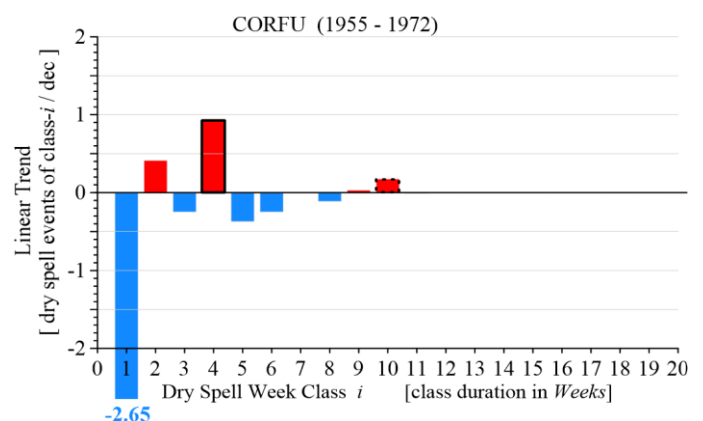
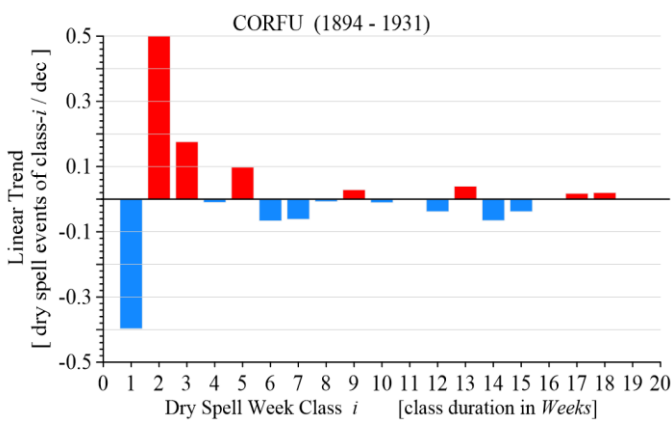
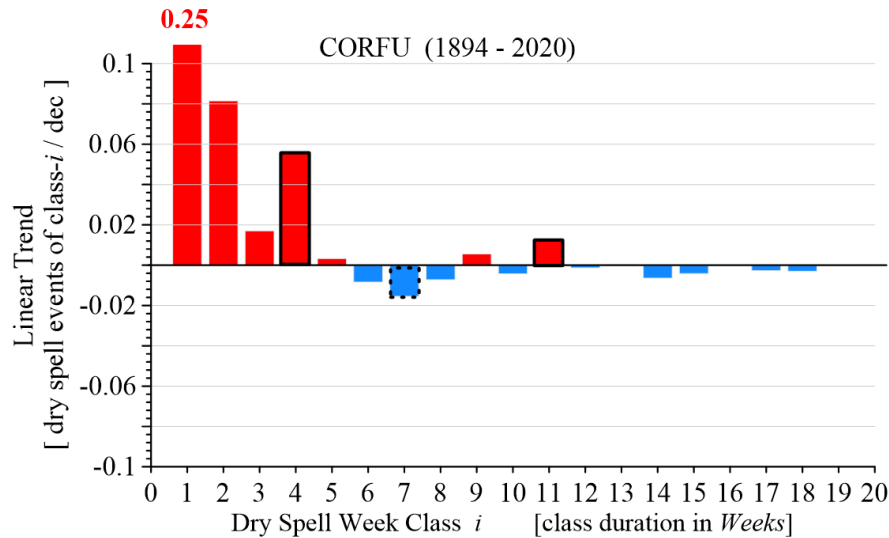


	C1	C2	C3	C4	C5	.....
Mean	31.16	5.60	1.88	0.86	0.53	.....
Median	31	5	2	1	0	.....
Max	47	11	6	3	3	.....
Min	4	1	0	0	0	.....
SDV	7.10	2.44	1.38	0.88	0.69	.....
5% Percentile Value	21	2	0	0	0	.....
10% Percentile Value	22.8	2	0	0	0	.....
25% Percentile Value	26	4	1	0	0	.....
75% Percentile Value	36	7	3	1	1	.....
90% Percentile Value	39.2	9.2	4	2	1	.....
95% Percentile Value	42.85	10	5	2	2	.....
Least Squares Slope	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	.....
Slope p-value	0.20	0.23	0.66	0.02	0.86	.....
M-K H (1 = trend)	0	0	0	1	0	.....
Theil-Sen Slope	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.....
Theil-Sen slope LOWER CI	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	.....
Theil-Sen slope UPPER CI	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	.....
Theil-Sen slope p-value	0.51	0.19	0.67	0.03	0.63	.....

#### Πίνακας Π.4:

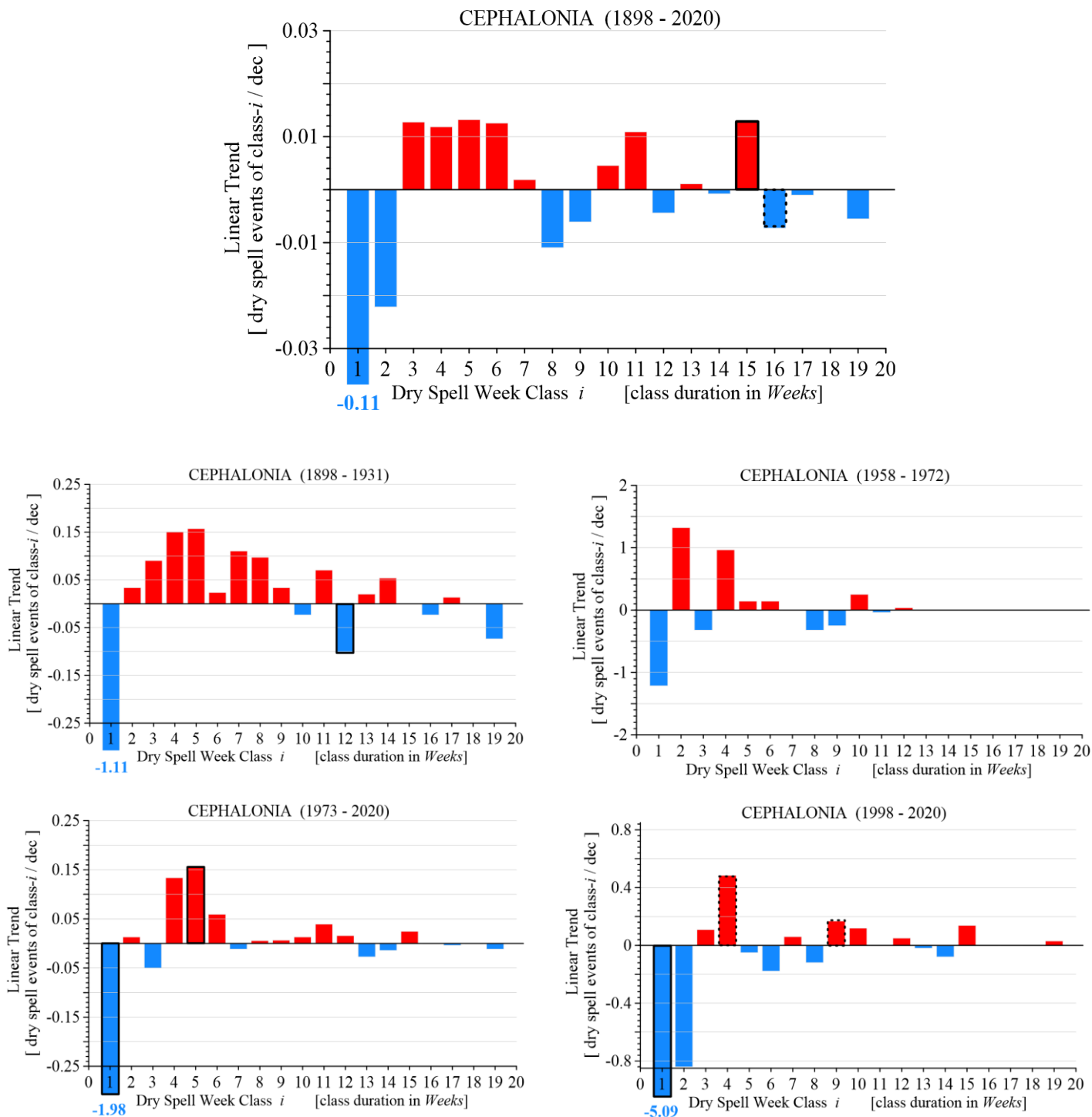
Ενδεικτικές τιμές των δεικτών περιγραφικής στατιστικής (γραμμές 2-6) και ορισμένων εκατοστημορίων (γραμμές 8-13), καθώς και των ελαχιστοτετραγωνικών τάσεων (γραμμές 16-17), του ελέγχου Mann-Kendall (γραμμή 19), και των τάσεων Theil-Sen (γραμμές 21-24) για τις πέντε πρώτες χρονοσειρές ετήσιας συχνότητας εμφάνισης των ξηρών περιόδων διάρκειας 1-5 εβδομάδες (κλάσεις C<sub>1</sub> – C<sub>5</sub>) που εμπίπτουν στην περίοδο 1894-2020 στον ιστορικό σταθμό Κέρκυρας.

τάσεων  $\overline{\partial N_i / \partial t}$  που βρέθηκαν από την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και την μέθοδο Theil-Sen γενικά δεν εμφάνιζαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους για τις ετήσιες χρονο-σειρές ξηρών περιόδων μικρών κλάσεων (i=1~3), δηλαδή διάρκειας 1~3 εβδομάδων. Όμως, λόγω του χαρακτήρα των χρονοσειρών υψηλότερων κλάσεων, δηλαδή της περιστασιακής εμφάνισης μικρών συχνοτήτων (τυπικά 0~3) ξηρών περιόδων διάρκειας μεγαλύτερης των 3~4 εβδομάδων, στα διαγράμματα που ακολουθούν υιοθετήθηκε η απεικόνιση των γραμμικών τάσεων της μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων καθώς διαπιστώθηκε ότι αποδίδουν καλύτερα τις παρατηρούμενες μεταβολές συχνότητας απότι η μέθοδος Theil-Sen (που σχεδόν κατά κανόνα ανίχνευε μηδενικές τάσεις). Παρά τον μη-παραμετρικό χαρακτήρα και τα πλεονεκτήματα της μεθόδου Theil-Sen, η παραπάνω τακτική επιλέχθηκε για την κατασκευή των απαιτούμενων γραφημάτων “φασματικής” απεικόνισης των γραμμικών τάσεων ανά κλάση έναντι της –ενδεχομένως εναλλακτικής-



