

ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ
ΙΟΝΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΙΟΝΙΟΥ

Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας
και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων



Νοέμβριος 2022

Ανάδοχος:



ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε.

Μακεδόνων 10 • Τ.Κ. 115 21 Αθήνα • Τηλ.: 210 6422 994 • e-mail: ecos@ecos.gr



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΙΟΝΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΙΟΝΙΟΥ

ΕΡΓΟ: «Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων»

ΑΝΑΔΟΧΟΣ: ECOS Μελετητική Α.Ε., Μακεδόνων 10 • Τ.Κ. 115 21 Αθήνα • Τηλ.: 210 6422 994 • e-mail: ecos@ecos.gr

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ: Στρατηγικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Ημερομηνία:	23.11.2022
Έκδοση:	2
Περιγραφή:	Τελική έκδοση όπως διαμορφώθηκε μετά τη διαβούλευση

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ.....	5
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Γενικά	1
1.2 Αντικείμενο της Σύμβασης.....	1
1.3 Αντικείμενο και δομή της παρούσας έκθεσης.....	2
1.4 Μελέτες και δεδομένα.....	3
1.5 Διαβούλευση Προσχεδίου – Αποτελέσματα Διαβούλευσης.....	4
2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	6
2.1 Συνοπτικά στοιχεία περιοχής έργου	6
2.2 Υδατικοί πόροι – Χρήσεις Υδάτων	11
2.3 Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.....	13
2.3.1 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα	13
2.3.2 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.....	19
2.4 Απολήψεις υδάτων - Χρήσεις νερού	21
2.4.1 Απολήψεις επιφανειακών υδάτων	21
2.4.2 Απολήψεις υπογείων υδάτων.....	22
2.5 Πάροχοι Υπηρεσιών Ύδατος	23
2.6 Υφιστάμενα Σχέδια Διαχείρισης Φαινομένων Ξηρασίας – Λειψυδρίας	23
3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ.....	26
3.1 Βασικές έννοιες.....	26
3.2 Ξηρασία - Δείκτες Ξηρασίας	26
3.2.1 Εισαγωγικά στοιχεία	26
3.2.2 Ο δείκτης SPI	30
3.2.3 Τυπική υπολογιστική διαδικασία του δείκτη SPI.....	32
3.2.4 Εργαλεία υπολογισμού του δείκτη SPI	36
3.3 Τρωτότητα στην Ξηρασία – Δείκτης Τρωτότητας στην Ξηρασία (Drought Vulnerability Index - DVI).....	38
3.3.1 Βιβλιογραφικές αναφορές στον δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας (δείκτης DVI) ...	39
3.4 Λειψυδρία - Δείκτες λειψυδρίας	46
3.5 Επίδραση της κλιματικής Αλλαγής	49

3.5.1	Η επίδραση της Κλιματικής Αλλαγής στην περιοχή του Ιονίου	49
3.5.2	Τρόπος ενσωμάτωσης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στα αποτελέσματα του έργου	53
4	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΞΗΡΑΣΙΑΣ - ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	57
4.1	Σύνοψη των δεικτών SPI – WEI – DVI	57
4.1.1	Δείκτης Ξηρασίας SPI	57
4.1.2	Δείκτης λειψυδρίας WEI	57
4.1.3	Δείκτης Τρωτότητας DVI.....	57
4.2	Αποτελέσματα δείκτη SPI	58
4.2.1	Σταθμός Αργοστόλι	60
4.2.2	Σταθμός Κέρκυρα	65
4.2.3	Σταθμός Άκτιο	71
4.2.4	Σταθμός Ζάκυνθος.....	77
4.3	Αποτελέσματα δείκτη WEI.....	83
4.4	Αποτελέσματα δείκτη DVI.....	85
4.4.1	Επιρροή των χρήσεων γης στη τρωτότητα μιας περιοχής σε ξηρασία.....	85
4.4.2	Επιρροή της μεταβολής του πληθυσμού στη τρωτότητα σε ξηρασία.....	87
4.4.3	Επιρροή της μεταβολής του τουρισμού στη τρωτότητα σε ξηρασία	89
4.4.4	Επιρροή της απόληψης νερού στη τρωτότητα σε ξηρασία	91
4.4.5	Τελικός υπολογισμός δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας DVI	98
5	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ – ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΠΙΦΥΛΑΚΗΣ – ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ – ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ	104
5.1	Μηχανισμός παρακολούθησης – Επιχειρησιακή χρήση του δείκτη ξηρασίας.....	104
5.1.1	Μηχανισμός παρακολούθησης – διάγνωσης φαινομένων ξηρασίας	104
5.1.2	Επιχειρησιακή λειτουργία του Μηχανισμού – Δείκτες επιφυλακής – Προτεινόμενες δράσεις	104
5.2	Προτεινόμενα μέτρα/δράσεις αντιμετώπισης φαινομένων ξηρασίας/ λειψυδρίας.....	111

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1: Κύριες χρήσεις γης στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ανά Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) (εκτάσεις σε km ²)	8
---	---

Πίνακας 2-2: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) και Λευκάδας (EL0444)	14
Πίνακας 2-3: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στη ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών (EL0534)	16
Πίνακας 2-4: Κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων	18
Πίνακας 2-5: Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)	19
Πίνακας 2-6: Κατάσταση Υπογείων Υδατικών Συστημάτων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων	20
Πίνακας 2-7: Απολήψεις από τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)	21
Πίνακας 2-8: Απολήψεις από τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)	22
Πίνακας 2-9: Πάροχοι υπηρεσιών ύδρευσης και άρδευσης στις ΛΑΠ της ΠΙΝ	23
Πίνακας 3-1: Κατάταξη και χαρακτηρισμός ξηρασίας βάσει του δείκτη SPI	31
Πίνακας 3-2: Συνοπτική παρουσίαση των μετεωρολογικών βάσεων δεδομένων, που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό του δείκτη SPI από το EDO	37
Πίνακας 3-3: Δείκτες εκτίμησης της τρωτότητας έναντι ξηρασίας	40
Πίνακας 3-4: Δεδομένα υδρολογικού ισοζυγίου για τις γεωγραφικές κλιματικές περιοχές στις οποίες εντάσσονται τα Ιόνια Νησιά σύμφωνα με τα Σενάρια A1B, A2 και B2 για βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα	54
Πίνακας 4-1: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Αργοστόλι	59
Πίνακας 4-2: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Αργοστόλι (SPI-6)	63
Πίνακας 4-3: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Αργοστόλι (SPI-12)	64
Πίνακας 4-4: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Κέρκυρας	65
Πίνακας 4-5: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Κέρκυρα (SPI-6)	69
Πίνακας 4-6: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Κέρκυρα (SPI-12)	70
Πίνακας 4-7: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Άκτιο	71
Πίνακας 4-8: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Άκτιο (SPI-6)	75
Πίνακας 4-9: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Άκτιο (SPI-12)	76
Πίνακας 4-10: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Ζακύνθου	77
Πίνακας 4-11: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Ζάκυνθος (SPI-6)	81
Πίνακας 4-12: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Ζάκυνθος (SPI-12)	81
Πίνακας 4-13: Δείκτης λειψυδρίας WEI (Θεώρηση 1)	83
Πίνακας 4-14: Υπόγεια ύδατα με ακατάλληλα ποιοτικά χαρακτηριστικά	84
Πίνακας 4-15: Δείκτης λειψυδρίας WEI (Θεώρηση 2)	84
Πίνακας 4-16: Συσχέτιση χρήσεων γης με τρωτότητα ξηρασίας	86

Πίνακας 4-17: Συσχέτιση μεταβολής πληθυσμού με τρωτότητα ξηρασίας	88
Πίνακας 4-18: Στοιχεία και δείκτης τρωτότητας σε σχέση με την αύξηση του τουρισμού.....	90
Πίνακας 4-19: Στοιχεία και δείκτης τρωτότητας σε σχέση με την απόληψη νερού (Θεώρηση 1).....	93
Πίνακας 4-20: Στοιχεία και δείκτης τρωτότητας σε σχέση με την απόληψη νερού (Θεώρηση 2).....	96
Πίνακας 4-21: Ολικός δείκτης τρωτότητας DVI (Θεώρηση 1).....	99
Πίνακας 4-22: Ολικός δείκτης τρωτότητας DVI (Θεώρηση 2).....	102
Πίνακας 5-1: Τιμές SPI, επίπεδο ξηρασίας και όρια επιφυλακής για τη ξηρασία - λειψυδρία.....	106
Πίνακας 5-2: ΥΥΣ τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στρατηγικά αποθέματα για την αντιμετώπιση φαινομένων λειψυδρίας σε περιπτώσεις ξηρασίας	108

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2-1: Περιφέρεια Ιονίων Νήσων και Περιφερειακές Ενότητες	6
Σχήμα 2-2: Υδατικά Διαμερίσματα και Λεκάνες Απορροής Ποταμών στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων	12
Σχήμα 2-3: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245) και Λευκάδας (EL0444)	16
Σχήμα 2-4: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στη ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών (EL0534).....	17
Σχήμα 2-5: Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)	20
Σχήμα 3-1: Είδη ξηρασίας	27
Σχήμα 4-1: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3 – Αργοστόλι	60
Σχήμα 4-2: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6 – Αργοστόλι	60
Σχήμα 4-3: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9 – Αργοστόλι	61
Σχήμα 4-4: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12 – Αργοστόλι	61
Σχήμα 4-5: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24 – Αργοστόλι	62
Σχήμα 4-6: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3 - Κέρκυρα	66
Σχήμα 4-7: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6 - Κέρκυρα	66
Σχήμα 4-8: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9 - Κέρκυρα	67
Σχήμα 4-9: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12 - Κέρκυρα	67
Σχήμα 4-10: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24 – Κέρκυρα	68
Σχήμα 4-11: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3– Άκτιο	72
Σχήμα 4-12: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6– Άκτιο	72
Σχήμα 4-13: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9– Άκτιο	73
Σχήμα 4-14: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12– Άκτιο	73

Σχήμα 4-15: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24– Άκτιο	74
Σχήμα 4-16: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3 – Ζάκυνθος.....	78
Σχήμα 4-17: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6 – Ζάκυνθος.....	78
Σχήμα 4-18: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9 - Ζάκυνθος	79
Σχήμα 4-19: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12 - Ζάκυνθος	79
Σχήμα 4-20: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24- Ζάκυνθος	80
Σχήμα 4-21: Συσχέτιση χρήσεων γης με τρωτότητα ξηρασίας	87
Σχήμα 4-22: Συσχέτιση αύξησης πληθυσμού με τρωτότητα ξηρασίας	89
Σχήμα 4-23: Συσχέτιση αύξησης τουρισμού με τρωτότητα ξηρασίας.....	91
Σχήμα 4-24: Συσχέτιση τρωτότητας σε σχέση με την απόληψη νερού	95
Σχήμα 4-25: Ολική τρωτότητα έναντι ξηρασίας ανά ΥΥΣ.....	101
Σχήμα 4-25: Διάγραμμα μηχανισμού παρακολούθησης φαινομένων ξηρασίας.....	110

ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

Α.Δ	Αποκεντρωμένη Διοίκηση
Α.Δ.Π.Δ.Ε. & Ι.	Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου
ΓΔΥ	Γενική Διεύθυνση Υδάτων του ΥΠΕΝ (π.ΕΓΥ)
Δ.Υ	Διεύθυνση Υδάτων
ΔΕ	Δημοτική Ενότητα
ΔΕΥΑ	Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης
ΔΚ	Δημοτική Κοινότητα
ΕΓΥ	Ειδική Γραμματεία Υδάτων (νυν ΓΔΥ)
ΕΜΥ	Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
ΛΑΠ	Λεκάνη Απορροής Ποταμών
ΟΠΥ	Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων
ΠΙΝ	Περιφέρεια Ιονίων Νήσων
ΠεΣΠΚΑ	Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στη Κλιματική Αλλαγή
ΣΔΚΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
ΣΔΛΑΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών
ΤΟΕΒ	Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας
DVI	Drought Vulnerability Index/ Δείκτης Τρωτότητας στην Ξηρασία
EDO	European Drought Observatory
GD	Guidance Document
JRC	Joint Research Centre
RWR	Renewable Water Resources
SPI	Standardized Precipitation Index / Τυποποιημένος Δείκτης Βροχοπτώσεων ή Κατακρήμνισης
TWA	Total Water Abstraction
WEI	Water Exploitation Index/ Δείκτης Αξιοποίησης Νερού
WEI+	Water Exploitation Index Plus/Επαυξημένος Δείκτης Αξιοποίησης Νερού
WFD	Water Framework Directive (Οδηγία 2000/60/ΕΚ)
WMO	World Meteorological Organization

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η παρούσα έκθεση υλοποιείται στο πλαίσιο της από 7^{ης} Ιανουαρίου 2022 Σύμβασης μεταξύ της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου και της ECOS Μελετητική Α.Ε για το έργο «Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων».

Η ανωτέρω σύμβαση αποτελείται (κατά σειρά ισχύος):

1. Το κύριο σώμα της Σύμβασης.
2. Το Τεύχος Διακήρυξης με τα Παραρτήματά του.
3. Την Οικονομική Προσφορά του Αναδόχου.
4. Η Τεχνική προσφορά του Αναδόχου.

Σύμφωνα με το άρθρο 1.1 της Διακήρυξης του έργου αρμόδια Υπηρεσία για την παρακολούθηση της Σύμβασης ορίζεται η Διεύθυνση Υδάτων Ιονίου.

Από τον Ανάδοχο έχουν οριστεί ως Εκπρόσωπος και Υπεύθυνος Έργου ο κ. Αναστάσιος Βαρβέρης και αναπληρώτρια αυτού η κα Αικατερίνη Τριανταφύλλου.

Τα στοιχεία επικοινωνίας του Αναδόχου είναι τα ακόλουθα: ECOS Μελετητική Α.Ε., Μακεδόνων 10, 11521 Αθήνα, τηλ. 210 64 22 994, email: tvarveris@ecos.gr, ecos@ecos.gr.

1.2 Αντικείμενο της Σύμβασης

Το αντικείμενο του έργου σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 9/2020/23.12.2020 σχετική Διακήρυξη και τα Παραρτήματά της τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της ανωτέρω Σύμβασης, περιλαμβάνει τη διαμόρφωση Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας Λειψυδρίας για τα νησιά της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων τα οποία υπάγονται στα Υδατικά Διαμερίσματα Ηλείου-ΕΛ05, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας-ΕΛ04, Βόρειας Πελοποννήσου-ΕΛ02 και αντίστοιχα στις ΛΑΠ Κέρκυρας-Παξών-ΕΛ0534, Λευκάδας-ΕΛ0444, Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου –ΕΛ0245. Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας Λειψυδρίας που θα διαμορφωθεί αφορά στην Αναθεώρηση των Σχεδίων Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας Λειψυδρίας των ανωτέρω Υδατικών Διαμερισμάτων που υλοποιήθηκαν το 2013 εστιασμένο στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.