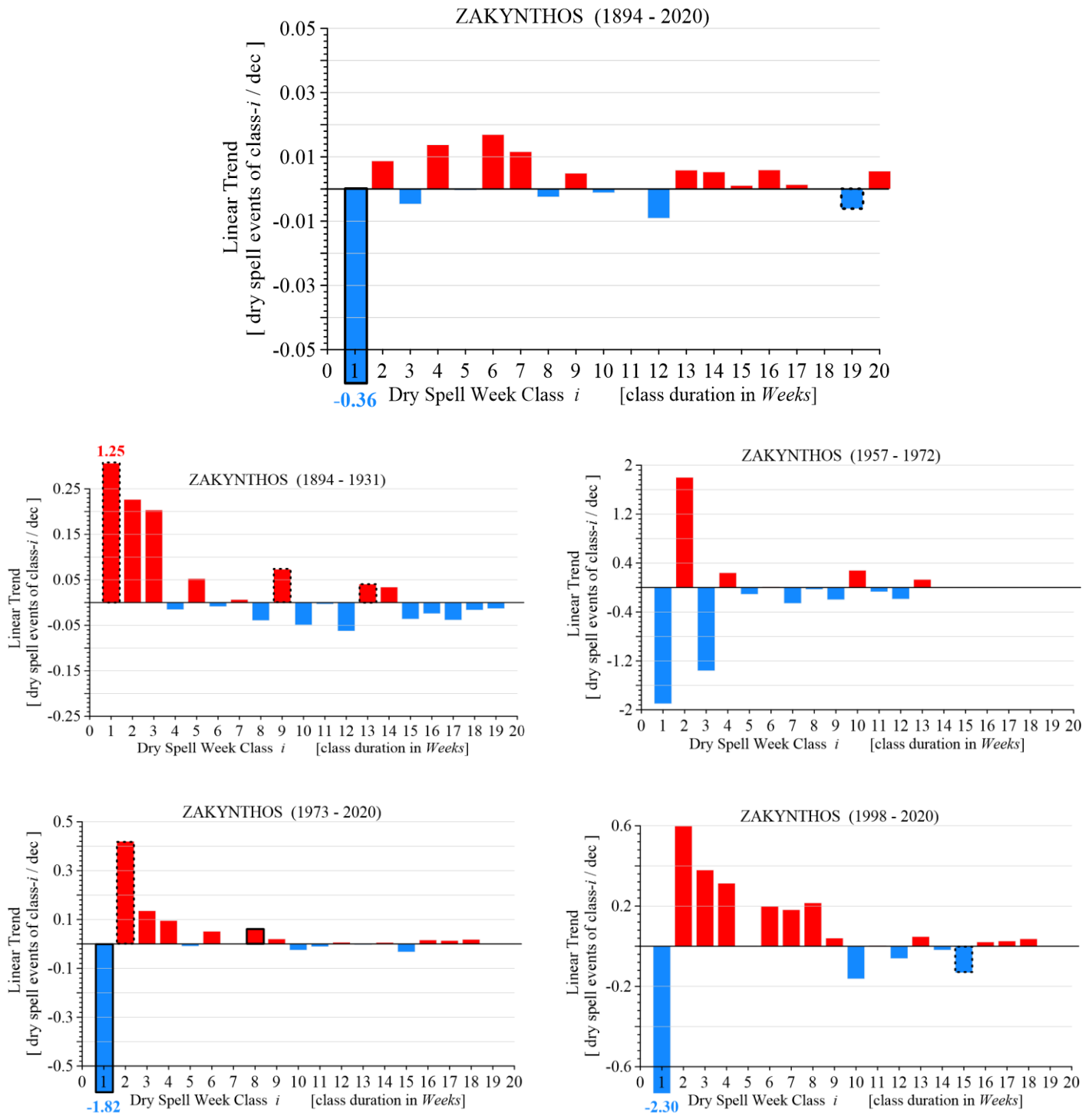
**Εικόνες Π.10:**

Γραμμικές ελαχιστοτετραγωνικές τάσεις των ετήσιων συχνοτήτων εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας  $i$ -εβδομάδων κάθε μια [για  $i=1(1)20$  εβδομαδιαίες κλάσεις] στον ιστορικό σταθμό **Κέρκυρας** για την χρονική περίοδο που αναγράφεται σε κάθε διάγραμμα. Κάθε τάση αναφέρεται σε αριθμό ξηρών περιόδων (διάρκειας  $i$ -εβδομάδων) ανά δεκαετία. Τιμές τάσεων μεγαλύτερες της κλίμακας του κατακόρυφου άξονα, επισημαίνονται με αναγραφή της τιμής στο άκρο της αντίστοιχης ράβδου. Στατιστικά σημαντικές τάσεις σε επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 90% σημειώνονται με εστιασμένη γραμμή στην αντίστοιχη ράβδο, και σε επίπεδο μεγαλύτερο ή ίσο του 95% με τονισμένη. Επισημαίνεται η χρήση διαφορετικής κλίμακας τιμών στον κατακόρυφο άξονα κάθε διαγράμματος.



### Εικόνες Π.11:

Γραμμικές ελαχιστοτετραγωνικές τάσεις των ετήσιων συχνοτήτων εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας  $i$ -εβδομάδων κάθε μια [για  $i=1(1)20$  εβδομαδιαίες κλάσεις] στον ιστορικό σταθμό Αργοστολίου **Κεφαλονιάς** για την χρονική περίοδο που αναγράφεται σε κάθε διάγραμμα. Κάθε τάση αναφέρεται σε αριθμό ξηρών περιόδων (διάρκειας  $i$ -εβδομάδων) ανά δεκαετία. Τιμές τάσεων μεγαλύτερες της κλίμακας του κατακόρυφου άξονα, επισημαίνονται με αναγραφή της τιμής στο άκρο της αντίστοιχης ράβδου. Στατιστικά σημαντικές τάσεις σε επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 90% σημειώνονται με εστιασμένη γραμμή στην αντίστοιχη ράβδο, και σε επίπεδο μεγαλύτερο ή ίσο του 95% με τονισμένη. Επισημαίνεται η χρήση διαφορετικής κλίμακας τιμών στον κατακόρυφο άξονα κάθε διαγράμματος.



**Εικόνες Π.10:**

Γραμμικές ελαχιστοτετραγωνικές τάσεις των ετήσιων συχνοτήτων εμφάνισης ξηρών περιόδων διάρκειας  $i$ -εβδομάδων κάθε μια [για  $i=1(1)20$  εβδομαδιαίες κλάσεις] στον ιστορικό σταθμό **Ζακύνθου** για την χρονική περίοδο που αναγράφεται σε κάθε διάγραμμα. Κάθε τάση αναφέρεται σε αριθμό ξηρών περιόδων (διάρκειας  $i$ -εβδομάδων) ανά δεκαετία. Τιμές τάσεων μεγαλύτερες της κλίμακας του κατακόρυφου άξονα, επισημαίνονται με αναγραφή της τιμής στο άκρο της αντίστοιχης ράβδου. Στατιστικά σημαντικές τάσεις σε επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 90% σημειώνονται με εστιασμένη γραμμή στην αντίστοιχη ράβδο, και σε επίπεδο μεγαλύτερο ή ίσο του 95% με τονισμένη. Επισημαίνεται η χρήση διαφορετικής κλίμακας τιμών στον κατακόρυφο άξονα κάθε διαγράμματος.

απευθείας αναγραφής πινακοποιημένων τιμών συχνότητων εμφάνισης ανα χρονική περίοδο και ιστορικό σταθμό, επειδή επιτρέπει την άμεση και εύκολη αναγνώριση τόσο του προσήμου όσο και του μεγέθους της κάθε τάσης σε μια εικόνα (χάρτη).

Με βάση την παραπάνω μεθοδολογία προέκυψαν τα διαγράμματα γραμμικών τάσεων μεταβολής ( $\overline{\partial N_i / \partial t}$ ) της ετήσιας συχνότητας εμφάνισης  $[N_i(t_j)]$  των ξηρών περιόδων εβδομαδιαίας διάρκειας σε είκοσι διαφορετικές κλάσεις  $[i=1(1)20]$  που φαίνονται στις **Εικόνες Π.10 – 12** και κατά συνοπτικό τρόπο στους **Χάρτες Π.6 – 10** του **Παραρτήματος Π**, για τους τρεις ιστορικούς σταθμούς Κέρκυρας, Αργοστολίου, Ζακύνθου, και τις πέντε χρονικές περιόδους ενδιαφέροντος (δηλαδή την συνολική περίοδο 1894-2020, και τις τέσσερις υποπεριόδους 1894-1931, 1955-1972, 1973-2020, και 1998-2020).

Όπως φαίνεται εκεί (Εικόνα Π.10) στην *Κέρκυρα* και για την συνολική περίοδο 1894-2020, ανιχνεύονται ισχυρές τάσεις αύξησης των ξηρών περιόδων διάρκειας ως και ενός μήνα και μικτές τάσεις για τις ξηρές περιόδους μεγαλύτερης διάρκειας. Απο αυτές, η τάση αύξησης ξηρών περιόδων διάρκειας 4 εβδομάδων είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 95%. Παρόλα αυτά, αν εξετάσουμε την περίοδο παρατηρήσεων των 5 τελευταίων δεκαετιών (περίοδος 1973-2020) όπως και της τελευταίας 20-ετίας διαπιστώνουμε ότι *οι ξηρές περιόδοι διάρκειας ως και δυο εβδομάδες μειώνονται με γρήγορο ρυθμό (και στατιστικά σημαντικό για την κλάση  $i=1$ , διάρκειας ως μια εβδομάδα) ενώ οι ξηρές περιόδοι με διάρκεια 3-4 εβδομάδες αυξάνουν*. Ασθενείς μικτές τάσεις συνεχίζουν να ανιχνεύονται για τις ξηρές περιόδους με διάρκεια μεγαλύτερη του μήνα.

Στον σταθμό *Αργοστολίου* και για την συνολική περίοδο 1894-2020 (Εικόνα Π.11), ανιχνεύονται τάσης *μείωσης των ξηρών περιόδων διάρκειας ως και δυο εβδομάδες μειώνονται με γρήγορο ρυθμό και αύξησης των ξηρών περιόδων με διάρκεια 3-4 εβδομάδες*, με μικτές τάσεις για ξηρές περιόδους μεγαλύτερης διάρκειας. Οι τάσεις αυτές είναι πολύ ασθενέστερες απο εκείνες του σταθμού Κέρκυρας και μη-στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 95%, με εξαίρεση εκείνη της 15<sup>ης</sup> κλάσης (ξηρών περιόδων διάρκειας ως και 15 εβδομάδων, δηλαδή ως και 3.5 μήνες) που εμφανίζουν τον μεγαλύτερο –και στατιστικά σημαντικό– ρυθμό αύξησης. Παρόμοιες τάσεις ανιχνεύονται και στην περίοδο των πέντε καθώς και των δυο τελευταίων δεκαετιών.

Στον σταθμό *Ζακύνθου* και για την συνολική περίοδο 1894-2020 (Εικόνα Π.12), ανιχνεύονται *ισχυρές και στατιστικά σημαντικές τάσης μείωσης των ξηρών περιόδων διάρκειας ως και μιας εβδομάδας με ασθενείς τάσεις αύξησης των ξηρών περιόδων διάρκειας ως και επτά εβδομάδων*. Πολύ ασθενείς θετικές τάσεις όμως επικρατούν και για ξηρές περιόδους υψηλότερης διάρκειας. Εστιάζοντας μόνο στην περίοδο των πέντε και δυο τελευταίων δεκαετιών διαπιστώνουμε ότι η παραπάνω εικόνα παραμένει με την διαφορά ότι ενισχύονται σημαντικά οι τάσεις αύξησης της διάρκειας ξηρών περιόδων με διάρκεια μισού ως και δυο μηνών.

Συμπερασματικά διαπιστώνουμε ότι ιδιαίτερα στις πέντε –καθώς και στις δυο- τελευταίες δεκαετίες οι ξηρές περιόδους διάρκειας ως μια εβδομάδα τείνουν να μειώνονται με υψηλούς στατιστικά σημαντικούς ρυθμούς (της τάξης των 1 ~ 2 επεισοδίων ανά δεκαετία) σε όλη την Επτανησιακή ζώνη, που εντείνονται στα νότια. Αντιθέτως, οι ξηρές περιόδους διάρκειας μισού ως και ενός ή ενάμιση μήνα αυξάνουν ιδιαίτερα στα νότια της ζώνης, όπου στην Ζάκυνθο τείνουν να κυριαρχήσουν σε όλες τις κλάσεις ανώτερες της δεύτερης ( $i > 2$ ). Συνεπώς διαπιστώνουμε ότι τα επεισόδια άνομβρων περιόδων διάρκειας 0.5~1.5 μήνα εμφανίζονται όλο και συχνότερα ενώ εκείνα με μικρές διάρκειες γίνονται σπανιότερα με αυτή την τάση να ενισχύεται στα νότια της Επτανησιακής ζώνης.

## Π-2 Προβλεπόμενα χαρακτηριστικά ξηρών περιόδων στα Επτάνησα

Κατά τρόπο παρόμοιο με την διερεύνηση των παρατηρούμενων χαρακτηριστικών των ξηρών περιόδων στους ιστορικούς σταθμούς του Ιονίου για την περίοδο διαθέσιμων παρατηρήσεων (1893-2020), πραγματοποιήθηκε και η διερεύνηση των προβλεπόμενων χαρακτηριστικών των ξηρών περιόδων στην Επτανησιακή ζώνη, όπως αυτά προκύπτουν από τα τρία υιοθετούμενα περιοχικά κλιματικά μοντέλα (τα RACMO22 MOHC, RCA4 MOHC, και RCA4 MPI) υπό δυο κλιματικά σενάρια (τα RCP4.5 και RCP8.5) και τις ημερήσιες χρονοσειρές προβλεπόμενης βροχόπτωσης που παρήχθησαν στο υποέργο 2 για την περίοδο 1971 – 2100 (Γιαννακόπουλος, 2023, παραδοτέο 2.1.2.β). Οι χρονοσειρές αυτές αντιστοιχούν σε πλεγματικά κελιά της περιοχής των ιστορικών σταθμών Κέρκυρας, Αργοστολίου, και Ζακύνθου. Τα βασικά χαρακτηριστικά των παραπάνω μοντέλων, έχουν ως εξής:

- 1) Οι χρονοσειρές του μοντέλου που στην συνέχεια 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).
- 2) Οι χρονοσειρές του μοντέλου που στην συνέχεια 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).