Οι βασικές απαιτήσεις του έργου περιλαμβάνουν συνοπτικά τα ακόλουθα:

- Βιβλιογραφική ανάλυση ξηρασίας και λειψυδρίας, δείκτες ξηρασίας και λειψυδρίας με ιδιαίτερη και εκτενή αναφορά στους δείκτες, που θα χρησιμοποιηθούν την συλλογή και ανάλυση δεδομένων που απαιτούνται για την εφαρμογή των δεικτών και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.
- Καταγραφή ακραίων φαινομένων ξηρασίας που παρατηρήθηκαν στο πρόσφατο παρελθόν και την αποτύπωση των επιπτώσεων καθώς και των εφαρμοσθέντων πολιτικών και μέτρων αντιμετώπισης.
- Υπολογισμό δεικτών ξηρασίας και λειψυδρίας και ειδικότερα:

Για τη ξηρασία:

- Θα υπολογιστεί ο δείκτης SPI (Standardized Precipitation Index – Τυποποιημένος Δείκτης Βροχοπτώσεων ή Κατακρήμνισης) για χρονικά βήματα 3, 6, 9, 12, 24 μηνών σε κυλιόμενη μηνιαία βάση.
- Θα γίνει χαρτογράφηση των κυριότερων επεισοδίων ξηρασίας και ανίχνευση περιοχών υψηλής τρωτότητας. Θα πραγματοποιηθεί αποτίμηση της τρωτότητας και καθορισμός τυχόν ζωνών επικινδυνότητας για την ξηρασία με τη χρήση του σχετικού δείκτη DVI (Drought Vulnerability Index – Δείκτης Τρωτότητας στην Ξηρασία).

Για τη λειψυδρία:

- Θα καθοριστεί ο Δείκτης WEI (Water Exploitation Index – Δείκτης Αξιοποίησης Νερού), και ο Δείκτης WEI+ (Water Exploitation Index Plus – Επαυξημένος Δείκτης Αξιοποίησης Νερού).
 - Θα γίνει αξιολόγηση της επικινδυνότητας από μελλοντικά φαινόμενα λειψυδρίας και ξηρασίας (από φυσικές ή ανθρωπογενείς αιτίες) και των πιθανών επιπτώσεων τους.
- Εκτίμηση της πιθανής επίδρασης των φαινομένων της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του Άρθρου 4 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και προσδιορισμός και καταγραφή των Υδατικών Συστημάτων, τα οποία μπορεί λόγω των φαινομένων αυτών, να μην πετύχουν τους στόχους που έχουν καθοριστεί.
 - Προσδιορισμό και πρόταση εναλλακτικών πηγών για διάφορες χρήσεις ύδατος και “στρατηγικών υδατικών αποθεμάτων”
 - Διαμόρφωση προτάσεων για τη δημιουργία ευέλικτου και αποτελεσματικού μηχανισμού έγκαιρης προειδοποίησης για φαινόμενα ξηρασίας.
 - Προσδιορισμό μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων από τη λειψυδρία και την ξηρασία.
 - Διαβούλευση με τους εμπλεκόμενους φορείς και υπηρεσίες.
 - Διαμόρφωση του τελικού Στρατηγικού Σχεδίου με την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης και του σχεδίου κανονιστικής απόφασης του Συντονιστή της Α.Δ.Π.Δ.Ε.& Ι.

1.3 Αντικείμενο και δομή της παρούσας έκθεσης

Η παρούσα έκθεση αποτελεί την Αναθεώρηση του Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων του έργου όπως προέκυψε από τη διαβούλευση του Προσχεδίου.

Η Έκθεση διαρθρώνεται ως ακολούθως:

- **Κεφάλαιο 1:** Αφορά στο παρόν εισαγωγικό κεφάλαιο στο οποίο αναφέρονται και τα κύρια αποτελέσματα της διαβούλευσης που διενεργήθηκε επί του προσχεδίου.
- **Κεφάλαιο 2:** Πλαίσιο Υλοποίησης του έργου που περιλαμβάνει την συνοπτική παρουσίαση της περιοχής του έργου και βασικά στοιχεία σχετικά με τους υδατικούς πόρους τις χρήσεις υδάτων και τους φορείς που εμπλέκονται.
- **Κεφάλαιο 3:** Περιλαμβάνει τη παρουσίαση των δεικτών ξηρασίας λειψυδρίας, τις προσεγγίσεις για τον υπολογισμό τους και της μεθοδολογία εξέτασης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτούς.
- **Κεφάλαιο 4:** Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα υπολογισμών των δεικτών ξηρασίας / λειψυδρίας και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτών.
- **Κεφάλαιο 5:** Περιλαμβάνει την Πρόταση για το Μηχανισμό Παρακολούθησης των φαινομένων ξηρασίας και τα μέτρα αντιμετώπισης ξηρασίας/λειψυδρίας.

1.4 Μελέτες και δεδομένα

Για τον καθορισμό των μεθοδολογιών και της προσέγγισης που θα ακολουθηθεί λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα :

- Οι Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου όπως αναφέρονται στο παράρτημα της Διακήρυξης
- Η τεχνική προσφορά του έργου που κατατέθηκε από τον ανάδοχο κατά τη διαγωνιστική διαδικασία
- Τα Σχέδια Διαχείρισης Ξηρασίας – Λειψυδρίας που υλοποιήθηκαν για τα Υδατικά Διαμερίσματα - Βόρειας Πελοποννήσου - EL02, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας EL04 και Ηπείρου - EL05 όπου υπάγονται οι Λεκάνες απορροής ποταμών των νησιών της ΠΙΝ και τα οποία υλοποιήθηκαν κατά το 1^ο Διαχειριστικό κύκλο της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και ειδικότερα τα εξής
 - Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (GR05): Β' Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού, Σεπτέμβριος 2013 (όπως εγκρίθηκε με την αριθμ. οικ. 191392/31-10-2013 Απόφαση της ΕΓΥ)
 - Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04): Β' Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού, Σεπτέμβριος 2013 (όπως εγκρίθηκε με την αριθμ. οικ. 191392/31-10-2013 Απόφαση της ΕΓΥ)
 - Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (GR02): Β' Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού, Σεπτέμβριος 2013 (όπως εγκρίθηκε με την αριθμ. οικ. 191392/31-10-2013 Απόφαση της ΕΓΥ).
- Την 1^η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - EL02, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας EL04 και Ηπείρου - EL05.
- Το Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.
- Τις απόψεις της Διεύθυνσης Υδάτων όπως καταγράφηκαν κατά την εναρκτήρια τηλεδιάσκεψη που έγινε την 14^η Ιανουαρίου 2022, μεταξύ της Υπηρεσίας και της Ομάδας του Αναδόχου.
- Γεωχωρικά δεδομένα που διατίθενται από τη Διαδικτυακή Πύλη Γεωχωρικών Πληροφοριών του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ).
- Λοιπά βιβλιογραφικά δεδομένα και εκθέσεις που αναφέρονται στα επιμέρους κεφάλαια της παρούσας όπως:
 - World Meteorological Organization (WMO) (2016): *"Handbook of Drought Indicators and Indices"*
 - Ismail Dabanli (2018): *"Drought Risk Assessment by Using Drought Hazard and Vulnerability Indexes"*, Istanbul Medipol University, School of Engineering and Natural Sciences, Civil Engineering Department
 - Meza, I., Hagenlocher, M., Naumann, G., Vogt, J. and Frischen, J.: *"Drought vulnerability indicators for global-scale drought risk assessments"*, EUR 29824 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-09210-0, doi:10.2760/73844, JRC117546
 - Copernicus European Drought Observatory (EDO) (2020): *"Standardized Precipitation Index (SPI)"*
 - International Strategy for Disaster Reduction. Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives. Vol. 1. United Nations Publications, 2004
 - European Commission (2015): *"Guidance Document on the application of water balances for supporting the implementation of the WFD"*

- Lana X., C. Serra C, and A. Burgueno, Patterns of monthly rainfall shortage and excess in terms of the standardized precipitation index, International Journal of Climatology, 21, 1669-1691, 2001.
- McKee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J., 1993. The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales, 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, CA, pp.179-184.
- Thom, H.C.S., 1958. A Note on the Gamma Distribution, Monthly Weather Review, 86 (4): pp. 117-122.
- Angelidis, P., F. Maris, N. Kotsovinos, and V. Hrisanthou: "Computation of drought index SPI with alternative distribution functions", Water Resources Management, 26, 2453-2473, 2012
- Κουτσογιάννης, Δ., και Θ. Ξανθόπουλος: "Τεχνική Υδρολογία", Έκδοση 3, 418 σελίδες, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 1999.
- Carrão H., Naumann G., and Barbosa P. (2016): "Mapping global patterns of drought risk: An empirical framework based on sub-national estimates of hazard, exposure and vulnerability." Global Environmental Change 39
- Στοιχεία από το Έργο: «Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (GR10): Β' Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού» ιδίως όσον αφορά στις κατανομές που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δείκτη SPI που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 3.2.3 της παρούσας.
- Τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τη διεθνή πρακτική

1.5 Διαβούλευση Προσχεδίου – Αποτελέσματα Διαβούλευσης.

Το Προσχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ολοκληρώθηκε τον Ιούλιο του 2022 και τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση στην ιστοσελίδα της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου-Δυτικής Ελλάδας-Ιονίου (<https://www.apd-depin.gov.gr/index.php/perivallon-perivallon/itemlist/category/15-home>).

Στο πλαίσιο της διαβούλευσης υλοποιήθηκαν οι ακόλουθες 4 διαδικτυακές ημερίδες/συναντήσεις εργασίας με φορείς των πέντε Περιφερειακών Ενοτήτων της Περιφέρειας.

- Τετάρτη 2 Νοεμβρίου 2022 στην ΠΕ Ζακύνθου
- Πέμπτη 3 Νοεμβρίου 2022 στις ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης
- Πέμπτη 10 Νοεμβρίου 2022 στην ΠΕ Λευκάδας
- Παρασκευή 11 Νοεμβρίου 2022 στην ΠΕ Κέρκυρας.

Στις ημερίδες συμμετείχαν συνολικά 71 άτομα/ εκπρόσωποι των Δήμων, των ΔΕΥΑ, της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων και των υπηρεσιών των Περιφερειακών Ενοτήτων, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου-Δυτικής Ελλάδας-Ιονίου του ΟΦΥΠΕΚΑ και την Γενική Δ/νσης Υδάτων του ΥΠΕΝ.

Η διαβούλευση ολοκληρώθηκε την 21^η Νοεμβρίου 2022.

Τα κύρια αποτελέσματα της διαβούλευσης είναι συνοπτικά τα ακόλουθα:

- Προστέθηκαν 2 επιπλέον μέτρα, Μέτρο 9 και Μέτρο 10 που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.2 του παρόντος που σχετίζονται με την βελτίωση της ετοιμότητας αντιμετώπισης φαινομένων λειψυδρίας από τις ΔΕΥΑ με την άμεση δημιουργία εφεδρικών γεωτρήσεων ύδρευσης και με την κατάρτιση Ειδικής Βάσης Δεδομένων από τη Δ/νση Υδάτων για την καταγραφή των απολήψεων από τις ΔΕΥΑ και τους Δήμους.

- Σχεδόν το σύνολο των ΔΕΥΑ αποδέχθηκε το προγραμματισμό της Δ/νσης Υδάτων για την παρακολούθηση των απολήψεων από τις πηγές υδροδότησης που χρησιμοποιούν. Επιφυλάξεις αναφέρθηκαν που σχετίζονται κυρίως με τις συχνές βλάβες που εμφανίζονται στα υδρόμετρα και στο χρόνο αποκατάστασής τους ο οποίος αρκετές φορές είναι αρκετά μεγάλος λόγω των διαδικασιών που απαιτούνται.
- Το σύνολο των ΔΕΥΑ συναίνεσε στην αξιοποίηση του συστήματος αποστολής λογαριασμών προς τους καταναλωτές για την ενημέρωσή τους σε περιόδους ξηρασίας σχετικά με τις συστάσεις μείωσης της κατανάλωσης ανάλογα με το επίπεδο επιφυλακής όπως αυτές περιγράφονται στο κεφάλαιο 5.1.2 του παρόντος.
- Η Διεύθυνση Πολιτικής Προστασίας της Περιφέρειας αλλά και τα Τμήματα Πολιτικής Προστασίας των ΠΕ, έθεσαν στη διάθεση της Δ/νσης Υδάτων τον υπάρχοντα μηχανισμό ενημέρωσης των πολιτών ο οποίος θα μπορούσε να ενεργοποιηθεί σε περιπτώσεις ξηρασίας ανάλογα με το επίπεδο επιφυλακής του συμβάντος.

2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1 Συνοπτικά στοιχεία περιοχής έργου

Η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ) (βλ. Σχήμα 2-1) η οποία περιλαμβάνει τις ΠΕ Κέρκυρας, Λευκάδας, Κεφαλονιάς, Ιθάκης και Ζακύνθου αποτελεί νησιωτική περιφέρεια με 32 νησιά, εκ των οποίων κατοικούνται μόνο τα 14, δηλαδή η Κέρκυρα, η Λευκάδα, η Κεφαλονιά και η Ζάκυνθος από τα μεγάλα και οι Οθωνοί, η Ερείκουσα, το Μαθράκι, οι Παξοί, οι Αντίπαξοι, το Μεγανήσι, ο Κάλαμος, ο Καστός, η Ιθάκη και οι Στροφάδες από τα μικρότερα.

Η συνολική έκταση της Περιφέρειας είναι 2.318 km², η οποία αντιστοιχεί στο 1,8% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας.



Σχήμα 2-1: Περιφέρεια Ιονίων Νήσων και Περιφερειακές Ενότητες

Η ΠΕ Λευκάδας διαθέτει σημαντικό ποσοστό ορεινών εκτάσεων, καθώς αυτές αποτελούν το 62,25% της έκτασής της. Οι ΠΕ Κεφαλληνίας και Ιθάκης και η ΠΕ Ζακύνθου διαθέτουν εκτεταμένες ζώνες ημιορεινών εκτάσεων, οι οποίες αντιστοιχούν στο 41,84% και 55,15% της έκτασής τους. Από την άλλη πλευρά η ΠΕ Κέρκυρας διαθέτει σημαντικές πεδινές εκτάσεις, οι οποίες καταλαμβάνουν το 68,32% της συνολικής έκτασής της. Γενικά όλες οι ΠΕ παρουσιάζουν πλούσια βλάστηση, ενώ η κάθε μια διαθέτει ιδιαίτερη φυσικογεωγραφική ταυτότητα.