3) Οι χρονοσειρές του μοντέλου που στην συνέχεια 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 κλιματικό Μοντέλο RCA4 είναι η τέταρτη έκδοση του Rossby Center Regional Atmospheric Climate Model (RCA4). 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) καθώς και τα μοντέλα υποσυστημάτων για το έδαφος και τη βλάστηση JSBACH (Reick et al, 2013) και HAMOCC5 για την θαλάσσια βιο-γεωχημεία (Plyina et al, 2013) μέσω των οποίων λαμβάνεται υπόψη και ο κύκλος του άνθρακα.

Οι χρονοσειρές ημερήσιας βροχόπτωσης που αναλύθηκαν εδώ αντιστοιχούν σε δυο σενάρια συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου (Representative Concentration Pathways - RCPs), το RCP4.5 και το RCP8.5, που υιοθετούν 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. Τα σενάρια αυτά εισήχθησαν στην 5η Έκθεση Αξιολόγηση (Fifth Assessment Report- AR5) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2013).

Το σενάριο **RCP4.5** (Thomson et al. 2011), αποτελεί ενδιάμεσο σενάριο μετριασμού εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και σταθεροποίησης του ενεργειακού ισοζυγίου της ατμόσφαιρας στα  $4.5 \text{ W/m}^2$ , 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  $4.5 \text{ W/m}^2$  το 2100). Το σενάριο αυτό υποθέτει την υλοποίηση σημαντικών προγραμμάτων αναδάσωσης και αλλαγών στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, σταθερότητα στις εκπομπές  $\text{CH}_4$ , και αργή αύξηση των εκπομπών  $\text{CO}_2$  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  $0.9\sim 2.0 \text{ }^\circ\text{C}$  (με μέση τιμή  $1.4 \text{ }^\circ\text{C}$ ) την περίοδο 2046-2065, και περί τους  $1.1\sim 2.6 \text{ }^\circ\text{C}$  (με μέση τιμή  $1.8 \text{ }^\circ\text{C}$ ) 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  $\text{CH}_4$  και  $\text{N}_2\text{O}$  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

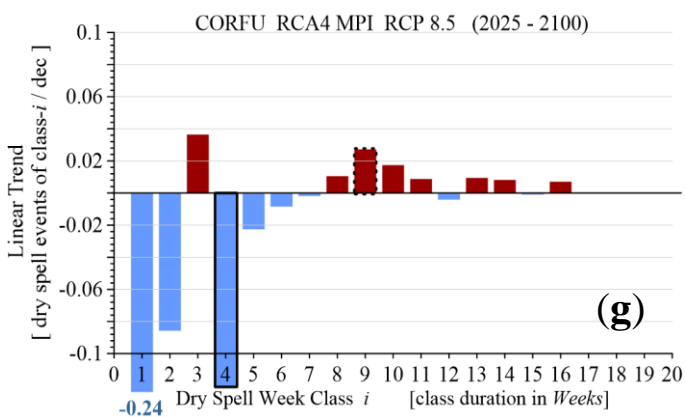
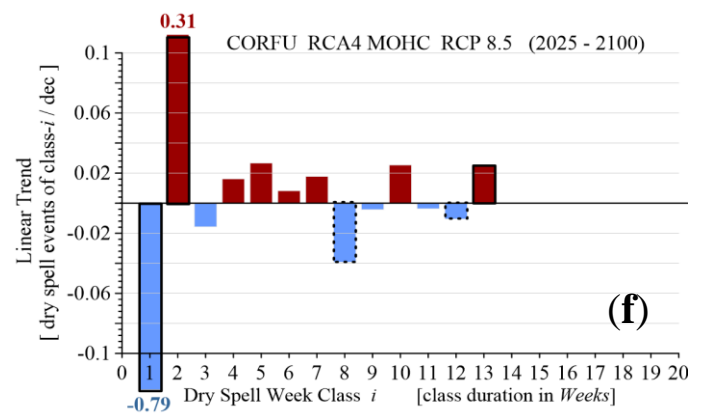
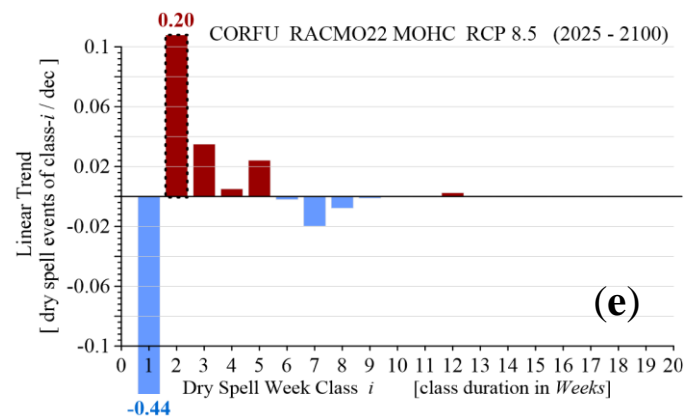
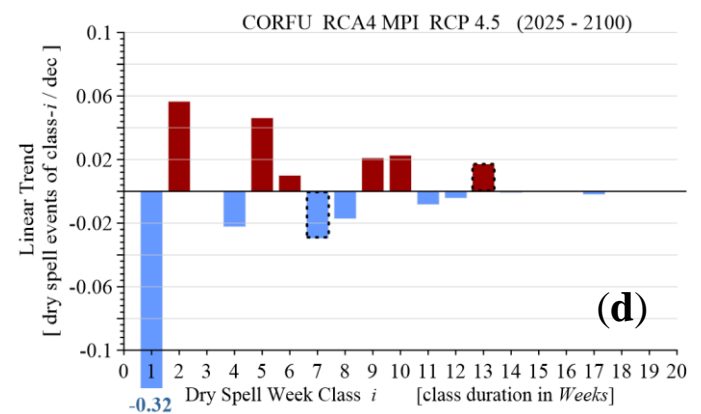
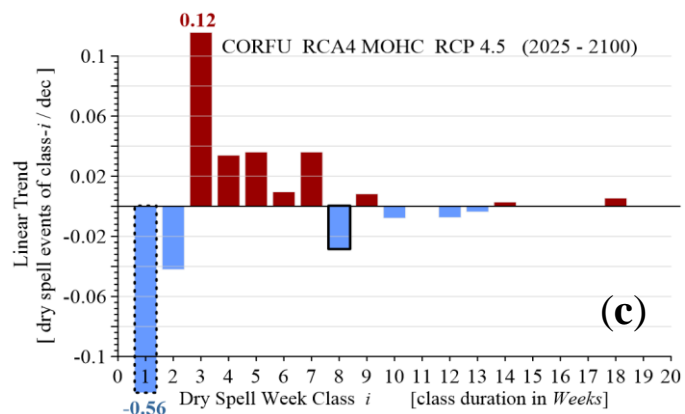
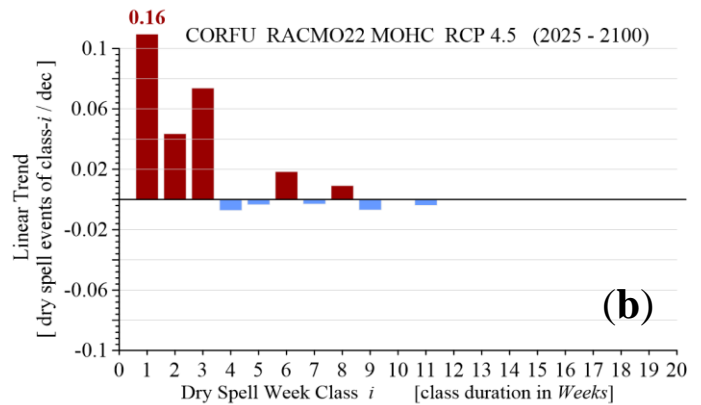
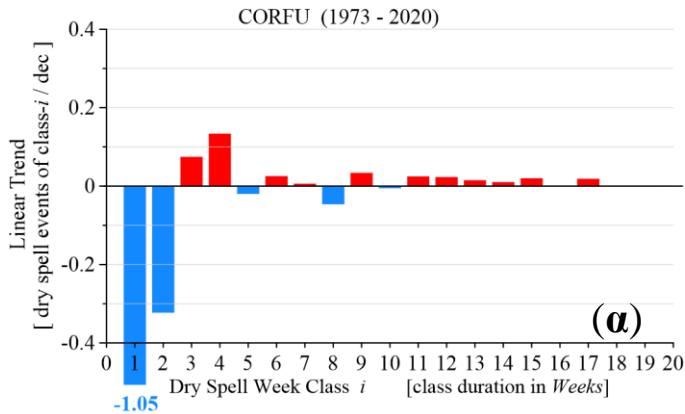
ώστε η ισοδύναμη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> το 2100 σχεδόν να τετραπλασιάζεται σε σχέση με εκείνη του 2000 και το ενεργειακό ισοζύγιο της ατμόσφαιρας να φτάνει στα 8.5 W/m<sup>2</sup>. Τέτοιες συνθήκες, εκτιμάται ότι μπορούν να επιφέρουν επιπλέον αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 1.4~2.6 °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).

Συνεπώς αναλύθηκαν 18 χρονοσειρές ημερήσιας βροχόπτωσης για την περίοδο 2025-2100 (3 περιοχές ενδιαφέροντος × 3 κλιματικά μοντέλα × 2 κλιματικά σενάρια) με την ίδια μεθοδολογία προς τις παρατηρούμενες χρονοσειρές της περιόδου 1894-2020. Στην συνέχεια, για κάθε χρονοσειρά  $N_i(t_j)$  διάρκειας της κάθε κλάσης ξηρής περιόδου, διερευνήθηκαν και υπολογίστηκαν οι γραμμικές τάσεις μεταβολής  $\overline{\partial N_i / \partial t}$ . Τα αποτελέσματα των γραμμικών τάσεων ανα περιοχή, κλιματικό μοντέλο, και κλιματικό σενάριο, παρουσιάζονται στις επόμενες σελίδες στις **Εικόνες Π.13 – Π.15** όπου αρχικά, το πρώτο διάγραμμα δείχνει τις ήδη παρατηρούμενες γραμμικές τάσεις για την περίοδο 1973-2020 (των τελευταίων πέντε δεκαετιών) και στην συνέχεια ακολουθούν τα διαγράμματα για την περίοδο 2025-2100.

Όπως φαίνεται εκεί (Εικόνα Π.13), παρά τις αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις μεταξύ των μοντέλων, στην *Κέρκυρα* και υπο το σενάριο RCP4.5 επικρατούν οι τάσεις μείωσης των ξηρών περιόδων με διάρκεια ως μια εβδομάδα, και αύξησης εκείνων με διάρκεια 2~3 εβδομάδες (ενώ πολύ ασθενείς μικτές τάσεις ανιχνεύονται για τις μεγαλύτερες διάρκειες). Στο σενάριο RCP8.5 η παραπάνω εικόνα ενισχύεται στα μοντέλα με αρχικές συνθήκες MOHC, ενώ το RCA4 MPI προβλέπει σημαντική επικράτηση αρνητικών τάσεων των ξηρών περιόδων διάρκειας ως και 1.5 μήνα και ασθενείς θετικές τάσεις για εκείνες με μεγαλύτερες διάρκειες. Έτσι, *συνολικά διαφαίνεται η επικράτηση τάσης μείωσης της συχνότητας εμφάνισης ξηρών περιόδων μικρής διάρκειας (κυρίως ως μια εβδομάδα) και αύξησης των ξηρών περιόδων με μεγαλύτερες διάρκειες (κυρίως της τάξης του 0.5~1 μήνα). Η εικόνα αυτή, είναι ποιοτικά συμβατή με τις ήδη παρατηρούμενες τάσεις κατά τις πέντε τελευταίες δεκαετίες στην Κέρκυρα.*

Για την *Κεφαλονιά* παρά τις σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιμέρους μοντέλων (Εικόνα Π.14), στο σενάριο RCP4.5 φαίνεται να επικρατούν τάσεις αύξησης σχεδόν όλων των ξηρών περιόδων μέχρι 1~1.5 μήνα, αλλά ανιχνεύονται μικτές –ασαφείς– τάσεις για εκείνες με διάρκεια μέχρι μια εβδομάδα (που κατά τις τελευταίες πέντε δεκαετίες φαίνεται να μειώνονται γρήγορα). Στο σενάριο RCP8.5 και κατά τρόπο συμβατό με τις ήδη παρατηρούμενες μεταβολές, φαίνεται να επικρατούν τόσο οι τάσεις μείωσης των ξηρών περιόδων με μικρή διάρκεια (ως 1~2 εβδομάδες) όσο και αύξησης των ξηρών περιόδων με διάρκεια 0.5~1 μήνα (μικτές τάσεις για τις υπόλοιπες). Συνεπώς στην *Κεφαλονιά* φαίνεται να διατηρούνται –τουλάχιστον ως προς το πρόσημο

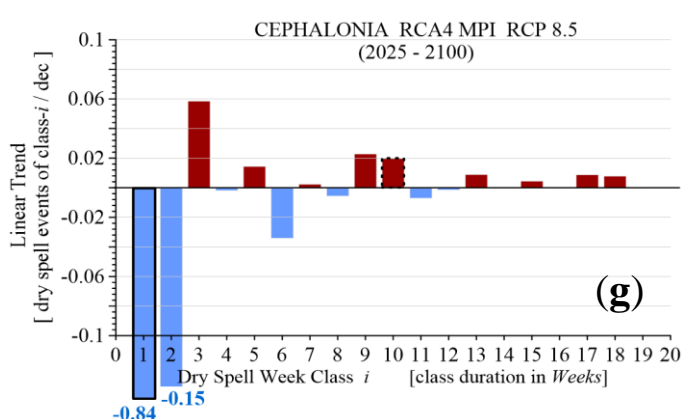
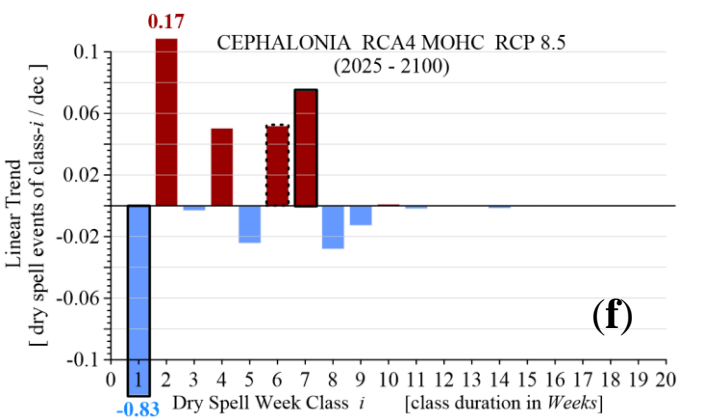
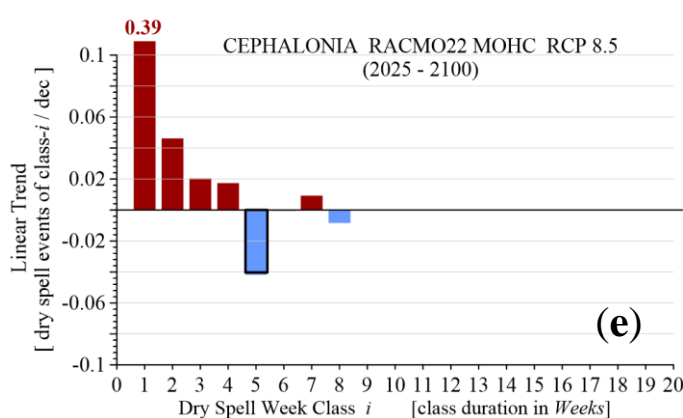
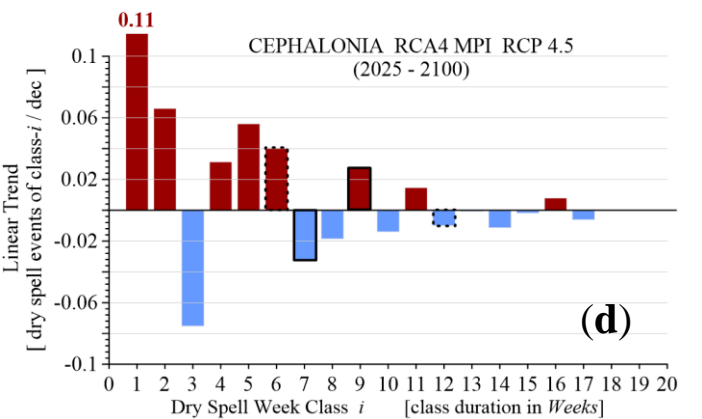
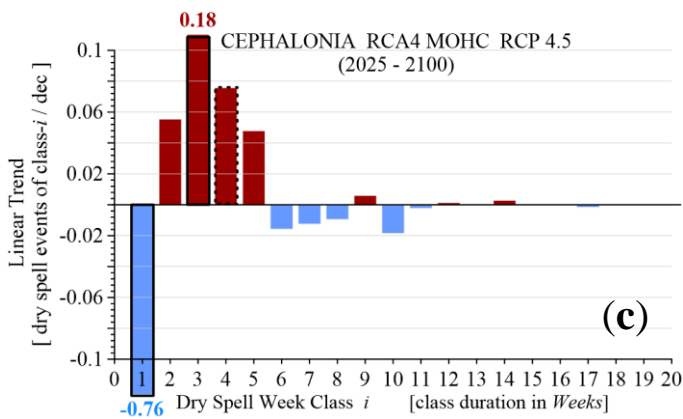
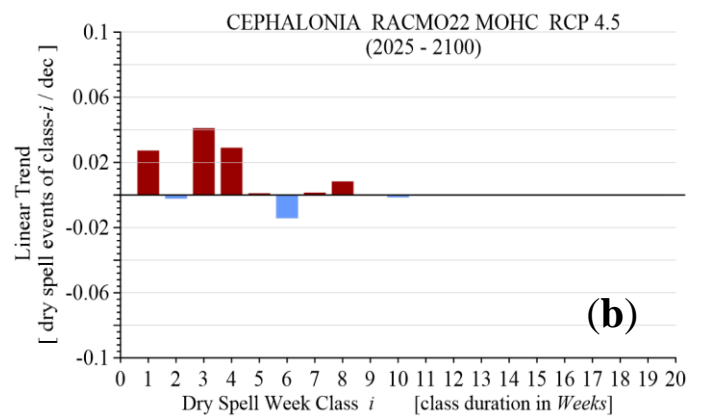
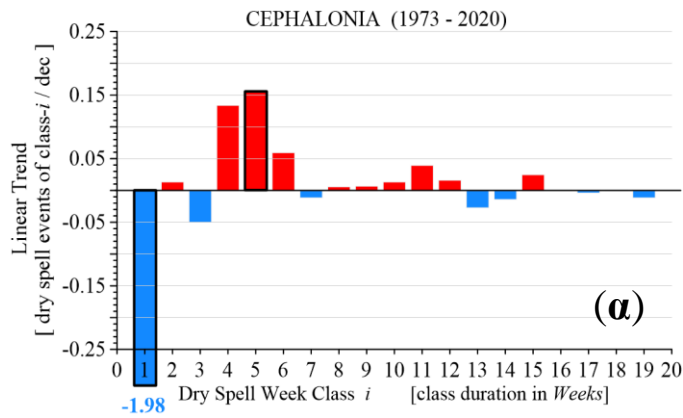




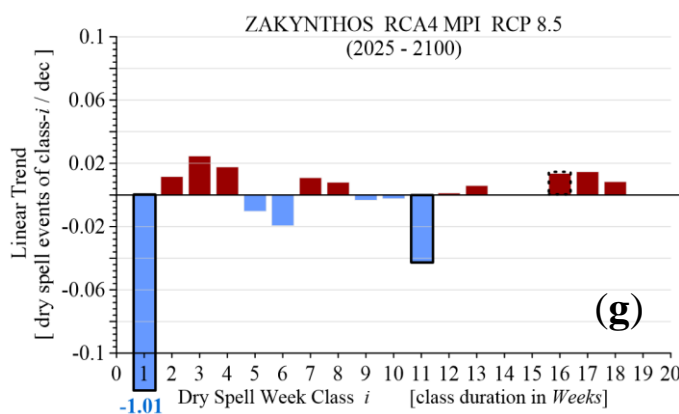
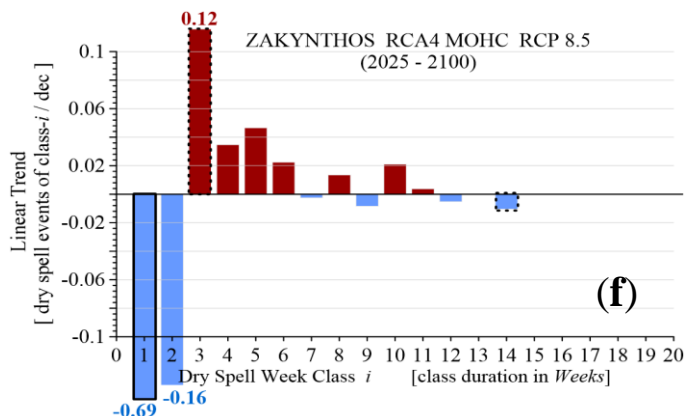
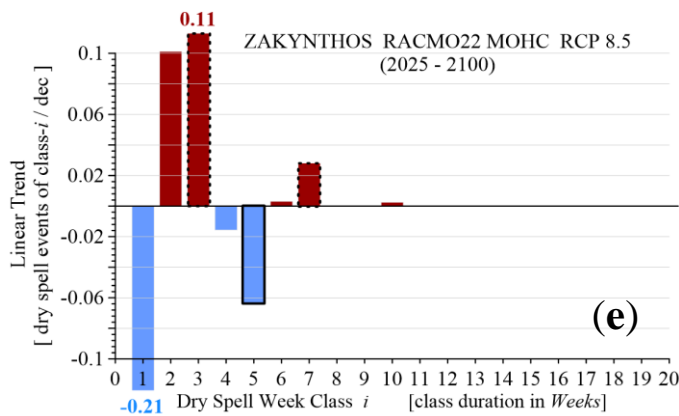
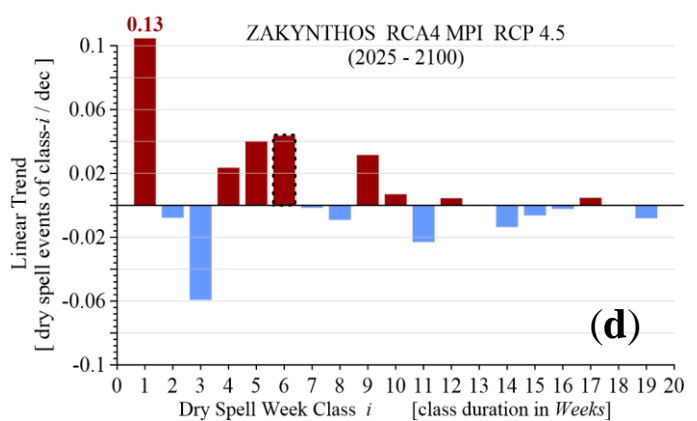
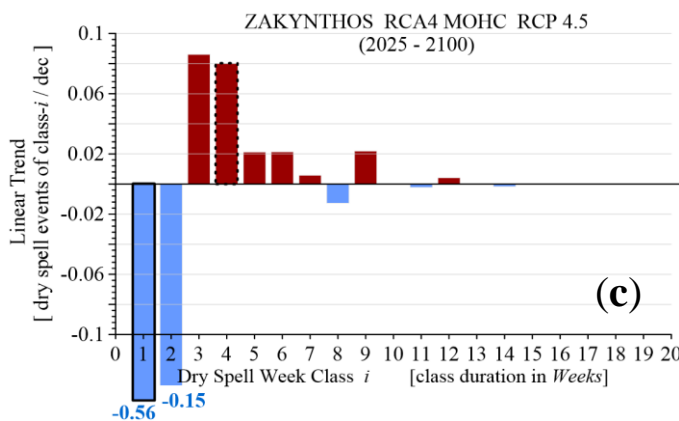
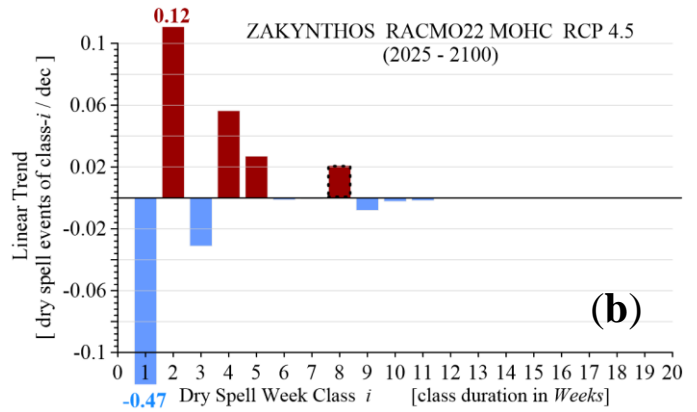
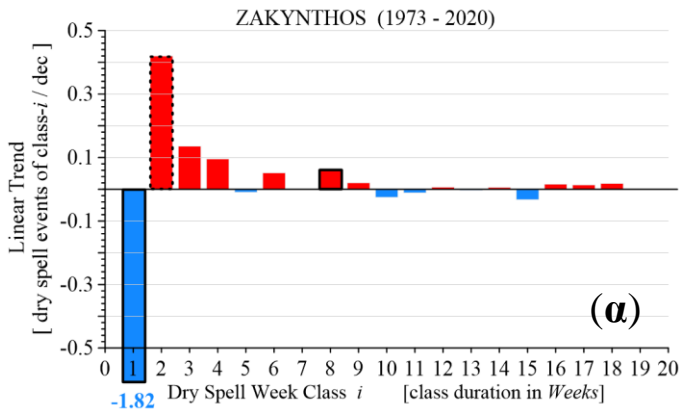
**Εικόνες Π.13:**

Γραμμικές τάσεις μεταβολής των ξηρών περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στην **Κέρκυρα**:

- (α) Παρατηρούμενες περίοδοι 1973-2020
- (β) Απο το μοντέλο RACMO22E MOHC RCP 4.5
- (γ) Απο το μοντέλο RCA4 MOHC RCP 4.5
- (δ) Απο το μοντέλο RCA4 MPI RCP 4.5
- (ε) Απο το μοντέλο RACMO22E MOHC RCP 8.5
- (σ) Απο το μοντέλο RCA4 MOHC RCP 8.5
- (ζ) Απο το μοντέλο RCA4 MPI RCP 8.5 για την περίοδο 2025-2100.