Η Κεφαλονιά διαθέτει τους σημαντικότερους ορεινούς όγκους σε σχέση με τα υπόλοιπα Ιόνια. Ο μεγάλος ορεινός όγκος, του Αίνου στο νότιο τμήμα του νησιού, φθάνει στο ύψος των 1.628 m και καλύπτεται από ένα σπάνιο είδος ελάτης, την Κεφαλληνιακή. Η Κέρκυρα είναι σαφέστατα πιο πεδινό νησί από την Κεφαλονιά με ημιορεινούς όγκους και σημαντικότερο βουνό τον Παντοκράτορα με 906 μέτρα ύψος. Η Ζάκυνθος διακατέχεται από ημιορεινούς όγκους στο δυτικό μέρος του νησιού και πεδινούς στο νοτιοανατολικό. Περίπου στο κέντρο του νησιού βρίσκεται ο Βραχίωνας, το σημαντικότερο βουνό με ύψος 758 μέτρα. Τέλος, η Λευκάδα είναι το πιο ορεινό νησί. Τα κυριότερα βουνά του νησιού είναι το Μέγα Όρος με υψόμετρο 1012 m, ο Άγιος Ηλίας με υψόμετρο 1014 m, το όρος Σταυρωτά με υψόμετρο 1182 m, η Ελάτη με ύψος 1126 m. Σε πολλά σημεία οι ορεινοί όγκοι πέφτουν απότομα στην θάλασσα σχηματίζοντας απόκρημνες ακτές. Στη δυτική πλευρά της που είναι απόκρημνη, βρίσκονται πολλές εκτεταμένες παραλίες με άμμο.

Η ΠΙΝ ανήκει γεωλογικά σε δυο γεωτεκτονικές ζώνες. Τη ζώνη των Παξών ή Προαπούλια και την Ιόνια ή Αδριατικοϊόνια ζώνη. Τα νησιά Παξοί και Αντίπαξοι, το δυτικό τμήμα της Λευκάδας, το μεγαλύτερο τμήμα της Κεφαλονιάς και σχεδόν ολόκληρη η Ζάκυνθος είναι περιοχές οι οποίες δομούνται από σχηματισμούς της ζώνης Παξών, ενώ τα υπόλοιπα ηπειρωτικά τμήματα της ΠΙΝ δομούνται από σχηματισμούς της Ιόνιας ζώνης.

Σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον και τις προστατευόμενες περιοχές στην ΠΙΝ εντοπίζονται:

- 1 Περιοχή Απόλυτης Προστασίας της Φύσης και 9 Περιοχές Προστασίας της Φύσης που εντάσσονται όλες στο «Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου».
- 4 Προστατευόμενους Φυσικούς Σχηματισμούς και Τοπία: Υποπεριοχές του «Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου».
- 1 Εθνικό Πάρκο (Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου) και 1 Εθνικός Δρυμός (Εθνικός Δρυμός Αίνου)
- 11 Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) (Οδηγία 92/43/ΕΚ), 4 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) για την ορνιθοπανίδα (Οδηγία 79/409/ΕΟΚ, όπως κωδικοποιήθηκε από την Οδηγία 2009/147/ΕΚ) και 4 περιοχές που είναι ταυτόχρονα και Ειδικές Ζώνες Διατήρησης και Ζώνες Ειδικής Προστασίας.
- 11 Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ).
- 14 Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ).
- 51 περιοχές οι οποίες περιλαμβάνονται στον κατάλογο των «Μικρών Νησιωτικών Υγροτόπων» (ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).

Το μεγαλύτερο τμήμα της έκτασης της Περιφέρειας καταλαμβάνεται από καλλιέργειες με ποσοστό 51,59%, εκ των οποίων το 43,4% βρίσκεται στην ΠΕ Κερκύρας, και ακολουθούν οι θαμνώνες με ποσοστό 33,96%. Οι βασικές καλλιέργειες της Περιφέρειας είναι η ελαιοκαλλιέργεια και η αμπελοκαλλιέργεια. Οι κυριότερες χρήσεις γης στην Περιφέρεια δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί

**Πίνακας 2-1: Κύριες χρήσεις γης στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ανά Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ)
(εκτάσεις σε km²)**

Βασικές Κατηγορίες Χρήσεων Γης	ΠΕ Κέρκυρας	ΠΕ Κεφαλονιάς & Ιθάκης	ΠΕ Λευκάδας	ΠΕ Ζακύνθου
Γεωργικές περιοχές				
Αρώσιμη γη	28,8	8,8	11,7	9,6
Μόνιμες καλλιέργειες	332,4	42,9	61,7	103,8
Βοσκότοποι -Μεταβατικές δασώδεις/ θαμνώδεις εκτάσεις	0	5,7	8,1	9,8
Βοσκότοποι –Συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης	29,7	106,9	20,7	28,2
Βοσκότοποι -Εκτάσεις με αραϊή ή καθόλου βλάστηση	0,4	27,8	1,5	0,2
Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	106	207,5	93,8	96,6
Δάση ημι-φυσικές εκτάσεις				
Δάση	3,2	57,3	45,1	36,8
Μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις	6,8	56,2	21,2	12,7
Συνδυασμοί θαμνώδους και/ ή ποώδους βλάστησης	55,3	276,6	56,1	84,3
Εκτάσεις με αραϊή ή καθόλου βλάστηση	38,9	95,2	25,8	13,3
Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά				
Χερσαία ύδατα	4,1	0,1	0,1	0,0
Εσωτερικές υγρές ζώνες	0,2	0,0	0,4	0,0
Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες	2,8	0,4	1	0,5
Τεχνητές περιοχές				
Αστική οικοδόμηση	28,8	15,5	6,7	8,9
Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	0,8	0,0	0,1	0,0
Δίκτυα συγκοινωνιών	0,8	0,9	0,1	0,0
Ορυχεία,χώροι απόρριψης απορριμμάτων και εργοτάξια	0,1	0,5	0,8	0,5
Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, χώροι αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων	0,7	0,1	0	0,7
ΣΥΝΟΛΟ	939,9	902,4	354,9	405,9

Στην Περιφέρεια έχουν εγκριθεί 13 Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια και 7 ΖΟΕ. Επίσης έχουν κηρυχθεί 87 παραδοσιακοί οικισμοί, από τους οποίους οι 50 βρίσκονται στην ΠΕ Κέρκυρας, οι 35 στην ΠΕ Κεφαλλονιάς και οι 2 στην ΠΕ Λευκάδας. Επίσης στη Κεφαλλονιά έχει καθοριστεί η ΒΙΠΕ Αργοστολίου.

Ο μόνιμος πληθυσμός της ΠΙΝ σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011 ανέρχεται σε 207.855 κατοίκους, οι οποίοι αντιστοιχούν περίπου σε 1,92% του πληθυσμού, ενώ ο πραγματικός (de facto)

πληθυσμός ανέρχεται σε 224.061 κατοίκους. Η Π.Ε. Κέρκυρας διαθέτει τον μεγαλύτερο μόνιμο πληθυσμό, με ποσοστό περίπου 50,2% του συνολικού πληθυσμού της ΠΙΝ. Πληθυσμιακά ακολουθούν η Π.Ε. Ζακύνθου με ποσοστό περίπου 19,6%, η Π.Ε. Κεφαλληνίας με 17,2% και η Π.Ε. Λευκάδας με 11,4%, ενώ το μικρότερο πληθυσμό διαθέτει η Π.Ε. Ιθάκης με ποσοστό 1,6% του συνολικού πληθυσμού της ΠΙΝ. Σε εθνικό επίπεδο, ο πληθυσμός της ΠΙΝ είναι ο δεύτερος μικρότερος αριθμητικά μετά την Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, αν και είναι η τρίτη πιο πυκνοκατοικημένη Περιφέρεια με 89,67 κατοίκους/km², μετά τις Περιφέρειες Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας.

Όσον αφορά στην τάση εξέλιξής του, παρόλο που ο πληθυσμός της Περιφέρειας αυξήθηκε σημαντικά κατά τα έτη 1971-2001 (σε ποσοστό 11,50%), μειώθηκε κατά 2,41% τη δεκαετία 2001-2011. Το 36,5% του πληθυσμού της Περιφέρειας ζει σε αστικές περιοχές και το 63,5% σε αγροτικές περιοχές, έναντι του 75,1% και 24,9% αντίστοιχα του πληθυσμού της χώρας. Αντίστοιχα, σε πεδινές περιοχές ζει το 77,64% του πληθυσμού της Περιφέρειας, σε ημιορεινές το 16,71% και σε ορεινές το 6,65%.

Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού συγκεντρώνεται στις παραλιακές ζώνες των νησιών της αλλά και σε μικρή απόσταση από αυτές όπου και αναπτύσσονται τα σημαντικότερα οικιστικά κέντρα της Περιφέρειας τα οποία ανά ΠΕ είναι ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- ΠΕ Ζακύνθου: Ζάκυνθος, Πλάνος, Λαγανάς, Αργάσι, Βασιλικός, Κερί, Βολίμες, Άγιος Νικόλαος και Μικρό Νησί.
- ΠΕ Ιθάκης. Βαθύ και Κιονί.
- ΠΕ Κεφαλληνίας. Αργοστόλι, Ληξούρι, Φισκάργο, Σκάλα, Πόρος, Σάμη και Αγία Ευφημία.
- ΠΕ Κέρκυρας. Κέρκυρα, Μπενίτσες, Μεσόγνη, Πετρίτη, Κάβος, Άγιος Γεώργιος, Παλαιοκαστρίτσα, Άγιος Στέφανος, Σιδάρι, Αχαράβη και Κασσιόπη στην Κέρκυρα και Γάιος στους Παξούς.
- ΠΕ Λευκάδας. Λευκάδα, Νυδρί, Καλλιθέα, Βασιλική, Λυγιά και Νικιάνα.

Η οικονομία της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων τα τελευταία είκοσι χρόνια παρουσίαζε σε γενικές γραμμές μια σταθερή πορεία ανάπτυξης, η οποία στηριζόταν στην ανάκαμψη του τουρισμού παγκοσμίως και στη σταθερή εγχώρια ζήτηση. Σημαντικό ρόλο στην οικονομία της διαδραμάτιζαν επίσης οι πόροι της Ε.Ε. Ωστόσο αν και η ΠΙΝ διατηρεί ορισμένες αντιστάσεις, ακολουθεί σε γενικές γραμμές τις τάσεις της παρατεταμένης οικονομικής ύφεσης της χώρας. Η διατηρούμενη οικονομική ύφεση έχει επηρεάσει δραστικά το σύνολο των οικονομικών και κατ' επέκταση κοινωνικών δεικτών. Η κατάσταση αυτή αποτυπώνεται στην κατάταξη της ΠΙΝ στην 249η θέση ανάμεσα στις 262 ευρωπαϊκές Περιφέρειες και στην 6^η θέση των 13 ελληνικών Περιφερειών, με βάση το δείκτη «περιφερειακής ανταγωνιστικότητας (EU Regional Competitiveness Index RCI, 2013). Σε σχέση με την περιφερειακή κατανομή του ΑΕΠ στην Ελλάδα, η ΠΙΝ παράγει το 1,8% του συνολικού ΑΕΠ της Ελλάδας (ΕΛ.ΣΤΑΤ. - 2012 Περιφερειακοί Λογαριασμοί 2011 και 2012). Ως προς το κατά κεφαλήν ΑΕΠ η ΠΙΝ το 2012 κατείχε την τρίτη καλύτερη επίδοση μεταξύ των Περιφερειών της χώρας.

Οι βασικοί τομείς της οικονομικής δραστηριότητας της Περιφέρειας είναι συνοπτικά οι εξής:

Πρωτογενής τομέας. Η γεωμορφολογία του εδάφους της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων ευνόησε την ανάπτυξη των αγροτικών δραστηριοτήτων και για χρόνια η γεωργία και κτηνοτροφία αποτέλεσε τον κύριο τροφοδότη της οικονομικής ανάπτυξης. Από την άλλη πλευρά η Αλιεία και τα Δάση δεν αποτέλεσαν τομείς έντονης οικονομικής δραστηριότητας. Το μικρό μέγεθος των γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, ο μικρός βαθμός εκμηχάνισης της παραγωγής και η χαμηλή παραγωγικότητα που χαρακτηρίζει τον τομέα σε όλη την επικράτεια της χώρας, οι αλλαγές στις χρήσεις γης (υπό την πίεση της τουριστικής και οικιστικής ανάπτυξης), καθώς και η επικράτηση άλλων

καταναλωτικών προτύπων και στάσεων έχει οδηγήσει στην υποχώρηση του πρωτογενή τομέα, που σήμερα κατέχει την τελευταία θέση μεταξύ των τομέων οικονομικής δραστηριότητας ως προς τον όγκο παραγωγής, το ύψος των επενδύσεων και την απασχόληση. Χαρακτηριστικό της γεωργικής δραστηριότητας υπήρξε η μονοκαλλιέργεια ελαιώνων και άμπελων, και τα τελευταία έτη να καταβάλλεται προσπάθεια ανάπτυξης και άλλων καλλιεργειών (κηπευτικά, δημητριακά, εσπεριδοειδή αλλά και κτηνοτροφικά φυτά) για την κάλυψη των τοπικών αναγκών, αλλά και εν μέρει του τουριστικού τομέα. Η έλλειψη υδάτων για άρδευση αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην ανάπτυξη επικερδών καλλιεργειών όπως είναι τα κηπευτικά. Χαρακτηριστικό είναι το ιδιαίτερα χαμηλό ποσοστό αρδευόμενων γεωργικών εκτάσεων (7,60% έναντι 44,38% του μέσου δείκτη της χώρας), με το 60% να βρίσκεται στην Κέρκυρα. Η κτηνοτροφία σήμερα δεν αποτελεί σημαντικό οικονομικό πόρο στα περισσότερα νησιά, εξ αιτίας κυρίως των οικογενειακών μικρών μονάδων που λειτουργούν συμπληρωματικά με τη γεωργία. Από την κτηνοτροφική παραγωγή ξεχωρίζουν οι εκμεταλλεύσεις κουνελιών και αιγοειδών, που το 2007 αποτελούσαν το 7,47% και το 2,99% των συνολικών κεφαλών ζώων της χώρας. Αντίστοιχα, σύμφωνα με την απογραφή Γεωργίας - Κτηνοτροφίας της ΕΛ.ΣΤΑΤ (2009), οι εκμεταλλεύσεις κουνελιών και αιγοειδών αποτελούν το 7,09% και το 2,86% των συνολικών κεφαλών ζώων της χώρας. Η αλιευτική δραστηριότητα στην Περιφέρεια ασκείται σε ερασιτεχνικό κυρίως επίπεδο. Αξιόλογη αλλά μικρή σε μέγεθος δραστηριότητα αναπτύσσεται στον κλάδο των ιχθυοκαλλιεργειών. Στις Π.Ε. Κεφαλληνίας και Ιθάκης λειτουργούν οι περισσότερες σε αριθμό και δυναμικότητα, ιχθυοτροφικές μονάδες, ενώ στη Λευκάδα λειτουργούν εκτατικά ιχθυοτροφεία μικρής παραγωγικότητας. Η επιχειρούμενη, μέσω του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Υδατοκαλλιέργειες, χωροθέτηση νέων δραστηριοτήτων ιχθυοκαλλιεργειών στην Περιφέρεια έχει εγείρει σοβαρές ενστάσεις. Οι σημερινές μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας της Περιφέρειας αποτελούν το 5% περίπου των εγγεγραμμένων μελών του Συνδέσμου Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών.