**Εικόνες Π.14:**  
 Γραμμικές τάσεις μεταβολής των ξηρών περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στην **Κεφαλονιά**:  
 (α) Παρατηρούμενες περιόδου 1973-2020  
 (β) Απο το μοντέλο RACMO22E MOHC RCP 4.5  
 (γ) Απο το μοντέλο RCA4 MOHC RCP 4.5  
 (δ) Απο το μοντέλο RCA4 MPI RCP 4.5  
 (ε) Απο το μοντέλο RACMO22E MOHC RCP 8.5  
 (φ) Απο το μοντέλο RCA4 MOHC RCP 8.5  
 (γ) Απο το μοντέλο RCA4 MPI RCP 8.5  
 για την περίοδο 2025-2100.



**Εικόνες Π.15:**

Γραμμικές τάσεις μεταβολής των ξηρών περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στην **Ζάκυνθο**:

- (α) Παρατηρούμενες περιόδου 1973-2020
  - (β) Απο το μοντέλο RACMO22E MOHC RCP 4.5
  - (γ) Απο το μοντέλο RCA4 MOHC RCP 4.5
  - (δ) Απο το μοντέλο RCA4 MPI RCP 4.5
  - (ε) Απο το μοντέλο RACMO22E MOHC RCP 8.5
  - (φ) Απο το μοντέλο RCA4 MOHC RCP 8.5
  - (ζ) Απο το μοντέλο RCA4 MPI RCP 8.5
- για την περίοδο 2025-2100.

τους- οι ήδη παρατηρούμενες τάσεις αύξησης της διάρκειας ξηρών περιόδων διάρκειας 0.5~1 μήνα και στα δυο σενάρια, ενώ στο RCP4.5 μικτές και ασαφείς τάσεις προκύπτουν σχετικά με την διατήρηση ή μη της ήδη παρατηρούμενης ισχυρής τάσης μείωσης των ξηρών περιόδων με μικρή διάρκεια (ως μια εβδομάδα).

Για την Ζάκυνθο οι ήδη παρατηρούμενες τάσεις γρήγορης μείωσης των ξηρών περιόδων με διάρκεια ως μια εβδομάδα και αύξησης εκείνων με διάρκεια 0.5~2 μήνες σε μεγάλο βαθμό διατηρούνται στο σενάριο RCP4.5 (Εικόνα Π.15). Σχεδόν η ίδια εικόνα παραμένει και στο σενάριο RCP8.5 αλλά με μικτές –ασαφείς- τάσεις για τις ξηρές περιόδους διάρκειας ως και δυο εβδομάδων.

Συνεπώς διαπιστώνουμε ότι η ήδη παρατηρούμενη τάση ολοένα και συχνότερης εμφάνισης άνομβρων περιόδων διάρκειας 0.5~1.5 μήνα και σπανιότερης εμφάνισης εκείνων με μικρές διάρκειες, συνεχίζει να επικρατεί και στα δυο κλιματικά σενάρια στην Επανεσιακή ζώνη, με εξαίρεση τις βραχείας διάρκειας ξηρές περιόδους για τις οποίες δεν διαφαίνεται κάποια σαφής τάση στο σενάριο RCP4.5.

**Π-3 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Baltas E (2007): Spatial distribution of climatic indices in northern Greece. *Meteorol Appl* 14:69–78

Baltas E (2010): Surface representation of climatic variables and indices in Greece using GIS methods. *Int J Meteorol* 35(348):123–136

Collins, W. J., Bellouin, N., Doutriaux-Boucher, M., Gedney, N., Halloran, P., Hinton, T., Woodward, S. (2011). Development and evaluation of an Earth-System model – HadGEM2. *Geosci. Model Dev.*, 4(4), 1051–1075. <https://doi.org/10.5194/gmd-4-1051-2011>

De Martonne E (1925) *Traité de Géographie Physique*, Vol I: Notions generales, climat, hydrographie. *Geogr Rev* 15(2):336–337

Edwards DC and McKee TB (1997): Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple time scales. *Climatology Report 97-2*, Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado

Gausse H and Bagnouls F (1952): L'indice xérothermique. *Bulletin de l'Association de géographes français* 29 (222–223): 10–16. doi:10.3406/bagf.1952.7361.

Gausse H and Bagnouls F (1953): Saison sèche et indice xérothermique. University of Toulouse, Faculty of Sciences. OCLC 893798321.

Gibbs WJ and Maher JV (1967): Rainfall deciles as drought indicators. *Bulletin No 48*, Bureau of Meteorology, Melbourne.

Giorgetta, M. A., et al. (2013), Climate and carbon cycle changes from 1850 to 2100 in MPI-ESM simulations for the Coupled Model Intercomparison Project phase 5, *J. Adv. Model. Earth Syst.*, 5, 572–597, doi 10.1002/jame.20038.

IPCC 2013. *Climate Change (2013): The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker TF, Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1535, Assessment Report (AR5) WG1 2013, p. 21.

Kalimeris A, Founda D, Giannakopoulos C, Pierros F (2012): Long term precipitation variability in the Ionian Islands (Central Mediterranean): Climatic signal analysis and future projections. *Theoretical and Applied Climatology*, 109, 51-72.

Kalimeris A, Ranieri E, Founda D, and 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.

Karl TR (1986): The sensitivity of the Palmer Drought Severity Index and Palmer's Z-Index to their calibration coefficients including potential evapotranspiration. *Journal of Climate and Applied Meteorology* 25, 77-86.

Lopez-Bustins J-A, Esteban P, Labitzke K, Langematz U (2007) The role of the stratosphere in Iberian Peninsula rainfall: a preliminary approach in February. *J Atmos Sol Terr Phys* 69:1471–1484.

Martin, G. M., Milton, S. F., Senior, C. A., Brooks, M. E., Ineson, S., Reichler, T., & Kim, J. (2010). Analysis and Reduction of Systematic Errors through a Seamless Approach to Modeling Weather and Climate. *Journal of Climate*, 23(22), 5933–5957. <https://doi.org/10.1175/2010JCLI3541.1>

McKee TB, Doesken NJ and Kleist J (1993): The relationship of drought frequency and duration to time scale. In: *Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology*, Anaheim, California, 17–22 January 1993. Boston, American Meteorological Society, 179–184.

McKee TB, Doesken NJ and Kleist J (1995): Drought monitoring with multiple timescales. In: *Proceedings of the Ninth Conference on Applied Climatology*, Dallas, Texas, 15–20 January 1995. Boston American Meteorological Society, 233–236

Palmer WC (1965): *Meteorological Drought*. Res Pap No 45. US Weather Bureau, 58pp.

Riahi K, Gruebler A, Nakicenovic N (2007) Scenarios of long-term socio-economic and environmental development under climate stabilization. *Technol Forecast Soc Chang* 74(7):887–935

Riahi, K., Rao, S., Krey, V. et al. RCP 8.5—A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climatic Change* 109, 33 (2011). <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0149-y>

Rossi G (2000): Drought mitigation measuresQ a comprehensive framework. In *drought and drought mitigation in Europe*. J Voght and F Somma (eds). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Rossi G, Benedini M, Tsakiris G, Giakoumakis S (1992): On regional drought estimation and analysis. *Water Resources Management* 6, 249-277.

Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) (2017). cordex EUR-11 KNMI RACMO22E (This data has been retracted). World Data Center for Climate (WDCC) at DKRZ. [http://cera-www.dkrz.de/WDCC/ui/Compact.jsp?acronym=CXEU11KNRA\\_retr](http://cera-www.dkrz.de/WDCC/ui/Compact.jsp?acronym=CXEU11KNRA_retr)

Strandberg, G., Bärring, L., Hansson, U., Jansson, C., Jones, C., Kjellström, E., ... & Ullerstig, A. (2014). CORDEX scenarios for Europe from the Rossby Centre regional climate model RCA4. Reports Meteorology and Climatology, 116, SMHI, SE-60176 Norrköping, Sverige

Thomson, Allison M, Calvin, Katherine V, Smith, Steven J, Kyle, G Page, Volke, April C, Patel, Pralit L, Delgado Arias, Sabrina, Bond-Lamberty, Benjamin, Wise, Marshall A, Clarke, Leon E, and Edmonds, James A. 2011. "RCP4.5: A Pathway for Stabilization of Radiative Forcing by 2100". United States. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0151-4>.

Tsakiris G and Vangelis H (2004): Towards a Drought Watch System based on spatial spI. Water Resources Management 18, 1-12.

Tsakiris G, Pangalou D, Vangelis H (2007): Regional drought assessment based on the Reconnaissance Drought Index. Water Resources Management 21, 821-833.

Van Rooy MP (1965): A Rainfall Anomaly Index independent of time and space. Notos, 14: 43–48.

Wilhite DA and Glantz MH (1985): Understanding the drought phenomenon: the role of definitions. Water International, 10:111–120.

Zambakas, J. (1992). General Climatology. Department of Geology, National & Kapodistrian University of Athens, Greece.

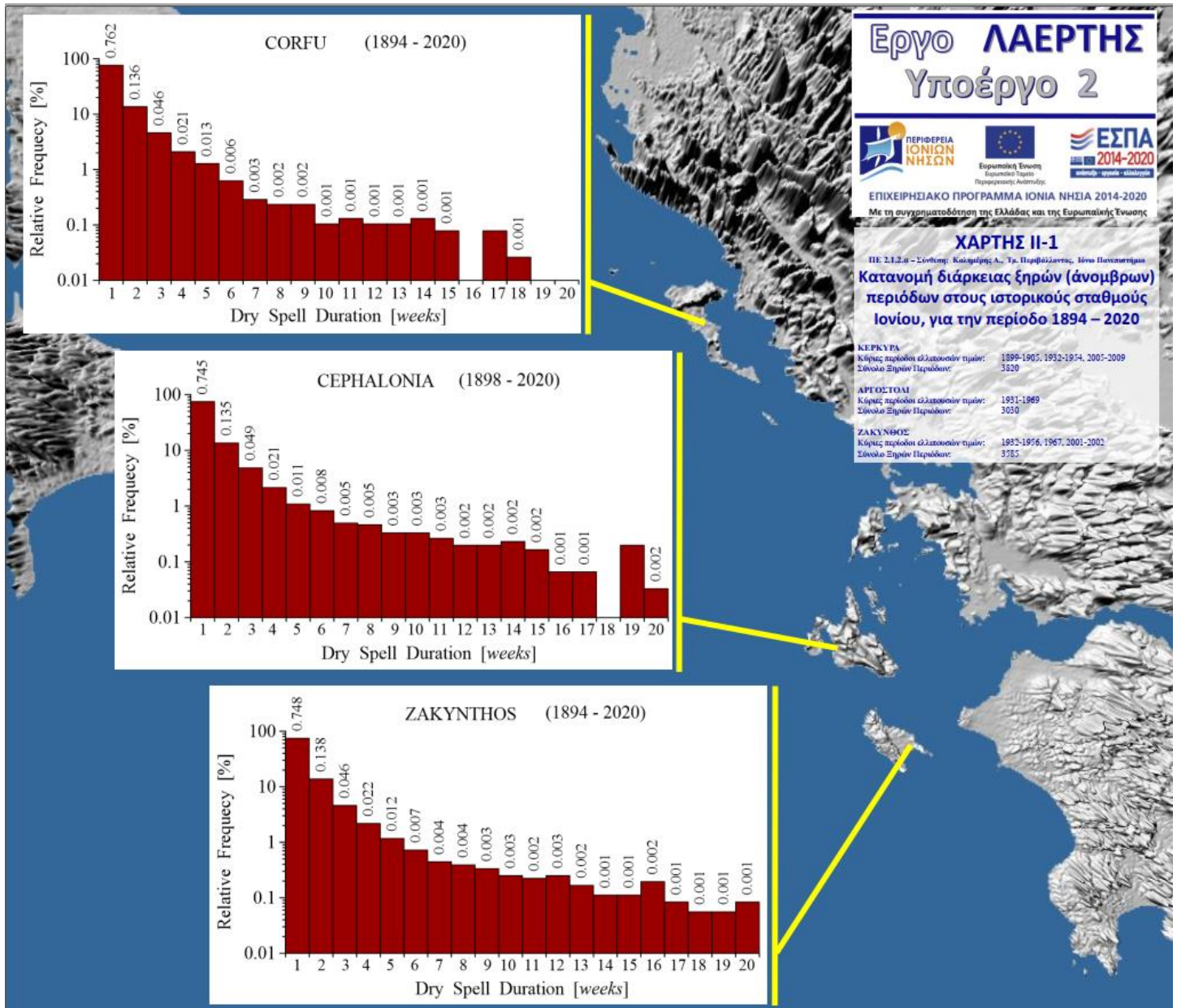
Zheng B, Gu D, Lin A, Li C (2008): Spatial patterns of Tropospheric Biennial Oscillation and its numerical simulation. Adv. Atmos. Sci. 28, 815–823.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-1**

**Χάρτες Κατανομής διάρκειας ξηρών περιόδων  
στα Επτάνησα για τις περιόδους:**

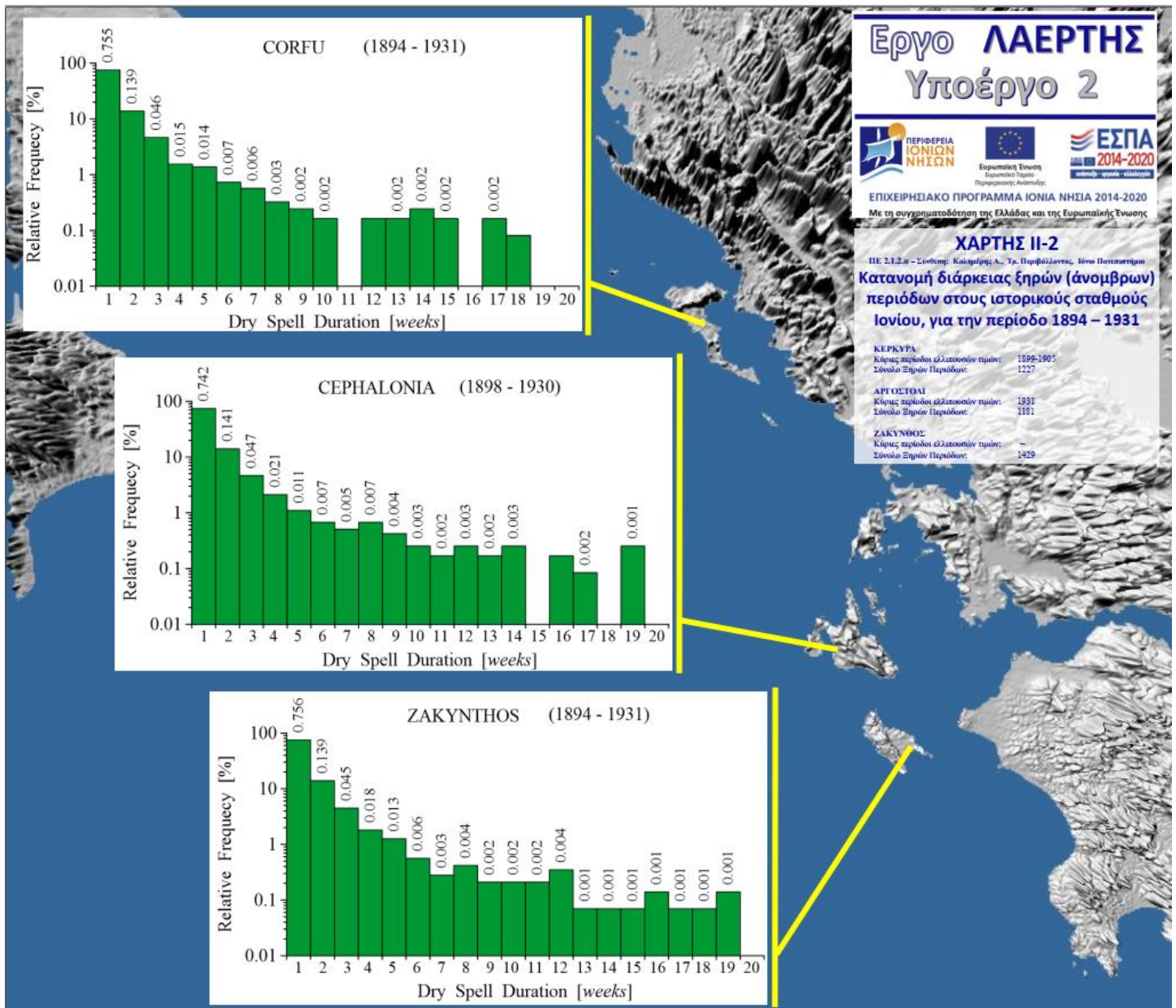
**(i) 1894-2020, (ii) 1894-1931, (iii) 1955-1972,  
(iv) 1973-2020, (v) 1998-2020.**





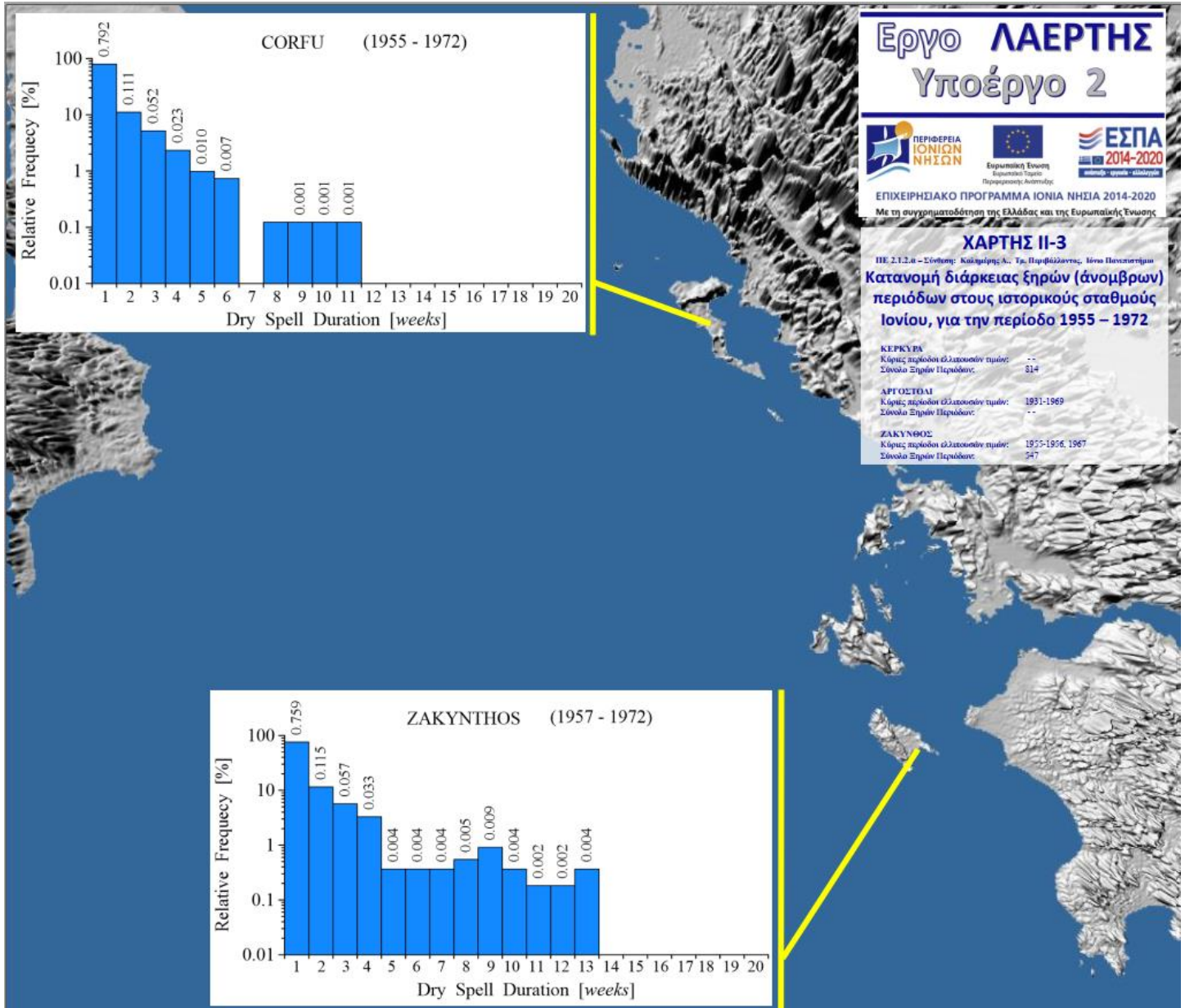
**Χάρτης II.1:**

Κατανομή διάρκειας ξηρών (άνομβρων) περιόδων 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1894-2020.



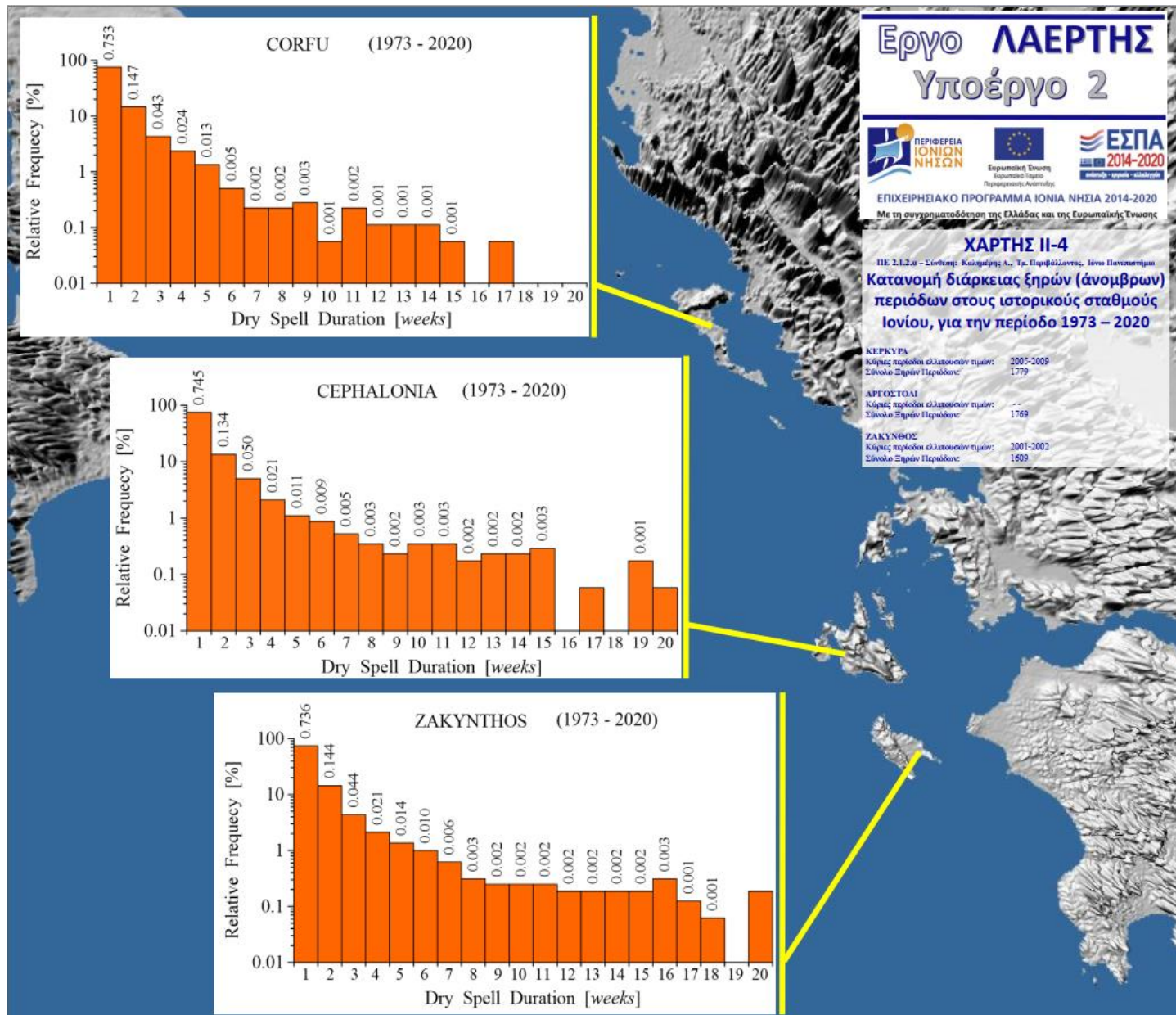
**Χάρτης II.2:**

Κατανομή διάρκειας ξηρών (άνομβρων) περιόδων 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1894-1931.