Δευτερογενής τομέας. Ο δευτερογενής τομέας διατηρεί τη δεύτερη θέση μεταξύ των τομέων οικονομικής δραστηριότητας, τόσο ως προς την Ακαθάριστη Προστιθέμενη αξία όσο και ως προς την απασχόληση. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση επιχειρήσεων εντοπίζεται στην Π.Ε. Κέρκυρας (46,24% των επιχειρήσεων της Περιφέρειας) και ακολουθούν οι Π.Ε. Ζακύνθου και Κεφαλληνίας και Ιθάκης με ποσοστό άνω του 20% των επιχειρήσεων. Ως προς τη διάρθρωση του δευτερογενή τομέα (αριθμός επιχειρήσεων) κυριαρχεί ο τομέας των κατασκευών (67,70% των επιχειρήσεων) και ακολουθεί η μεταποιητική δραστηριότητα (30,70% των επιχειρήσεων). Σημειώνεται ότι ο κλάδος των ορυχείων - λατομείων δεν εμφανίζεται στα στοιχεία του Μητρώου των επιχειρήσεων της Περιφέρειας και αποτελεί μικρό συνολικό μέγεθος. Η μεταποιητική δραστηριότητα στα Ιόνια νησιά είναι προσανατολισμένη κυρίως στα τοπικά αγροτικά προϊόντα (τρόφιμα και ποτά), στην παραγωγή ομάδας τουριστικών ειδών και επίπλων, στην παραγωγή υλικών που καλύπτει τις ανάγκες της οικοδομικής δραστηριότητας, η οποία προκύπτει από την τουριστική ανάπτυξη και τη συνεχή οικιστική επέκταση, καθώς και στην εκμετάλλευση και αξιοποίηση ορισμένων ορυκτών. Η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων στον κλάδο της ενέργειας λειτουργεί σχεδόν αποκλειστικά ως καταναλωτής. Το 2009 η Περιφέρεια κάλυπτε το 1,9% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στη χώρα με κυρίαρχη την οικιακή χρήση, ενώ το 2012 η Περιφέρεια κάλυπτε το 1,88% με κυρίαρχη την εμπορική χρήση. Η Π.Ε. Κέρκυρας καταλαμβάνει την πρώτη θέση στην κατανάλωση ενέργειας μεταξύ των Π.Ε. της Περιφέρειας. Στις αδυναμίες ανάπτυξης του κλάδου θα πρέπει μεταξύ των άλλων να αναφερθεί η μειωμένη χωρητικότητα της γραμμής μεταφοράς ενέργειας από και προς την Περιφέρεια. Επίσης, σύμφωνα με το Χωροταξικό των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας, η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων δεν αποτελεί περιοχή προτεραιότητας ενεργειακών επενδύσεων.

Τριτογενής τομέας. Ο τριτογενής τομέας είναι ο δυναμικότερος τομέας οικονομικής δραστηριότητας της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων, με τους υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης της χώρας σε όλη τη δεκαετία. Κυρίαρχη δραστηριότητα στον τριτογενή τομέα αποτελεί ο τουρισμός, δεδομένου του ειδικού βάρους της Περιφέρειας στην τουριστική ανάπτυξη της χώρας και της ιδιαίτερης θέσης της στο ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο (Μεσόγειος - Αδριατική). Οι εναλλαγές των τοπίων, το μεγάλο πλήθος και η ποικιλία παραλιών που ικανοποιούν τις διαφορετικές προτιμήσεις του παραδοσιακού τουρισμού, η πολύ καλή ποιότητα των ακτών, η ύπαρξη εναλλακτικών ευκαιριών ήσυχων διακοπών σε απομακρυσμένα νησιά, οι περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλους στην ενδοχώρα των νησιών, οι προστατευόμενες περιοχές και το αξιόλογο δομημένο περιβάλλον της, τα ιδιαίτερα πολιτιστικά και θρησκευτικά χαρακτηριστικά της περιοχής, η υψηλή αναγνωρισιμότητα τόσο στο εσωτερικό της χώρας όσο και στο εξωτερικό, αποτελούν ευνοϊκά στοιχεία για την ανάπτυξη τουριστικής δραστηριότητας υψηλής επισκεψιμότητας. Στον τριτογενή τομέα, εκτός από την τουριστική δραστηριότητα συναντώνται το «εμπόριο», οι «μεταφορές», οι «χρηματοπιστωτικές και ασφαλιστικές δραστηριότητες», η «διαχείριση ακίνητης περιουσίας», οι «δημόσιες υπηρεσίες» και οι «λοιπές δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών». Όσον αφορά στην εμπορική δραστηριότητα, που είναι και η πλέον σημαντική μαζί με την τουριστική, αυτή καταγράφει τζίρους πολλαπλάσιους τόσο της πρωτογενούς και της μεταποιητικής, όσο και της τουριστικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ το 2005 από τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην Περιφέρεια το 25,19% ασχολείται με το χονδρεμπόριο και το υπόλοιπο 74,81% με το λιανεμπόριο. Όσον αφορά τους τζίρους όμως, αυτοί κατανέμονται σχεδόν εξίσου μεταξύ των δύο μερών. Ένα σημαντικό κομμάτι του χονδρεμπορίου ασχολείται με το εμπόριο και την επισκευή αυτοκινήτων, ενώ από το λοιπό χονδρεμπόριο ξεχωρίζει αυτό των «τροφίμων και ποτών».

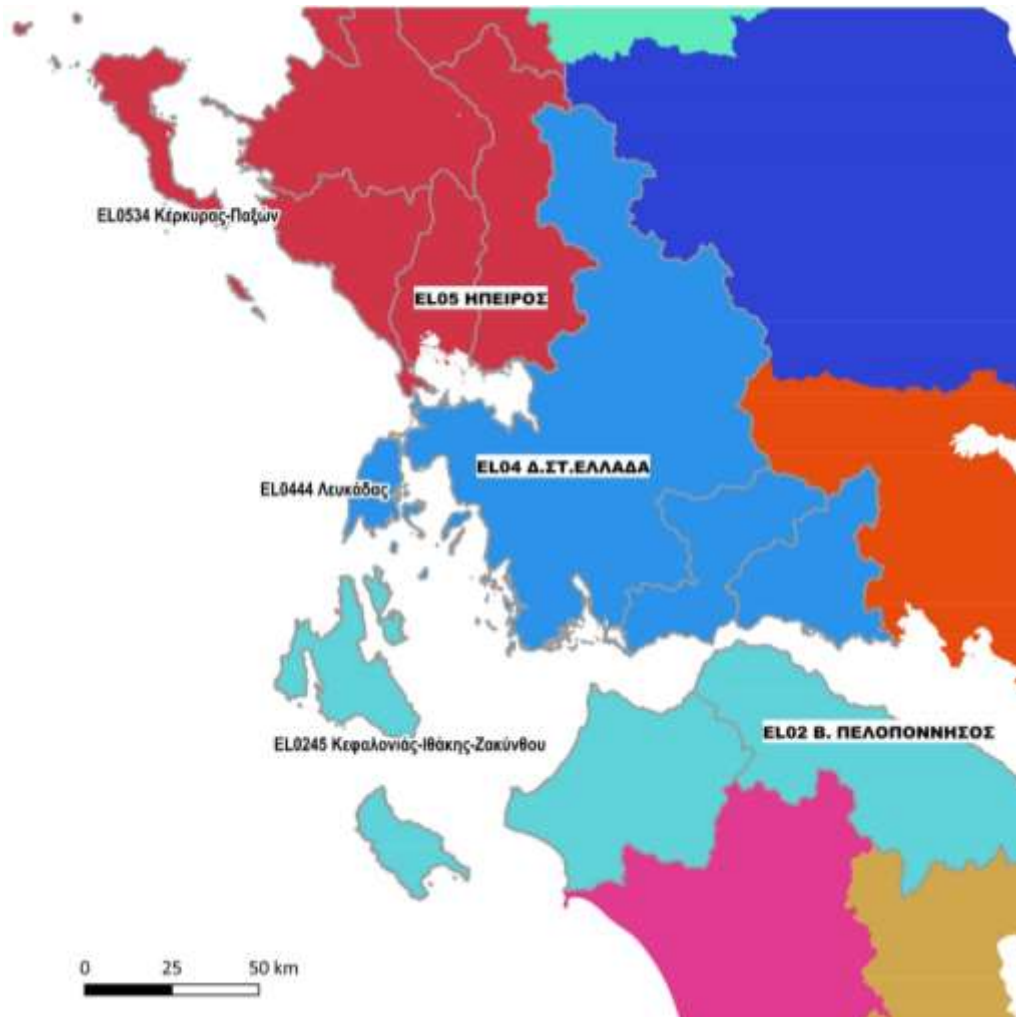
Η ΠΙΝ δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερο πρόβλημα βιομηχανικής ρύπανσης, αφού δεν διαθέτει μονάδες υψηλού δυναμικού ρύπανσης. Στην Περιφέρεια δεν υπάρχουν βιομηχανίες που να υπάγονται υπάγεται στην Οδηγία για τον Ολοκληρωμένο Έλεγχο και Πρόληψη της Ρύπανσης (Οδηγία IPPC), ενώ 3 βιομηχανίες που υπάγονται στην Οδηγία για τα ατυχήματα μεγάλης έκτασης (Οδηγία Seveso) βρίσκονται στην Κέρκυρα. Η πλειονότητα των εγκαταστάσεων σχετίζεται με την παραγωγή τροφίμων και ιδίως με την ελαιοπαραγωγή

Στην περιοχή Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου τα κυριότερα αστικά κέντρα που εξυπηρετούνται από τις ΕΕΛ είναι το Ληξούρι, η Σάμη, η Σκάλα και ο Πόρος στην Κεφαλονιά, η πόλη της Ζακύνθου και το Αργάσι στη Ζάκυνθο. Στην περιοχή Κέρκυρας – Παξών λειτουργούν 12 ΕΕΛ (11 στην Κέρκυρα και 1 στους Παξούς) και όλοι οι οικισμοί με πληθυσμό άνω των 2.000 κατοίκων εξυπηρετούνται από εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων. Στη Λευκάδα λειτουργούν 4 ΕΕΛ ενώ δεν υπάρχουν οικισμοί με πληθυσμό άνω των 2000 κατοίκων.

2.2 Υδατικοί πόροι – Χρήσεις Υδάτων

Με την απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ Β' 1383/02.09.2010 & ΦΕΚ Β' 1572/28.09.2010), της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους» και τις αποφάσεις έγκρισης της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων των 1^{ων} ΣΔΛΑΠ καθορίστηκαν σαράντα-έξι (46) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007). Όπως ήδη έχει αναφερθεί τα νησιά της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων υπάγονται στα Υδατικά Διαμερίσματα Ηπείρου-

ΕΛ05, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας-ΕΛ04, Βόρειας Πελοποννήσου-ΕΛ02 και αντίστοιχα στις ΛΑΠ Κέρκυρας-Παξών-ΕΛ0534, Λευκάδας-ΕΛ0444, Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου –ΕΛ0245 (βλ. **Σχήμα 2-2**).



Σχήμα 2-2: Υδατικά Διαμερίσματα και Λεκάνες Απορροής Ποταμών στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Η έκταση της ΛΑΠ Λευκάδας είναι συνολικά 365 km² και περιλαμβάνει τη Λευκάδα, το Μεγανήσι και τα γύρω μικρότερα νησιά. Στη Λεκάνη Απορροής Λευκάδος οι συνολικές εκτιμώμενες απολήψεις ανέρχονται σε 5,7 hm³. Από αυτές, το μεγαλύτερο μέρος τους προορίζεται για πόσιμο νερό (3,5 hm³), αναδεικνύοντας τον κατ' εξοχήν τουριστικό και αστικό χαρακτήρα της Λευκάδος, και ένα αρκετά σημαντικό μέρος προορίζεται για άρδευση (2,1 hm³). Σαφώς μικρότερες είναι απολήψεις για βιομηχανία (0,1 hm³), ενώ μηδενίζονται οριακά οι απολήψεις για κτηνοτροφία (0,01 hm³). Σημειώνεται, ότι το κύριο μέρος των απολήψεων για πόσιμο νερό της Λευκάδας (≈3 hm³) πραγματοποιείται στις πηγές Αγ. Γεωργίου κοντά στον π. Λούρο στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (ΕΛ05). Οι λοιπές απολήψεις γίνονται από τα υπόγεια υδατικά συστήματα.

Η έκταση της ΛΑΠ Κέρκυρας Παξών είναι συνολικά 631 km² και περιλαμβάνει τη Κέρκυρα τους Παξούς και τα γύρω μικρότερα νησιά. Στη Λεκάνη Απορροής Κέρκυρας - Παξών οι συνολικές εκτιμώμενες απολήψεις ανέρχονται σε 27,8 hm³. Από αυτές οι ανάγκες για ύδρευση και για άρδευση είναι παρόμοιες (13,7 hm³), ενώ σαφώς μικρότερες είναι οι εκτιμώμενες απολήψεις για βιομηχανία (0,4 hm³) και μηδενικές για κτηνοτροφία. Οι προαναφερθείσες ανάγκες εκτός από 0,21 10⁶ m³ για άρδευση που καλύπτονται από το επιφανειακό ΥΣ ΕΛ0534R000501082N ΦΟΝΙΣΑΣ Π, τα υπόλοιπα

καλύπτονται από υπόγεια υδατικά συστήματα της περιοχής. Επίσης στην ΛΑΠ καταγράφονται πέντε (5) μονάδες αφαλάτωσης που καλύπτουν τις υδρευτικές ανάγκες

Τέλος η συνολική έκταση της ΛΑΠ Κεφαλονιάς Ιθάκης και Ζακύνθου είναι συνολικά 1289 km² και περιλαμβάνει τα νησιά αυτά. Στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245), οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~24,8^ε hm³.. Στη γεωργία (αρδευθείσες εκτάσεις) καταναλώνεται ~40,3% (~10,0 hm³) των συνολικών απολήψεων νερού, στη βιομηχανία το ~2,2% (~0,6 hm³), στην ύδρευση, που είναι και ο βασικός χρήστης νερού, ~54,6% (~13,5 hm³) και στην κτηνοτροφία ~2,9% (~0,7 hm³). Μικρές ποσότητες της άρδευσης (0,15 hm³) καλύπτονται από ρέματα της ΛΑΠ ενώ οι υπόλοιπες ποσότητες καλύπτονται από τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

Παρακάτω δίνονται βασικά στοιχεία για τα Υδατικά Συστήματα, την κατάστασή τους και τις βασικές χρήσεις ύδατος στις ανωτέρω ΛΑΠ όπως προκύπτουν από την 1^η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των ΥΔ που υπάρχουν.