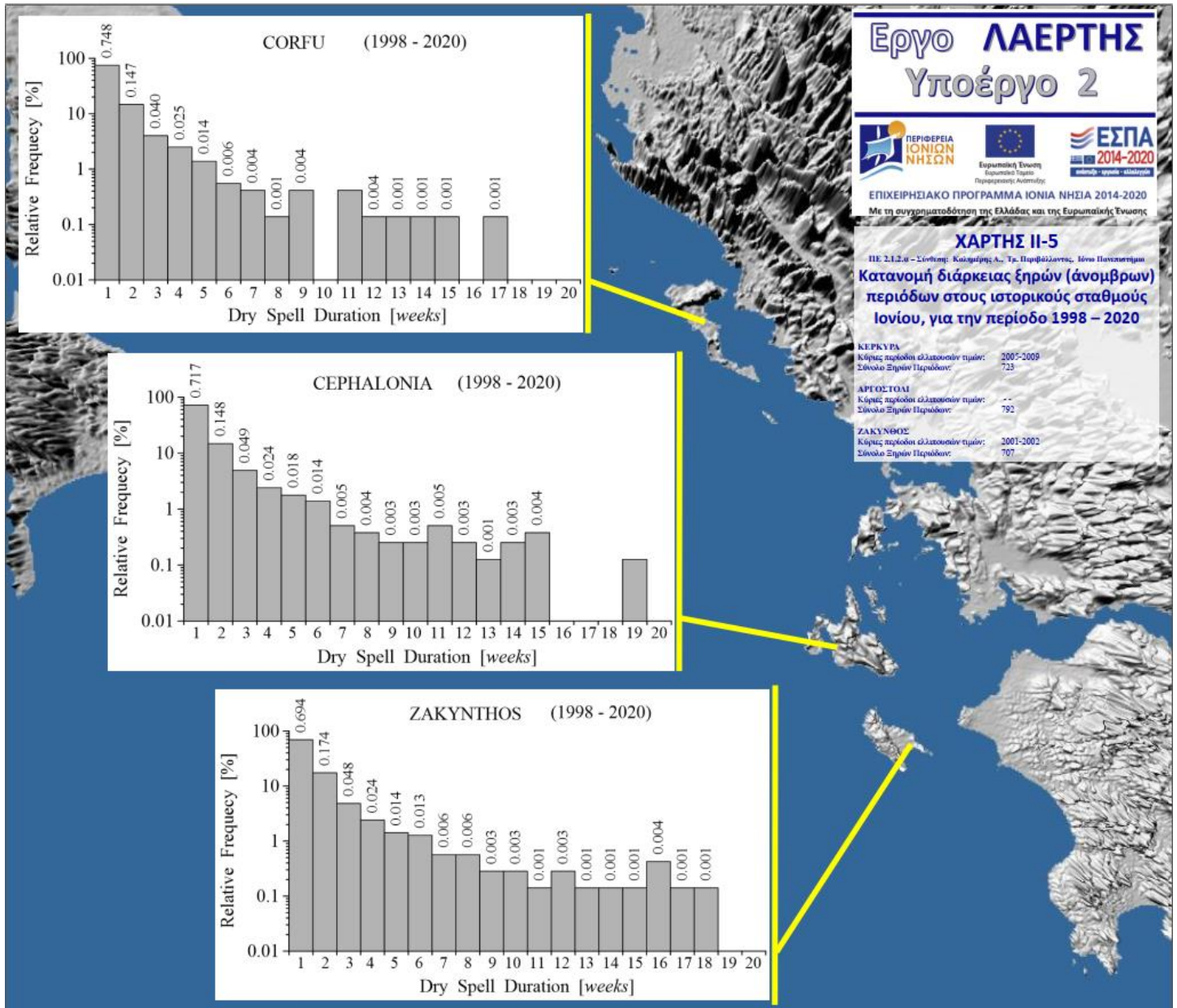
**Χάρτης Π.3:**

Κατανομή διάρκειας ξηρών (άνομβρων) περιόδων 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1955-1972.



**Χάρτης Π.4:**

Κατανομή διάρκειας ξηρών (άνομβρων) περιόδων 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1973-2020.



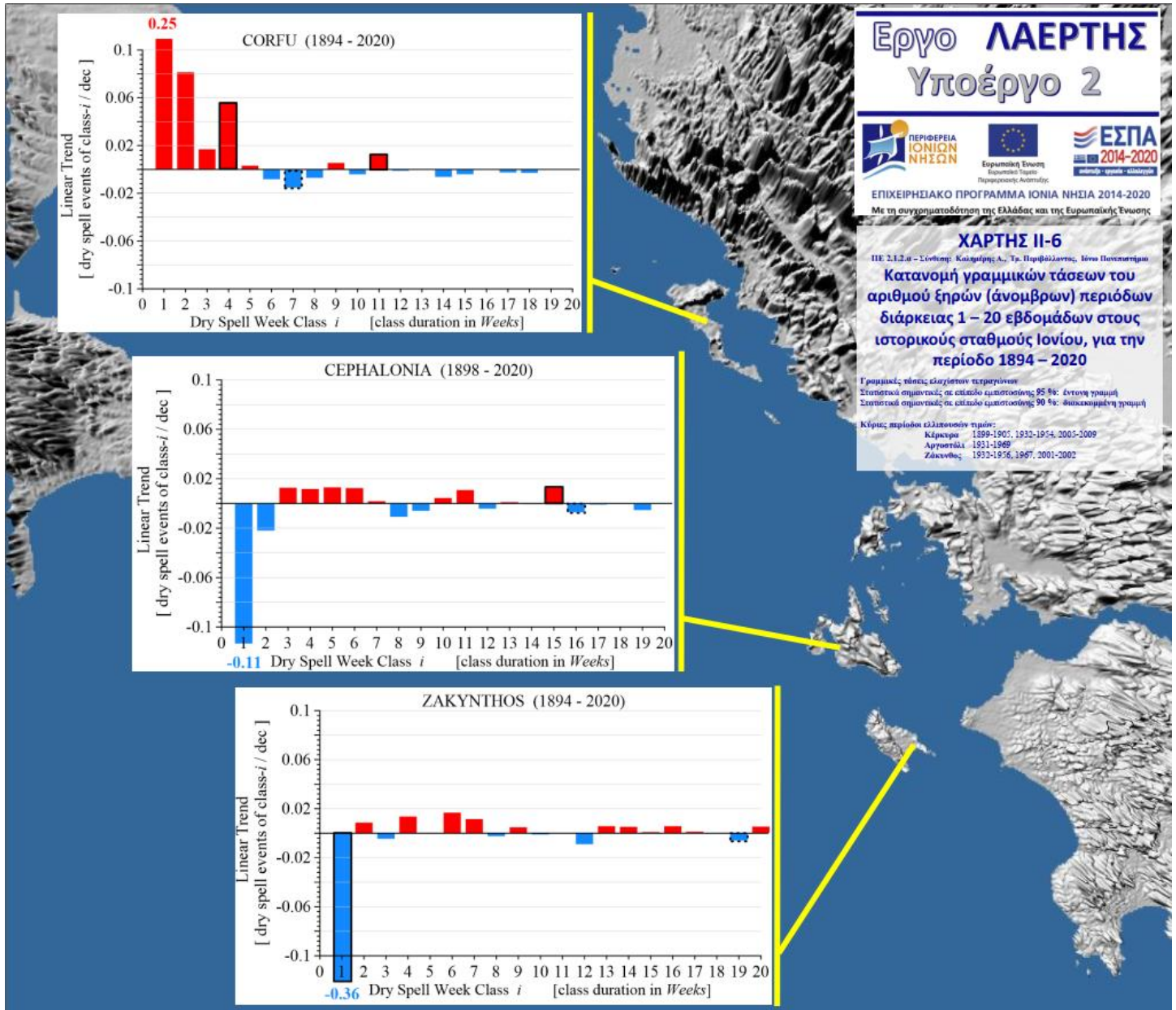
**Χάρτης II.5:**

Κατανομή διάρκειας ξηρών (άνομβρων) περιόδων 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1998-2020.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Π-2

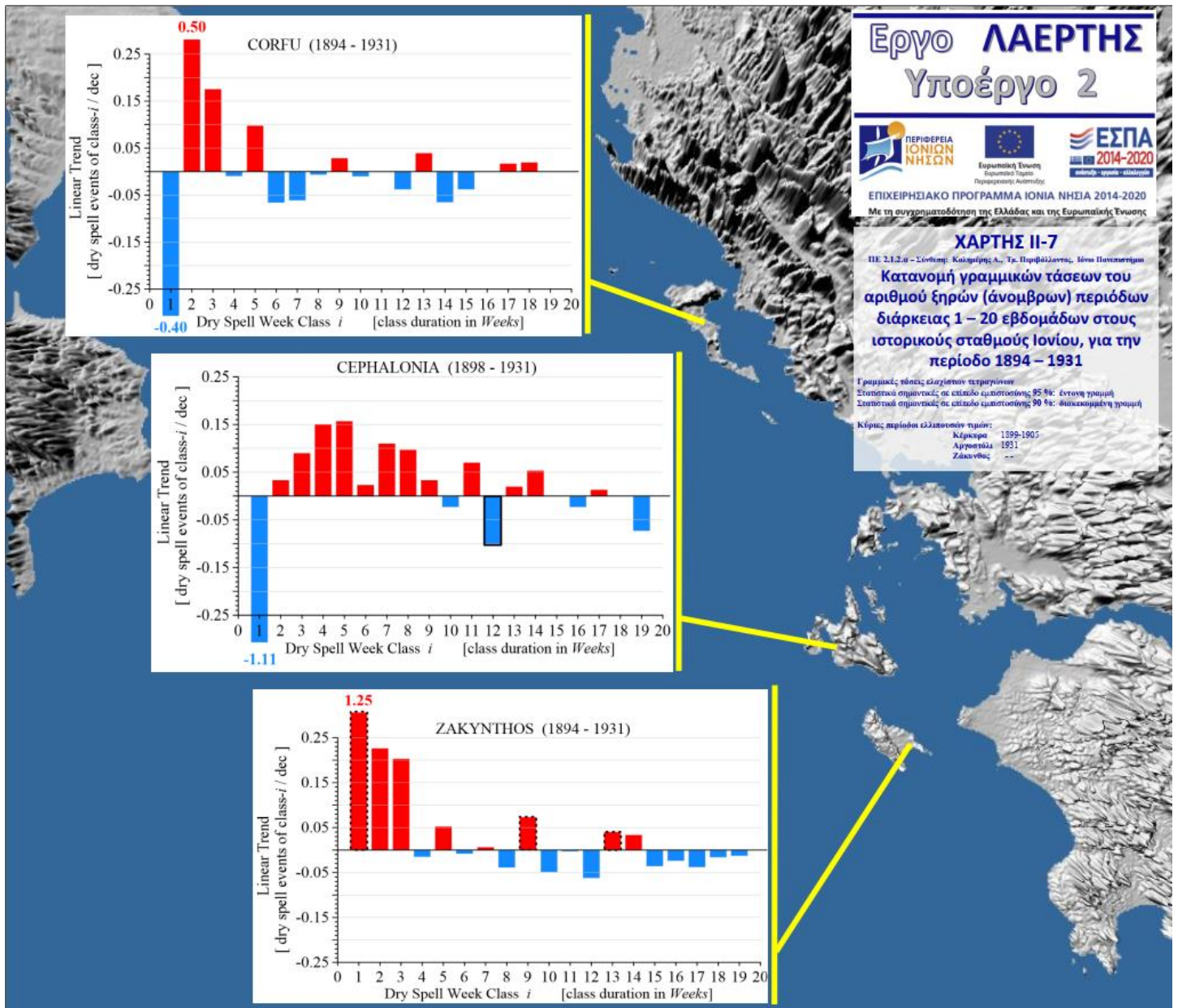
**Χάρτες Κατανομής γραμμικών τάσεων των ξηρών περιόδων  
στα Επτάνησα για τις περιόδους:**

- (i) 1894-2020, (ii) 1894-1931, (iii) 1955-1972,  
(iv) 1973-2020, (v) 1998-2020.**



**Χάρτης II.6:**

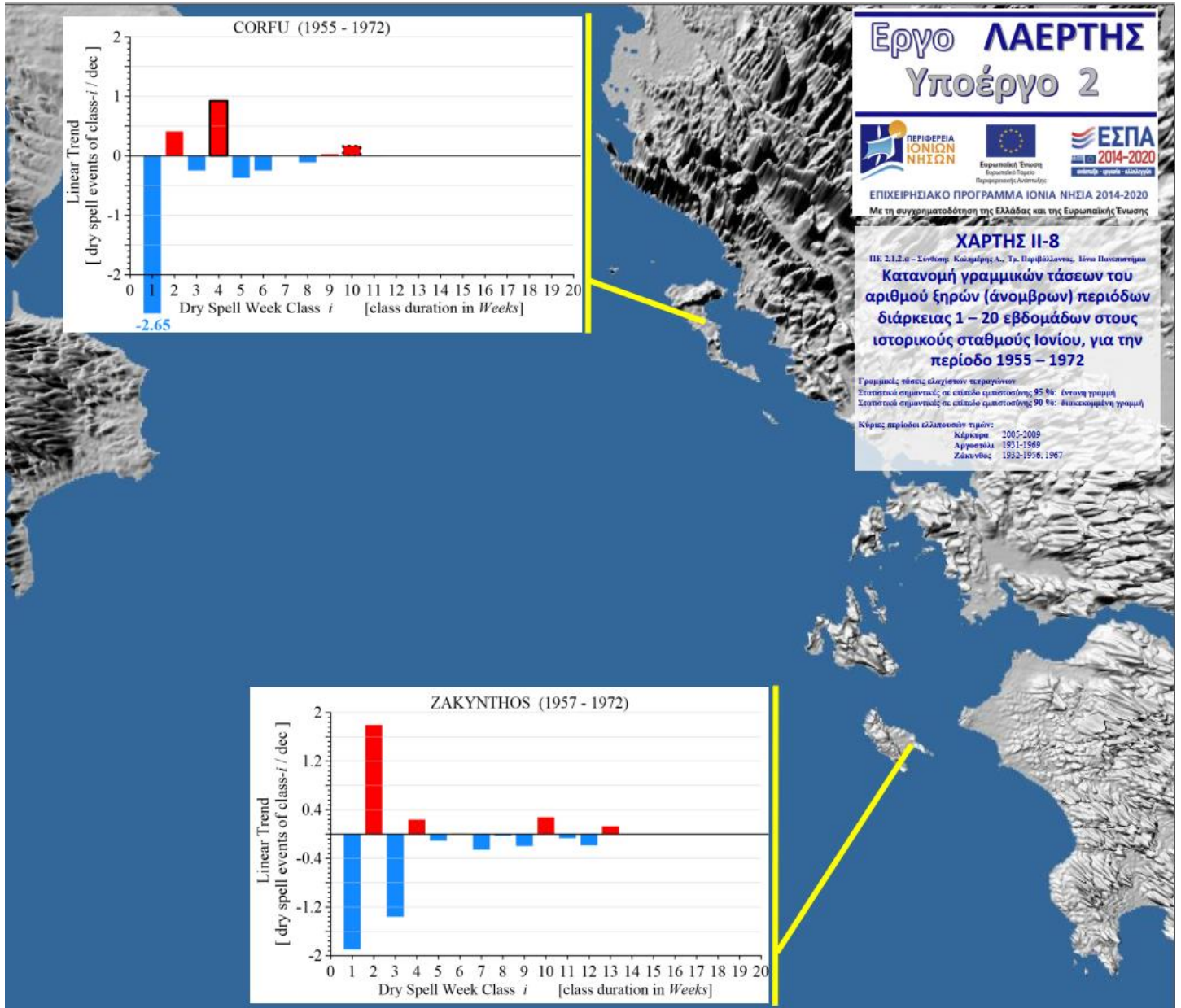
Κατανομή γραμμικών τάσεων μεταβολής του αριθμού ξηρών (άνομβρων) περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1894-2020.



**Χάρτης II.7:**

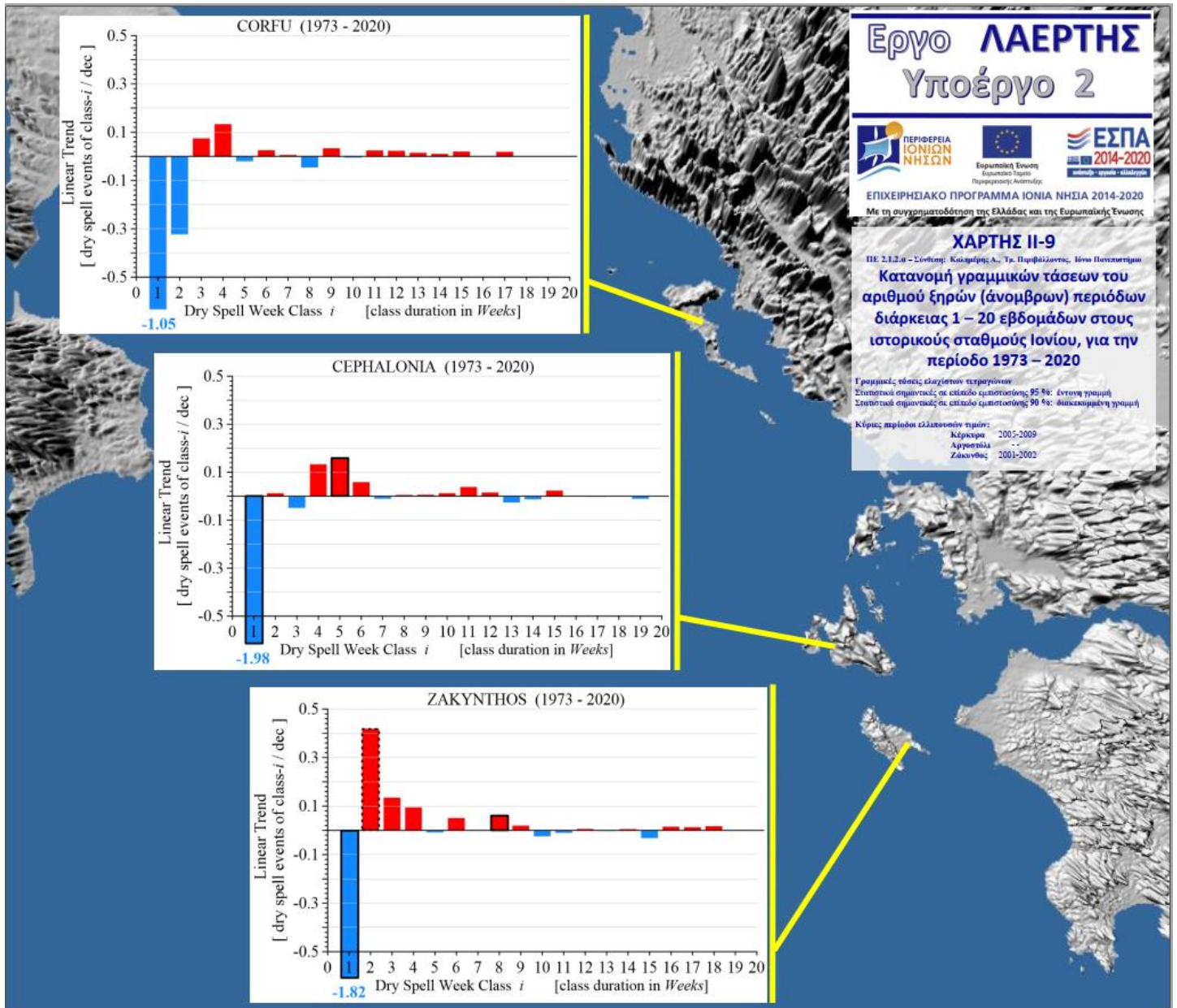
Κατανομή γραμμικών τάσεων μεταβολής του αριθμού ξηρών (άνομβρων) περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1894-1931.





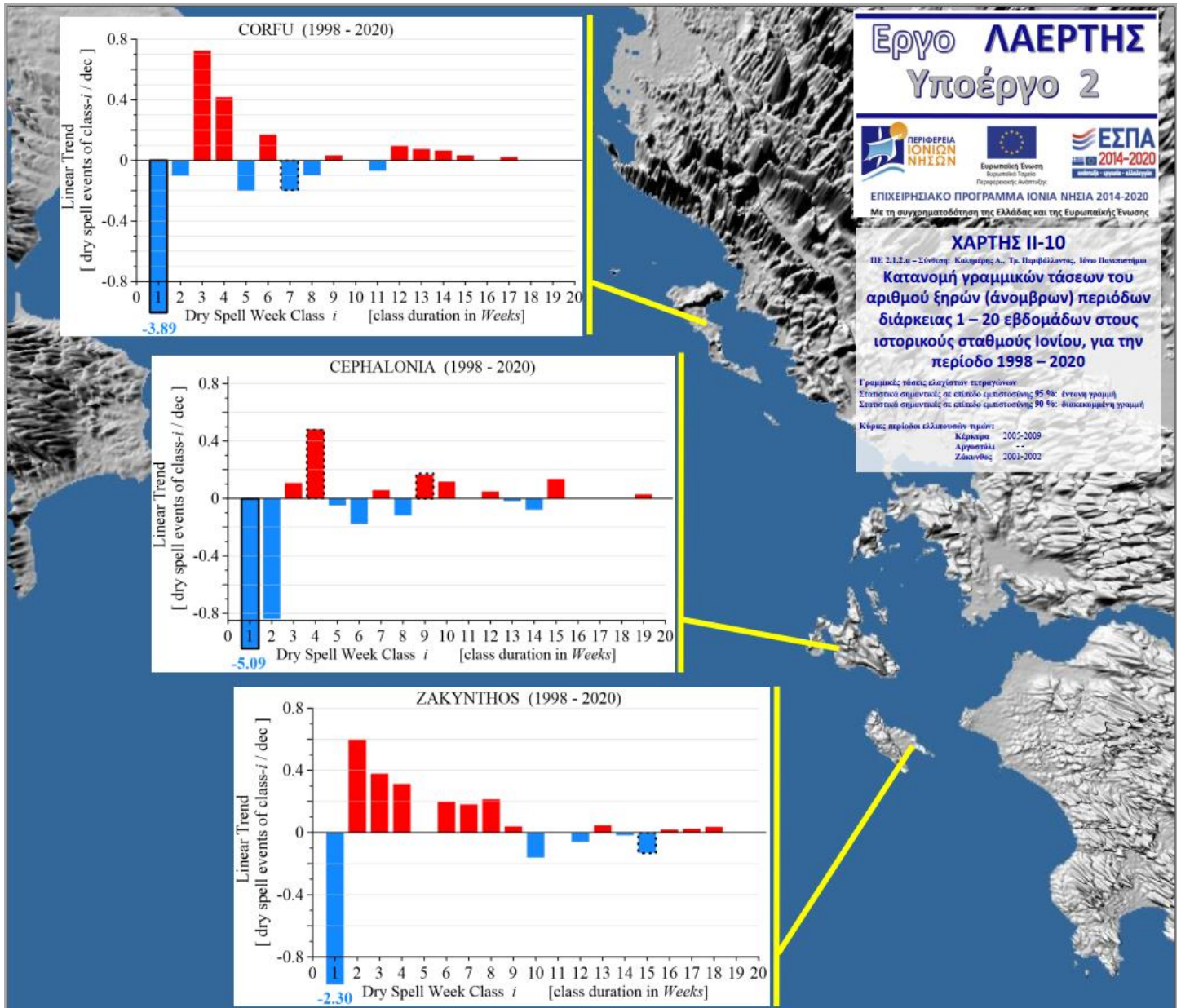
**Χάρτης II.8:**

Κατανομή γραμμικών τάσεων μεταβολής του αριθμού ξηρών (άνομβρων) περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1955-1972.



**Χάρτης II.9:**

Κατανομή γραμμικών τάσεων μεταβολής του αριθμού ξηρών (άνομβρων) περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1972-2020.



**Χάρτης Η.10:**

Κατανομή γραμμικών τάσεων μεταβολής του αριθμού ξηρών (άνομβρων) περιόδων διάρκειας 1 – 20 εβδομάδων στους ιστορικούς σταθμούς Ιονίου για την περίοδο 1998-2020.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