2.3 Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

2.3.1 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (Άρθρο 2, παρ. 1) το Σύστημα Επιφανειακών Υδάτων, ορίζεται ως: «διακεκριμένο και σημαντικό στοιχείο επιφανειακών υδάτων, όπως π.χ. μια λίμνη, ένας ταμειευτήρας, ένα ρεύμα, ένας ποταμός ή μια διώρυγα, ένα τμήμα ρεύματος, ποταμού ή διώρυγας, μεταβατικά ύδατα ή ένα τμήμα παράκτιων υδάτων».

Στο πλαίσιο αυτό τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα κατατάσσονται σε 4 κατηγορίες:

- **Ποτάμια υδατικά συστήματα:** Συστήματα εσωτερικών υδάτων τα οποία ρέουν, κατά το πλείστον στην επιφάνεια του εδάφους αλλά το οποίο μπορεί για ένα μέρος της διαδρομής του να ρέει υπογείως.
- **Λιμναία υδατικά συστήματα:** Συστήματα στάσιμων εσωτερικών υδάτων
- **Μεταβατικά υδατικά συστήματα:** Συστήματα επιφανειακών υδάτων πλησίον του στομίου ποταμών τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειτνιάσής τους με παράκτια ύδατα αλλά τα οποία μπορεί να επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκού νερού.
- **Παράκτια υδατικά συστήματα:** Τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μίας γραμμής της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων και τα οποία κατά περίπτωση εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων.

Εκτός των παραπάνω κατηγοριών, τα Συστήματα Επιφανειακών Υδάτων διακρίνονται ως προς το βαθμό επέμβασης των ανθρώπων σε αυτά, σε:

- Φυσικά υδατικά συστήματα.
- Τεχνητά υδατικά συστήματα (ΤΥΣ): «ένα σύστημα επιφανειακών υδάτων που δημιουργείται με δραστηριότητα του ανθρώπου» (Ορισμός σύμφωνα με Άρθρο 2, παρ. 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ).
- Ιδιαίτεως τροποποιημένα υδατικά συστήματα (ΙΤΥΣ): «ένα σύστημα επιφανειακών υδάτων του οποίου ο χαρακτήρας έχει μεταβληθεί ουσιαστικά λόγω φυσικών αλλοιώσεων από τις

δραστηριότητες του ανθρώπου και το οποίο ορίζεται από το κράτος μέλος» (Ορισμός σύμφωνα με Άρθρο 2, παρ. 9 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ).

Τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα που έχουν προσδιοριστεί στις ΛΑΠ που έχουν καθοριστεί στα όρια της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων κατά την 1^η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων Βόρειας Πελοποννήσου-ΕΛ02, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας-ΕΛ04 και Ηπείρου-ΕΛ05 περιλαμβάνουν:

- **Στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (ΕΛ0245):** 1 Ποτάμιο ΥΣ μήκους 3,5 km, 1 Μεταβατικό ΥΣ έκτασης 1,2 km² και 12 Παράκτια ΥΣ συνολικής έκτασης 1162,1 km². Δεν έχουν προσδιοριστεί Λιμναία ΥΣ.
- **Στη ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444):** 1 Ποτάμιο ΥΣ μήκους 3 km, 1 Μεταβατικό ΥΣ έκτασης 8,61 km² και 4 Παράκτια ΥΣ συνολικής έκτασης 1000,2 km². Δεν έχουν προσδιοριστεί Λιμναία ΥΣ.
- **Στη ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών (ΕΛ0534):** 3 Ποτάμια ΥΣ με συνολικό μήκος 16,6 km, 3 Μεταβατικά ΥΣ συνολικής έκτασης 7 km² και 6 Παράκτια ΥΣ συνολικής έκτασης 608,1 km². Δεν έχουν προσδιοριστεί Λιμναία ΥΣ.

Τα ανωτέρω Υδατικά συστήματα παρουσιάζονται στους πίνακες και στα σχήματα που ακολουθούν

Πίνακας 2-2: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (ΕΛ0245) και Λευκάδας (ΕΛ0444)

Ποτάμια ΥΣ

A/A (βλ. Σχήμα 2-3)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία*	Μήκος (km)
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)				
1	Αγίας Ευφημίας Ρ.	ΕΛ0245R000100001N	ΦΥΣ	3,5
ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444)				
2	Καρουχας Π.	ΕΛ0444R000101095N	ΦΥΣ	3

Μεταβατικά ΥΣ

A/A (βλ. Σχήμα 2-3)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία*	Έκταση (km ²)
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)				
1	Λιμνοθάλασσα Κουτάβου (Κεφαλονιάς)	ΕΛ0245T0001N	ΦΥΣ	1,2
ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444)				
2	Λιμνοθάλασσα Στενών (Λευκάδας)	ΕΛ0444T0004N	ΦΥΣ	8,61

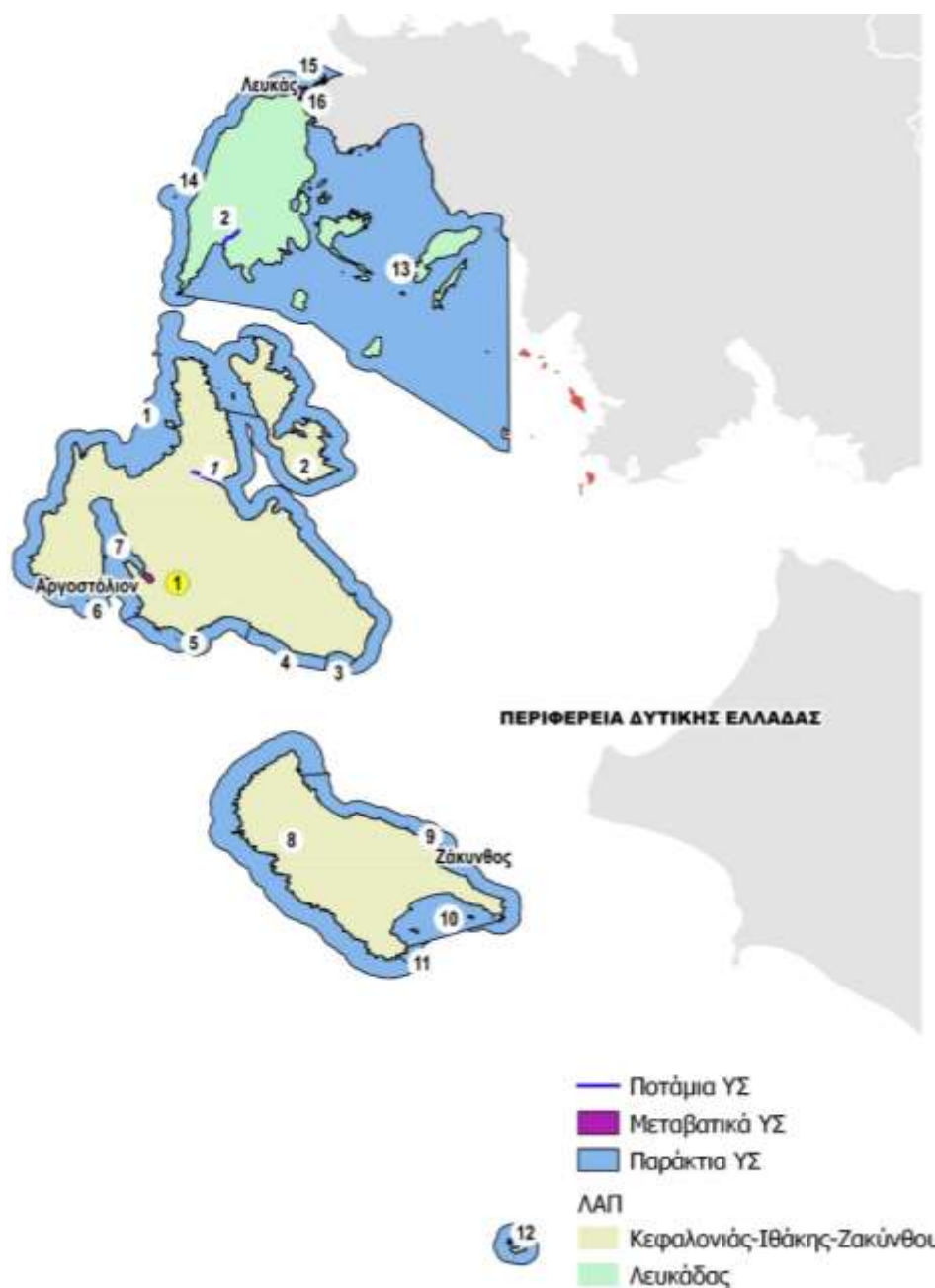
Παράκτια ΥΣ

A/A (βλ. Σχήμα 2-3)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία*	Έκταση (km ²)
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)				
1	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς	ΕΛ0245C0001N	ΦΥΣ	438,67
2	Ανατ. Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης	ΕΛ0245C0002N	ΦΥΣ	222,31
3	Ακρ. Μούντα	ΕΛ0245C0010N	ΦΥΣ	6,96
4	Ανατ. Όρμος Λουρδάτων	ΕΛ0245C0011N	ΦΥΣ	21,48
5	Δυτ. Όρμος Λουρδάτων	ΕΛ0245C0012N	ΦΥΣ	40,54
6	Βαρδιανοί Νήσοι	ΕΛ0245C0013N	ΦΥΣ	43,25
7	Κόλπος Αργοστολίου	ΕΛ0245C0014N	ΦΥΣ	42,55

**Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων**

A/A (βλ. Σχήμα 2-3)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία*	Έκταση (km ²)
8	Δυτ. Ακτές Ζακύνθου	EL0245C0015N	ΦΥΣ	168,74
9	Ανατ. Ακτές Ζακύνθου	EL0245C0016N	ΦΥΣ	84,54
10	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)	EL0245C0017N	ΦΥΣ	61,25
11	Ακρ. Μαραθιά	EL0245C0018N	ΦΥΣ	6,39
12	Στροφάδες Νήσοι	EL0245C0019N	ΦΥΣ	25,39
ΛΑΠ Λευκάδας (EL0444)				
13	Δυτ. Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου (Εχινάδες) και Όρμος Βασιλικής	EL0444C0004N	ΦΥΣ	875,9
14	Δυτ. Ακτές Λευκάδας	EL0444C0005N	ΦΥΣ	82,36
15	Όρμος Λευκάδας	EL0444C0006N	ΦΥΣ	20,98
16	Στενά Λευκάδας	EL0444C0007H	ΙΤΥΣ	20,98

* ΦΥΣ: Φυσικό ΥΣ, ΙΤΥΣ: Ιδιαίτερος Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα



Σχήμα 2-3: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (ΕΛ0245) και Λευκάδας (ΕΛ0444)

Η αρίθμηση των ΥΣ του ανωτέρω σχήματος (βλ. Σχήμα 2-3) παραπέμπει στον πίνακα της σελ. 14 (Πίνακας 2-2).

Πίνακας 2-3: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στη ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών (ΕΛ0534)

Ποτάμια ΥΣ

Α/Α (βλ. Σχήμα 2-4)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία*	Μήκος (km)
3	Μεσάγνης Ρ.	ΕΛ0534R000301075N	ΦΥΣ	7,5
4	Φόνισας Π.	ΕΛ0534R000501076N	ΦΥΣ	6,9
5	Ποτάμι	ΕΛ0534R000101074N	ΦΥΣ	2,2

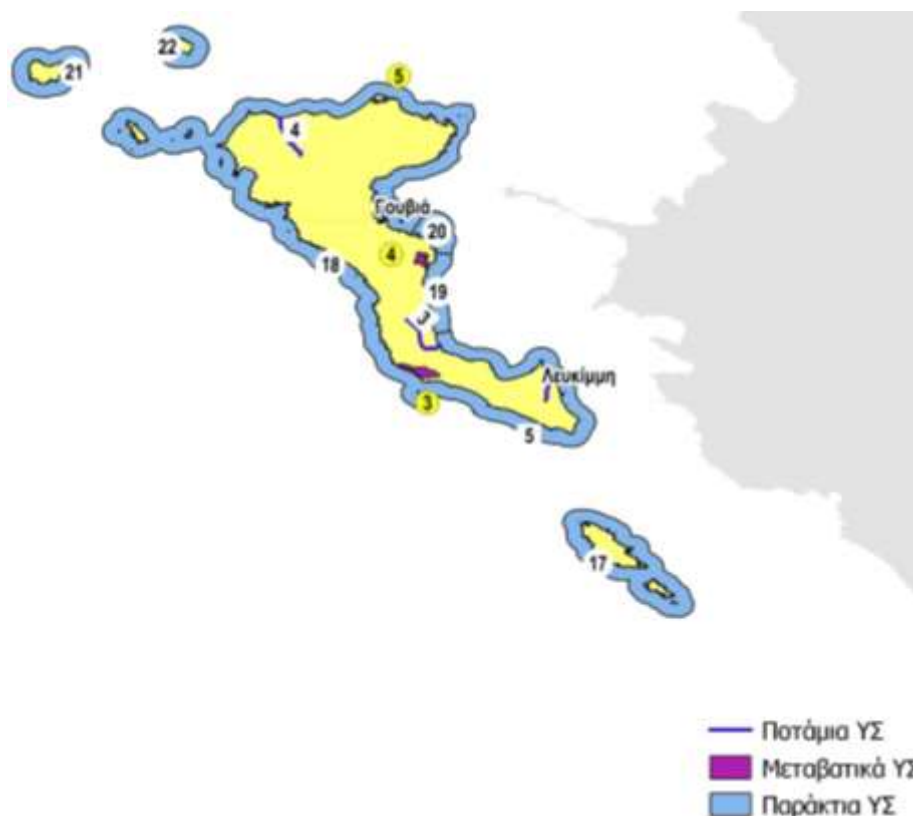
Μεταβατικά ΥΣ

A/A (βλ. Σχήμα 2-4)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία*	Έκταση (km ²)
3	Λιμνοθάλασσα Κορισίων (Κέρκυρας)	EL0534T0005N	ΦΥΣ	4,16
4	Λιμνοθάλασσα Χαλκιοπούλου	EL0534T0007N	ΦΥΣ	2,23
5	Λιμνοθάλασσα Αντινιώτη	EL0534T0006N	ΦΥΣ	0,61

Παράκτια ΥΣ

A/A (βλ. Σχήμα 2-4)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Κατηγορία	Έκταση (km ²)
17	Ακτές Παξών	EL0534C0008N	ΦΥΣ	88,83
18	Δυτ. και Βορ. Ακτές Κέρκυρας	EL0534C0009N	ΦΥΣ	406,9
19	Δυτικές Ακτές Κερκυραϊκής Θάλασσας - Μπενίτσες	EL0534C0010N	ΦΥΣ	24,26
20	Όρμος Γαρίτσας και Λιμένας Κέρκυρας	EL0534C0011H	ΙΤΥΣ	20,2
21	N. Οθωνοί	EL0534C0012N	ΦΥΣ	42,01
22	N. Ερείκουσα	EL0534C0013N	ΦΥΣ	25,83

* ΦΥΣ = Φυσικό ΥΣ, ΙΤΥΣ = Ιδιαίτερος Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα



Σχήμα 2-4: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στη ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών (EL0534)

Η αρίθμηση των ΥΣ του ανωτέρω σχήματος (βλ. Σχήμα 2-4) παραπέμπει στον πίνακα της σελ. 16 (Πίνακας 2-3).

Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Όσον αφορά στην κατάσταση των επιφανειακών υδάτων της περιφέρειας παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2-4) με βάση τα στοιχεία της 1^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων Βόρειας Πελοποννήσου-ΕΛ02, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας-ΕΛ04 και Ηπείρου-ΕΛ05.

Πίνακας 2-4: Κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Α/Α	Κωδικός ΥΣ	Ονομασία ΥΣ	Χημική Κατάσταση	Οικολογική Κατάσταση
Ποτάμια				
1	ΕΛ0245R000100001N	Αγίας Ευφημίας Ρ.	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ
2	ΕΛ0444R000101095N	Καρουχας Π.	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
3	ΕΛ0534R000301075N	Μεσάγγης Ρ.	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
4	ΕΛ0534R000501076N	Φόνισας Π.	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
5	ΕΛ0534R000101074N	Ποτάμι	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ
Μεταβατικά				
1	ΕΛ0245T0001N	Λιμνοθάλασσα Κουτάβου (Κεφαλονιάς)	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
2	ΕΛ0444T0004N	Λιμνοθάλασσα Στενών (Λευκάδας)	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
3	ΕΛ0534T0005N	Λιμνοθάλασσα Κορισίων (Κέρκυρας)	ΚΑΛΗ	ΕΛΛΙΠΗΣ
4	ΕΛ0534T0007N	Λιμνοθάλασσα Χαλικιοπούλου	ΑΓΝΩΣΤΗ	ΑΓΝΩΣΤΗ
5	ΕΛ0534T0006N	Λιμνοθάλασσα Αντινιώτη	ΑΓΝΩΣΤΗ	ΑΓΝΩΣΤΗ
Παράκτια				
1	ΕΛ0245C0001N	Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
2	ΕΛ0245C0002N	Ανατ. Ακτές Κεφαλονιάς - Ιθάκης	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
3	ΕΛ0245C0010N	Ακρ. Μούντα	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
4	ΕΛ0245C0011N	Ανατ. Όρμος Λουρδάτων	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
5	ΕΛ0245C0012N	Δυτ. Όρμος Λουρδάτων	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
6	ΕΛ0245C0013N	Βαρδιανοί Νήσοι	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
7	ΕΛ0245C0014N	Κόλπος Αργοστολίου	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ
8	ΕΛ0245C0015N	Δυτ. Ακτές Ζακύνθου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
9	ΕΛ0245C0016N	Ανατ. Ακτές Ζακύνθου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
10	ΕΛ0245C0017N	Κόλπος Λαγανά (Ζάκυνθος)	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
11	ΕΛ0245C0018N	Ακρ. Μαραθιά	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
12	ΕΛ0245C0019N	Στροφάδες Νήσοι	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
13	ΕΛ0444C0004N	Δυτ. Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου (Εχινάδες) και Όρμος Βασιλικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
14	ΕΛ0444C0005N	Δυτ. Ακτές Λευκάδας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
15	ΕΛ0444C0006N	Όρμος Λευκάδας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
16	ΕΛ0444C0007H	Στενά Λευκάδας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ ΚΑΙ ΑΝΩΤΕΡΗ
17	ΕΛ0534C0008N	Ακτές Παξών	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
18	ΕΛ0534C0009N	Δυτ. και Βορ. Ακτές Κέρκυρας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
19	ΕΛ0534C0010N	Δυτικές Ακτές Κερκυραϊκής Θάλασσας - Μπενίτσες	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
20	ΕΛ0534C0011H	Όρμος Γαρίτσας και Λιμένας Κέρκυρας	ΑΓΝΩΣΤΗ	ΜΕΤΡΙΑ
21	ΕΛ0534C0012N	Ν. Οθωνοί	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
22	ΕΛ0534C0013N	Ν. Ερείκουσα	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

2.3.2 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ ένα Σύστημα Υπόγειων Υδάτων ορίζεται ως: συγκεκριμένος όγκος υπόγειων υδάτων εντός ενός ή περισσότερων υδροφόρων οριζόντων.

Στο πλαίσιο της 1^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ των ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (ΕΛ02), Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ΕΛ04) και Ηπείρου (ΕΛ05), επανεξετάστηκαν τα οριοθετημένα ΥΥΣ του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ. Ο προσδιορισμός και οριοθέτηση των ΥΥΣ έγινε τα ακόλουθα κριτήρια:

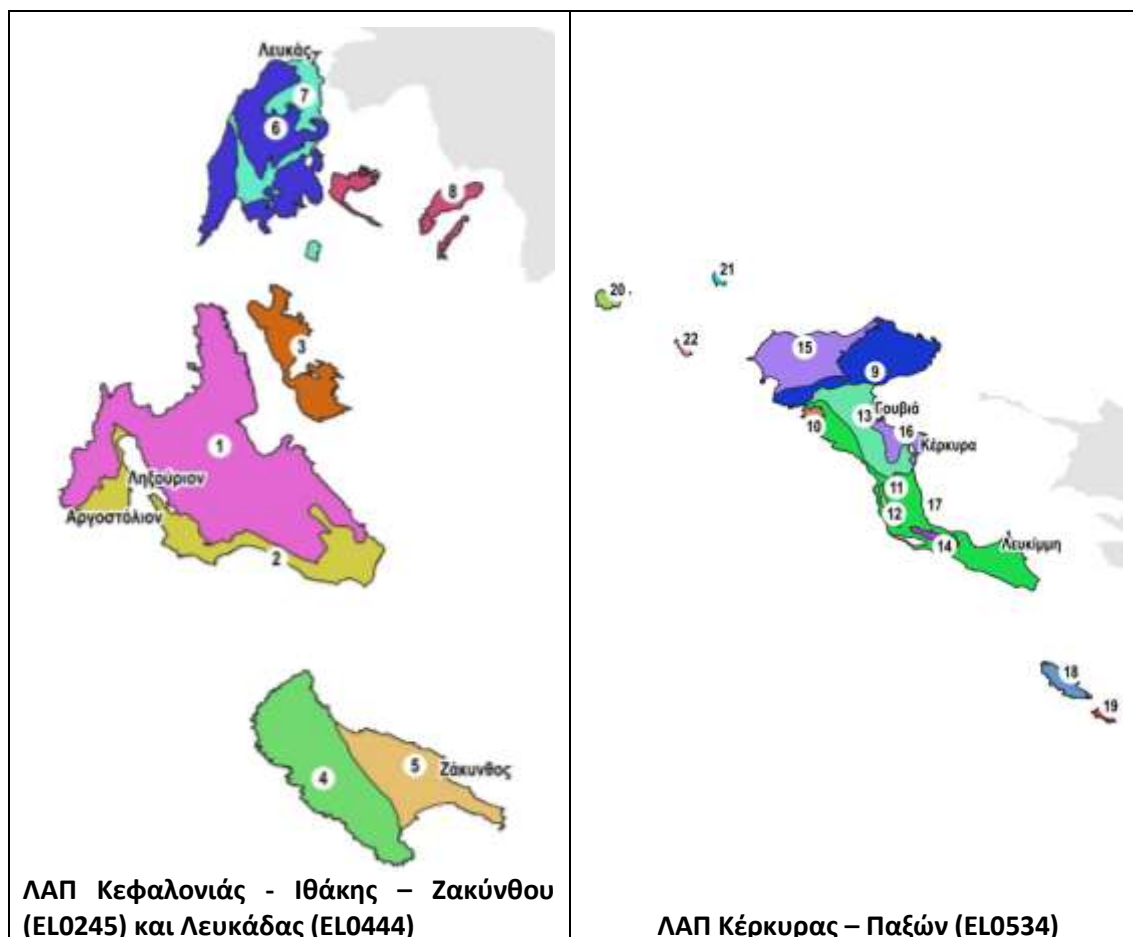
- Τον υδρογεωλογικό χαρακτήρα των γεωλογικών σχηματισμών που συνθέτουν το υπόγειο υδατικό σύστημα και την ανάπτυξη υπόγειας υδροφορίας. Έγινε διάκριση σε καρστικά, κοκκώδη, ρωγματώδη και μεικτά υπόγεια υδατικά συστήματα και ενιαιοποιήθηκαν μικροί επιμέρους υδροφόροι.
- Τη δυναμικότητα των υπόγειων υδροφόρων η οποία προκύπτει από τα υφιστάμενα στοιχεία τροφοδοσίας, υδροληψίας και εκμετάλλευσης του υπόγειου δυναμικού.
- Τις χρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος.
- Την αλληλεξάρτηση του υπόγειου υδατικού συστήματος με επιφανειακά ύδατα και χερσαία οικοσυστήματα.
- Την ύπαρξη περιοχών που βρίσκονται σε κίνδυνο λόγω πιέσεων (π.χ. υπεραντλήσεις, υπαλμύριση) κακή ποιοτική κατάσταση, ύπαρξη αυξημένου φυσικού υποβάθρου.

Τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που έχουν προσδιοριστεί στις ΛΑΠ της ΠΙΝ δίνονται στον πίνακα και στο σχήμα που ακολουθούν (Πίνακας 2-5)

**Πίνακας 2-5: Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (ΕΛ0245),
Λευκάδας (ΕΛ0444) και Κέρκυρας – Παξών (ΕΛ0534)**

Α/Α (βλ. Σχήμα 2-5)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Έκταση (km ²)
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)			
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	ΕΛ0200010	602,37
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	ΕΛ0200020	178,08
3	Σύστημα Ιθάκης	ΕΛ0200030	95,69
4	Σύστημα Βραχίωνα	ΕΛ0200040	261,86
5	Σύστημα Ζακύνθου	ΕΛ0200050	144,43
ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444)			
6	Σύστημα Λευκάδας	ΕΛ0400160	208,70
7	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	ΕΛ0400170	96,26
8	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	ΕΛ0400260	50,52
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (ΕΛ0534)			
9	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	ΕΛ0500011	152,50
10		ΕΛ0500012	
11		ΕΛ0500013	
12		ΕΛ0500014	
13	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	ΕΛ0500021	104,75
14		ΕΛ0500022	
15	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	ΕΛ0500031	330,355
16		ΕΛ0500032	
17		ΕΛ0500033	
	Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων		23,975
18	Υποσύστημα Παξών	ΕΛ0500041	

A/A (βλ. Σχήμα 2-5)	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Έκταση (km ²)
19	Υποσύστημα Αντίπαξων	EL0500042	17,00
	Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας - Μαθρακίου		
20	Υποσύστημα Οθωνών	EL0500051	
21	Υποσύστημα Ερεικούσας	EL0500052	
22	Υποσύστημα Μαθρακίου	EL0500053	



Η Αρίθμηση αντιστοιχεί στον πίνακα της σελίδας 19 (Πίνακας 2-5)

Σχήμα 2-5: Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)

Όσον αφορά στην κατάσταση των επιφανειακών υδάτων της περιφέρειας παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί με βάση τα στοιχεία της 1^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων Βόρειας Πελοποννήσου-EL02, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας-EL04 και Ηπείρου-EL05

Πίνακας 2-6: Κατάσταση Υπογείων Υδατικών Συστημάτων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

A/A	Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Ποσοτική Κατάσταση	Χημική κατάσταση
1	EL0200010	Σύστημα Κεφαλονιάς	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
2	EL0200020	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
3	EL0200030	Σύστημα Ιθάκης	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
4	EL0200040	Σύστημα Βραχίωνα	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
5	EL0200050	Σύστημα Ζακύνθου	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ

A/A	Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Ποσοτική Κατάσταση	Χημική κατάσταση
6	EL0400160	Σύστημα Λευκάδας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
7	EL0400170	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	ΚΑΚΗ	ΚΑΛΗ
8	EL0400260	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
9	EL0500011	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
10	EL0500012		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
11	EL0500013		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
12	EL0500014		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
13	EL0500021	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
14	EL0500022		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
15	EL0500031	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
16	EL0500032		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
17	EL0500033		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
18	EL0500041		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
19	EL0500042	Υποσύστημα Αντίπαξων	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
20	EL0500051	Υποσύστημα Οθωνών	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
21	EL0500052	Υποσύστημα Ερεικούσας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
22	EL0500053	Υποσύστημα Μαθρακίου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

2.4 Απολήψεις υδάτων - Χρήσεις νερού

Στο παρόν κεφάλαιο δίνονται στοιχεία για τις απολήψεις από τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα στις ΛΑΠ της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων όπως έχουν εκτιμηθεί κατά την 1^η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ των Υδατικών διαμερισμάτων Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04) και Ηπείρου (EL05), καθώς επίσης και οι διαθέσιμες ποσότητες επιφανειακών και υπογείων υδάτων στα ΥΣ της περιοχής.

Από τα στοιχεία που παρατίθενται στα επόμενα κεφάλαια προκύπτει ότι σχεδόν το σύνολο των αναγκών σε νερό της περιφέρειας καλύπτεται από υπόγεια υδατικά συστήματα

2.4.1 Απολήψεις επιφανειακών υδάτων

Οι διαθέσιμες ποσότητες των επιφανειακών ποτάμιων υδατικών συστημάτων ως φυσικοποιμένη παροχή και οι απολήψεις από αυτά σε ετήσια βάση για κάθε χρήση και για κάθε ΛΑΠ δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 2-7: Απολήψεις από τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)

ΛΑΠ /ΥΣ	Φυσικοποιημένη Ετήσια Απορροή (hm ³)	Ετήσιος Όγκος Αθροιστικών Απολήψεων για Ύδρευση (hm ³)	Ετήσιος Όγκος Αθροιστικών Απολήψεων για Άρδευση (hm ³)	Ετήσια Αθροιστική Απόληψη (hm ³)
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245)				
Αγίας Ευφημίας Ρ.	21,85	-	-	-
ΛΑΠ Λευκάδας (EL0444)				
Καρουχας Π.	35,52	-	-	-
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (EL0534)				
Ποτάμι	8,47	-	-	-
Μεσαγγής Ρ.	21,77	-	-	-
Φόνισας Π.	71,61	-	0,21	0,21

Στη ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245) πραγματοποιούνται απολήψεις από παράκτια ύδατα για την κάλυψη τοπικών υδρευτικών αναγκών μέσω αφαλατώσεων. Πρόκειται για τις μονάδες αφαλάτωσης στην Ιθάκη (2 στο Βαθύ, 1 στο Κιόνι και 1 στο Σταυρό) και στην Κεφαλονιά (1 στο Φισκάρδο). Οι θέσεις των απολήψεων εντοπίζονται στα παράκτια ΥΣ Δυτ. Ακτές Κεφαλονιάς (EL0245C0001N) και Ανατ. Ακτές Κεφαλονιάς-Ιθάκης (EL0245C0002N).

Στην Κεφαλονιά πραγματοποιούνται επίσης επιφανειακές απολήψεις και από τις λιμνοδεξαμενές Αγ. Ευφημίας (~150.000 m³/γ), για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών στη Δ.Ε. Ελειού-Προνών. Οι εν λόγω λιμνοδεξαμενές δεν έχουν προσδιοριστεί ως υδατικά συστήματα στο πλαίσιο κατάρτισης του ΣΔΛΑΠ.

2.4.2 Απολήψεις υπογείων υδάτων

Η μέση ετήσια τροφοδοσία των υπογείων υδατικών συστημάτων καθώς επίσης και οι ετήσιες απολήψεις από αυτά για κάθε χρήση και για κάθε ΛΑΠ δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 2-8: Απολήψεις από τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στις ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου (EL0245), Λευκάδας (EL0444) και Κέρκυρας – Παξών (EL0534)

A/A	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Μέση ετήσια τροφοδοσία (10 ⁶ m ³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Άρδευση (10 ⁶ m ³)	Υδρευση (10 ⁶ m ³)
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245)						
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	EL0200010	230	6,8	2,79	4
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	EL0200020	12	4,8	3,08	1,73
3	Σύστημα Ιθάκης	EL0200030	30	0,1	0,07	
4	Σύστημα Βραχίωνα	EL0200040	100	7,5	1	6,48
5	Σύστημα Ζακύνθου	EL0200050	16	5,3	4,44	0,85
ΛΑΠ Λευκάδας (EL0444)						
6	Σύστημα Λευκάδας	EL0400160	90	1,63	1,23	0,4
7	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	EL0400170	10	0,36	0,17	0,19
8	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	EL0400260	16	0,02	0,02	-
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (EL0534)						
9	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	EL0500011	75	7,6	-	7,6
10		EL0500012				
11		EL0500013				
12		EL0500014				
13	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	EL0500021	40	8	3	5
14		EL0500022				
15	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	EL0500031	64	13,1	9,8	3,3
16		EL0500032				
17		EL0500033				
	Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων		10	0,3	0,3	0,003
18	Υποσύστημα Παξών	EL0500041				
	Υποσύστημα Αντίπαξων	EL0500042				
	Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας - Μαθρακίου		3	0,2	-	0,2
20	Υποσύστημα Οθωνών	EL0500051				
21	Υποσύστημα Ερεικούσας	EL0500052				
22	Υποσύστημα Μαθρακίου	EL0500053				

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο τμήμα των αναγκών ύδρευσης της Λευκάδας καλύπτεται με μεταφορά νερού από τις πηγές Αγ. Γεωργίου που βρίσκονται στον π. Λούρο στο υδατικό διαμέρισμα της Ηπείρου (EL05).

Επισημαίνεται ότι η μέση ετήσια τροφοδοσία που αναφέρεται στον ανωτέρω πίνακα δε σημαίνει απαραίτητα ότι το σύνολο των υδάτων αυτών είναι διαθέσιμα για χρήση λόγω των ποιοτικών χαρακτηριστικών των επιμέρους υδροφορέων τα οποία εξαιτίας του φυσικού γεωλογικού υποβάθρου μπορεί να μην είναι κατάλληλα για την άμεση κάλυψη των αναγκών σε νερό.

2.5 Πάροχοι Υπηρεσιών Ύδατος

Σε εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, στο άρθρο 3, παράγραφος 1 της ΚΥΑ αριθ. οικ. 135275/ΦΕΚ Β 1751/22-5-2017 ορίζεται ότι: “Πάροχοι υπηρεσιών ύδατος” είναι οι δημόσιοι και δημοτικοί φορείς, οι Δημόσιοι Οργανισμοί, οι Δημόσιες Επιχειρήσεις, τα Ν.Π.Ι.Δ. και λοιποί φορείς, όπως οι Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ), η Εταιρεία Ύδρευσης & Αποχέτευσης Πρωτεύουσας (ΕΥΔΑΠ ΑΕ), η Εταιρεία Ύδρευσης & Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης (ΕΥΑΘ ΑΕ), η Εταιρεία Παγίων ΕΥΔΑΠ, η Εταιρεία Παγίων ΕΥΑΘ, οι Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων (ΟΕΒ), οι ΟΤΑ Α΄ βαθμού, οι οποίοι παρέχουν υπηρεσίες ύδατος είτε προς άλλους φορείς είτε προς τελικούς χρήστες.

Οι κύριοι πάροχοι υπηρεσιών ύδρευσης/αποχέτευσης και των υπηρεσιών παροχής νερού άρδευσης στις ΛΑΠ της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 2-9: Πάροχοι υπηρεσιών ύδρευσης και άρδευσης στις ΛΑΠ της ΠΙΝ

Πάροχοι υπηρεσιών ύδρευσης/αποχέτευσης	Πάροχοι νερού άρδευσης
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)	
ΔΕΥΑ Ζακύνθου	Στη ΛΑΠ δεν υπάρχουν οργανωμένες υπηρεσίες παροχής νερού για αγροτική χρήση. Η κάλυψη των αναγκών άρδευσης γίνεται με ίδια μέσα
ΔΕΥΑ Κεφαλλονιάς	
Δήμος Ιθάκης	
ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444)	
Δήμος Λευκάδας	Στη ΛΑΠ δεν υπάρχουν οργανωμένες υπηρεσίες παροχής νερού για αγροτική χρήση. Η κάλυψη των αναγκών άρδευσης γίνεται με ίδια μέσα
Δήμος Μεγανησίου	
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (ΕΛ0534)	
ΔΕΥΑ Κέρκυρας	Δήμος Κέρκυρας
Δήμος Παξών	ΤΟΕΒ ΑΓΡΑΦΩΝ, ΤΟΕΒ ΝΥΜΦΩΝ και ΤΟΕΒ ΔΟΥΚΑΔΩΝ

2.6 Υφιστάμενα Σχέδια Διαχείρισης Φαινομένων Ξηρασίας – Λειψυδρίας

Κατά το 1^ο Διαχειριστικό κύκλο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τα Υδατικά Διαμερίσματα στα οποία υπάγονται οι ΛΑΠ της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων υλοποιήθηκαν και εγκρίθηκαν τα ακόλουθα:

- Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (GR02): Β΄ Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης

Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού, Σεπτέμβριος 2013 (όπως εγκρίθηκε με την αριθμ. οικ. 191392/31-10-2013 Απόφαση της ΕΓΥ). Περιλαμβάνεται η ΛΑΠ Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου-ΕΛ0245

- Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04): Β' Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού, Σεπτέμβριος 2013 (όπως εγκρίθηκε με την αριθμ. οικ. 191392/31-10-2013 Απόφαση της ΕΓΥ). Περιλαμβάνεται η ΛΑΠ Λευκάδας - ΕΛ0444.
- Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (GR05): Β' Φάση Παραδοτέο 4 - Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας με βάση τις αρχές προληπτικού σχεδιασμού, Σεπτέμβριος 2013 (όπως εγκρίθηκε με την αριθμ. οικ. 191392/31-10-2013 Απόφαση της ΕΓΥ). Περιλαμβάνεται η ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών - ΕΛ0534

Σημειώνεται ότι από την π. ΕΓΥ δεν είχαν δοθεί κατευθύνσεις για όλα τα θέματα που εξετάζονται στα ανωτέρω Σχέδια δεδομένου ότι για πρώτη φορά υλοποιούνται σε επίπεδο χώρας και σε ορισμένα σημεία ήταν επιθυμητό να κατατεθούν προτάσεις πιλοτικού χαρακτήρα. Έτσι, ενώ σε γενικές γραμμές χρησιμοποιούνται οι βασικοί δείκτες SPI και WEI σε επιμέρους θέματα μπορεί να εμφανίζονται μικρές διαφοροποιήσεις στις μεθοδολογικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται όπως πχ στην αξιολόγηση της τρωτότητας ή στη διαμόρφωση των προτάσεων πρόληψης και αντιμετώπισης. Γενικά στα Σχέδια των ΥΔ ΕΛ04 και ΕΛ05 η μεθοδολογική προσέγγιση είναι κοινή ενώ στο Σχέδιο του ΥΔ ΕΛ02 εμφανίζονται μικρές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τα αυτά.

Τα βασικά στοιχεία που προκύπτουν από τις ανωτέρω μελέτες για τα νησιά του Ιονίου και τις σχετικές λεκάνες απορροής ποταμών και τα οποία σχετίζονται με τις απαιτήσεις του παρόντος έργου είναι τα ακόλουθα:

Αντικείμενο	ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - ΕΛ02 / ΛΑΠ Κεφαλονιάς- Ιθάκης-Ζακύνθου-ΕΛ0245	ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας - ΕΛ04/ΛΑΠ Λευκάδας - ΕΛ0444	ΥΔ Ηπείρου - ΕΛ05 / ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών - ΕΛ0534,
Καταγραφή Ιστορικών επεισοδίων ξηρασίας	- Γίνεται σε επίπεδο ΛΑΠ με την αξιολόγηση του SPI - Παρουσιάζονται τα προβλήματα που εμφανίστηκαν κατά τις περιόδους ξηρασίας.	- Γίνεται σε επίπεδο ΥΔ. - Αξιολογούνται οι κοινωνικές-οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα μέτρα αντιμετώπισης.	- Γίνεται σε επίπεδο ΥΔ. - Αξιολογούνται οι κοινωνικές-οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα μέτρα αντιμετώπισης.
Δείκτες; ξηρασίας	- Υπολογίζονται σε επίπεδο ΥΔ - Υπολογίζεται ο SPI 12, 24,36,48,60 ο οποίος όμως συσχετίζεται με: - τις υπολογισμένες απορροές για επιλεγμένες περιοχές - τις παροχές πηγών που διαθέτουν τις πιο πλήρεις μετρημένες χρονοσειρές - τις στάθμες νερού υπόγειων υδροφορέων σε γεωτρήσεις με τα πιο επαρκή δεδομένα - μετρήσεων	- Υπολογίζονται σε επίπεδο ΥΔ - Υπολογίζονται SPI 12, 24,36,48,60 - Περίοδος 1981-2001 - Δεν εξετάζεται βροχομετρικός σταθμός στη ΛΑΠ - Εξετάζεται το Μέγεθος και Διάρκεια Επεισοδίων Ξηρασίας με βάση τον δείκτη SPI 12 και 24 μηνών	- Υπολογίζονται σε επίπεδο ΥΔ - Υπολογίζονται SPI 12, 24,36,48,60 - Περίοδος 1981-2001 - Δεν εξετάζεται βροχομετρικός σταθμός στη ΛΑΠ - Εξετάζεται το Μέγεθος και Διάρκεια Επεισοδίων Ξηρασίας με βάση τον δείκτη SPI 12 και 24 μηνών

**Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων**

Αντικείμενο	ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - ΕΛ02 / ΛΑΠ Κεφαλονιάς- Ιθάκης-Ζακύνθου-ΕΛ0245	ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας - ΕΛ04/ΛΑΠ Λευκάδας - ΕΛ0444	ΥΔ Ηπείρου - ΕΛ05 / ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών - ΕΛ0534,
	- Περίοδος 1981 -2001 για Μ.Σ του ΥΠΑΝ και 1965-2011 για Μ.Σ σταθμούς της ΕΜΥ - Εξετάζονται δεδομένα ΜΣ Αργοστόλι και Ζάκυνθος της ΕΜΥ		
Τρωτότητα έναντι ξηρασίας	Εξετάζονται - οι χρήσεις γης ανά λεκάνη απορροής Υδατικών Συστημάτων - η κατανομή και μεταβολή πληθυσμού ανά λεκάνη απορροής συστήματος - η ζήτηση – απώληψη νερού και τάσεις (αυξητικές ή πτωτικές) ανά ΛΑΠ - η επιρροή στην κατάσταση των ΥΣ - ο δείκτης τρωτότητας WEI. Η τρωτότητα αξιολογείται ως Υψηλή, Μέση Χαμηλή.	Εξετάζεται η τρωτότητα στους ακόλουθους τομείς - Ύδρευση / Τουρισμός / Βιομηχανία - Άρδευση - Κτηνοτροφία - Περιβάλλον - Αξιολογείται η κοινωνική Διάσταση Η τρωτότητα αξιολογείται ως Υψηλή, Μέση Χαμηλή.	Εξετάζεται η τρωτότητα στους ακόλουθους τομείς - Ύδρευση / Τουρισμός / Βιομηχανία - Άρδευση - Κτηνοτροφία - Περιβάλλον - Αξιολογείται η κοινωνική Διάσταση Η τρωτότητα αξιολογείται ως Υψηλή, Μέση Χαμηλή.
Δείκτες Λειψυδρίας	Εξετάζεται ο δείκτης WEI και WEI+ ανά ΛΑΠ.	Υπολογίζεται ο WEI ^{GR} ανά ΛΑΠ.	Υπολογίζεται ο WEI ^{GR} ανά ΛΑΠ.
Συσχέτιση με οδηγία 2000/60/ΕΚ	Εξετάζεται η επίδραση ξηρασίας στην κατάσταση των ΥΣ.	Εξετάζεται η επίδραση ξηρασίας στην κατάσταση των ΥΣ.	Εξετάζεται η επίδραση ξηρασίας στην κατάσταση των ΥΣ.
Προτάσεις αντιμετώπισης	- Προτείνεται μεθοδολογία πρόγνωσης φαινομένων ξηρασίας. - Καθορίζεται ο τρόπος καθορισμού περιόδων ξηρασίας. - Τίθενται τα όρια επιφυλακής και δίνονται μέτρα με βάση τον SPI-12μηνών. - Καθορίζονται μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης Νερού σε περιπτώσεις ξηρασίας και σε περιπτώσεις παρατεταμένης ξηρασίας.	- Προτείνονται βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μέτρα Αντιμετώπισης των Επιπτώσεων Ξηρασίας. - Δίνεται μεθοδολογία Διάγνωση Ξηρασίας και καθορίζονται τα Επίπεδα Επιφυλακής με βάση των SPI-12μηνών. - Καθορίζονται έκτακτα μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης Νερού σε περιπτώσεις ξηρασίας και σε περιπτώσεις παρατεταμένης ξηρασίας. - Προσδιορίζονται εναλλακτικές πηγές στρατηγικών αποθεμάτων.	- Προτείνονται βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μέτρα Αντιμετώπισης των Επιπτώσεων Ξηρασίας. - Δίνεται μεθοδολογία Διάγνωση Ξηρασίας και καθορίζονται τα Επίπεδα Επιφυλακής με βάση τον SPI-12μηνών. - Καθορίζονται έκτακτα μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης Νερού σε περιπτώσεις ξηρασίας και σε περιπτώσεις παρατεταμένης ξηρασίας. - Προσδιορίζονται εναλλακτικές πηγές στρατηγικών αποθεμάτων.

3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ

3.1 Βασικές έννοιες

Η λειψυδρία και η ξηρασία είναι διαφορετικά φαινόμενα, που μπορεί όμως το ένα από αυτό να είναι υπεύθυνο για την ενίσχυση των συνεπειών του άλλου.

Σε μερικές περιοχές, η δριμύτητα και η συχνότητα των ξηρασιών μπορεί να οδηγήσουν σε συνθήκες λειψυδρίας, ενώ η υπερεκμετάλλευση των διαθέσιμων υδατικών πόρων μπορεί να δυσχεράνει τις συνέπειες των ξηρασιών.

Επομένως, απαιτείται προσοχή στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο φαινομένων ειδικά σε λεκάνες απορροής που επηρεάζονται από τη λειψυδρία. Οι διαφορές μεταξύ των δύο όρων είναι ξεκάθαρες παρόλο που ενδεχόμενα να υπάρχουν και αλληλεπιδράσεις. Για παράδειγμα,

(α) η ξηρασία μπορεί να προκαλέσει οικονομική ζημία μόνο στη θερινή περίοδο (ή την ύστερη εαρινή) όπου οι απαιτήσεις σε αρδευτικό νερό μεγιστοποιούνται,

(β) η **λειψυδρία** θέτει ένα άνω όριο στην οικονομική ανάπτυξη μιας περιοχής και στο οικολογικό δυναμικό των οικοσυστημάτων ενώ η ξηρασία θέτει μόνο υδρολογικά ελλείμματα τα οποία έχουν όμως μια δεδομένη διάρκεια, και

(γ) η **ξηρασία** μπορεί να εμφανιστεί και σε περιοχές με συνθήκες λειψυδρίας που απαιτεί πλέον εξαιρετικά ειδικούς χειρισμούς στη διαχείριση της επικινδυνότητας.

Παρόλη τη συζήτηση σχετικά με τους ορισμούς των δύο όρων, φαίνεται τελικά ότι η λειψυδρία βρίσκεται κάπου στο σταυροδρόμι των υδρολογικών φαινομένων (με τη μορφή της ξηρασίας) και των κοινωνικών φαινομένων με τη μορφή της ζήτησης νερού είτε άμεσα είτε έμμεσα. Επίσης, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η λειψυδρία σε υδατικά συστήματα δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει αρκετό νερό ακόμα και για τις βασικές ανθρώπινες ανάγκες (π.χ. ύδρευση) αλλά αφορά όλες τις υπόλοιπες χρήσεις συμπεριλαμβανομένης και της περιβαλλοντικής.

Σύμφωνα με την Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (18.07.2007)¹ ως

«**Ξηρασία**» νοείται μια προσωρινή μείωση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων λόγω, επί παραδείγματι, μειωμένων βροχοπτώσεων, ενώ ως

«**Λειψυδρία**» νοείται η κατάσταση κατά την οποία η ζήτηση νερού υπερβαίνει τους – σε συνθήκες αιφορίας – εκμεταλλεύσιμους υδάτινους πόρους.

3.2 Ξηρασία - Δείκτες Ξηρασίας

3.2.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Στη βιβλιογραφία συναντώνται τέσσερεις κύριες κατηγορίες ξηρασίας η μετεωρολογική, η γεωργική η υδρολογική και η κοινωνικοοικονομική.

Η μετεωρολογική-κλιματική ξηρασία ορίζεται από την απόκλιση της βροχόπτωσης (συνολικό ύψος και αριθμός ημερών βροχής) από την αναμενόμενη, με βάση το κλίμα της περιοχής, τιμή της.

¹ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414&from=EN>

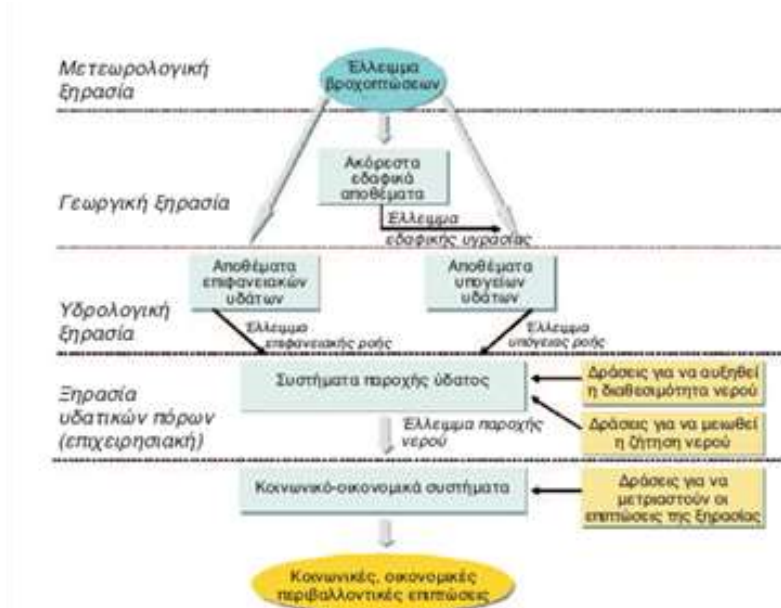
Η γεωργική ξηρασία ορίζεται με βάση τις επιδράσεις που έχει η μετεωρολογική ξηρασία στις καλλιέργειες και συγκεκριμένα της ανεπάρκειας της εδαφικής υγρασίας να καλύψει τις ανάγκες διαπνοής των φυτών, ώστε να ξεκινήσει ή να συνεχιστεί η ανάπτυξή τους. Οι ανάγκες σε νερό των φυτών εξαρτώνται από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, τα βιολογικά χαρακτηριστικά κάθε είδους, το στάδιο ανάπτυξης και τις φυσικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους. Η κύρια παράμετρος που εξετάζεται είναι η διαφορά μεταξύ βροχόπτωσης και δυνητικής εξατμισοδιαπνοής.

Η υδρολογική ξηρασία σχετίζεται με τα αποτελέσματα της μειωμένης βροχόπτωσης στην επιφανειακή και υπόγεια απορροή του νερού και εκδηλώνεται με τη μείωση της εδαφικής υγρασίας, της παροχής των ποταμών και πηγών, της στάθμης λιμνών, ταμιευτήρων και αποθεμάτων των υπόγειων νερών.

Η κοινωνικοοικονομική ξηρασία εκφράζει την τρωτότητα της κοινωνίας στην έλλειψη νερού. Συνδέει όλες τις προηγούμενες κατηγορίες ξηρασίας με την προσφορά και ζήτηση αγαθών που σχετίζονται με τη χρήση νερού (πόσιμο νερό, γεωργικά προϊόντα, υδροηλεκτρική ενέργεια κ.α.). Η κοινωνικοοικονομική ξηρασία συμβαίνει όταν η ζήτηση για αυτά τα αγαθά ξεπερνά την προσφορά ως αποτέλεσμα της έλλειψης νερού. Ακόμη, μπορεί να προκληθεί και μέσα από πολιτικές διαδικασίες, όπως οι διαμάχες μεταξύ κρατών και κοινωνικών ομάδων για τη χρήση του νερού ή η μετακίνηση μεγάλων πληθυσμών σε άνυδρες περιοχές.

Η επιχειρησιακή ξηρασία σχετίζεται με τις επιπτώσεις του φυσικού φαινομένου στα συστήματα υδροδότησης και οδηγεί σε ελλείμματα νερού με απροσδιόριστες οικονομικά συνέπειες. Τόσο η μείωση της διαθεσιμότητας νερού όσο και οι επιπτώσεις της εξαρτώνται, εκτός από τη σημασία του γεγονότος, από την αποτελεσματικότητα των μέτρων περιορισμού που έχουν προσαρμοστεί στα συστήματα υδροδότησης και στα κοινωνικό-οικονομικά συστήματα.

Στο σχήμα που ακολουθεί δίνονται η συνήθης χρονική ακολουθία εμφάνισης των τύπων ξηρασίας και η σχέση μεταξύ τους. [ΠΗΓΗ Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (2014)].



Σχήμα 3-1: Είδη ξηρασίας

Σημαντικοί είναι και οι ορισμοί που αποδίδονται στην ξηρασία που επιδρά στα αποθέματα υπόγειου νερού (groundwater droughts). Όταν συστήματα υπόγειων υδατικών σωμάτων επηρεάζονται από την

ξηρασία τότε η κατείδυση και κατά συνέπεια η στάθμη των υπόγειων νερών αλλά και η εκροή του υπόγειου νερού στις κοίτες υδατορευμάτων μειώνονται σημαντικά. Τέτοιας μορφής ξηρασία ονομάζεται ξηρασία υπόγειων υδάτων και γενικά μπορεί να εμφανίζονται από μήνες έως και χρόνια. Η ξηρασία των υπόγειων υδάτων οφείλεται προφανώς στη μειωμένη βροχόπτωση σε συνδυασμό με υψηλές τιμές της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής. Μείωση της βροχόπτωσης προκαλεί μείωση της εδαφικής υγρασίας και επομένως μείωση της κατείδυσης. Οι αρνητικές επιδράσεις αυτού του τύπου της ξηρασίας είναι έντονες. Τα μειωμένα πιεζομετρικά ύψη των υπόγειων υδροφόρων οδηγούν στη μείωση της υπόγειας απορροής που ενισχύει την επιφανειακή απορροή στο υδρογραφικό δίκτυο, σε λίμνες και διάφορους υγρότοπους. Για τους ρηχούς, επικρεμάμενους υπόγειους υδροφορείς, η ανύψωση του εδαφικού νερού λόγω της τάσης μύζησης μειώνεται και επομένως επηρεάζεται αρνητικά η αγροτική παραγωγή αλλά κυρίως οι υγρότοποι που εξαρτώνται σημαντικά από υπόγειες αναβλύσεις. Η στάθμη νερού στις γεωτρήσεις μειώνεται και τα ρηχά πηγάδια στεγνώνουν.

Τρία είναι τα βασικά χαρακτηριστικά των επεισοδίων ξηρασίας: **η ένταση, η διάρκεια και η χωρική κατανομή.**

Η ένταση της ξηρασίας αναφέρεται, κυρίως, στη μείωση της βροχόπτωσης και στη σοβαρότητα των επιπτώσεων της μείωσης αυτής. Γενικά, μπορεί να καθοριστεί με τον υπολογισμό διάφορων δεικτών ξηρασίας, οι οποίοι υπολογίζονται με βάση την βροχόπτωση.

Το δεύτερο βασικό χαρακτηριστικό της ξηρασίας είναι **η διάρκεια**. Ένα επεισόδιο ξηρασίας, μπορεί να παρουσιάζει ένα μικρό χρονικό διάστημα υστέρησης της εμφάνισης του σε σχέση με την πρώτη μείωση ή την πλήρη απουσία της βροχόπτωσης, ενώ στη συνέχεια μπορεί να διατηρείται για μήνες ή και για χρόνια, παρά το γεγονός ότι στο διάστημα αυτό μπορεί να καταγραφούν βροχοπτώσεις, μικρής όμως σημαντικότητας. Γενικά, η διάρκεια μπορεί να καθοριστεί με τον υπολογισμό του μεγέθους ξηρασίας (drought magnitude or severity).

Το τρίτο χαρακτηριστικό της ξηρασίας είναι **η χωρική κατανομή**. Οι περιοχές, που επηρεάζονται από ακραία φαινόμενα ξηρασίας, αυξάνουν σταδιακά όσο η ξηρασία διατηρείται για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Βιβλιογραφικά, υπάρχει πλήθος δεικτών για την αξιολόγηση της ξηρασίας. Οι κυριότεροι από αυτούς από αυτούς, μαζί με τα χαρακτηριστικά τους, σύμφωνα με το *“Handbook of Drought Indicators and Indices”* του World Meteorological Organization (WMO) αναφέρονται παρακάτω:

Aridity Anomaly Index (AAI): Ο συγκεκριμένος δείκτης αναπτύχθηκε από το Μετεωρολογικό Τμήμα της Ινδίας. Αποτελεί έναν δείκτη ξηρασίας πραγματικού χρόνου, στον οποίο λαμβάνεται υπόψιν το υδατικό ισοζύγιο. Υπολογίζεται για περιόδους μίας ή δύο εβδομάδων. Για κάθε περίοδο, η πραγματική ξηρασία συγκρίνεται με την κανονική ξηρασία, όπου οι αρνητικές τιμές εκφράζουν πλεόνασμα υγρασίας, ενώ οι θετικές τιμές εκφράζουν πιέσεις στη συγκεκριμένη παράμετρο. Αξιοποιείται η πραγματική και δυνητική εξατμισοδιαπνοή, οι οποίες απαιτούν ως παραμέτρους τη θερμοκρασία, τον άνεμο και την ηλιακή ακτινοβολία.

Percent of Normal Precipitation Index: Το ποσοστό οποιασδήποτε ποσότητας αποτελεί μια απλή στατιστική διατύπωση. Η ακριβής προέλευση ή η πρώτη χρήση ως προς την περιγραφή ανωμαλίας κατακρημνίσεων δεν καθίσταται γνωστή. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί έναν απλό υπολογισμό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση οποιασδήποτε χρονικής περιόδου για οποιαδήποτε τοποθεσία. Δύναται να υπολογιστεί σε ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, εποχιακή και ετήσια βάση, οι οποίες διευκολύνουν σε πολλές ανάγκες χρηστών. Υπολογίζεται διαιρώντας την πραγματική

βροχόπτωση με την κανονική βροχόπτωση για το χρόνο που εξετάζεται και πολλαπλασιάζεται επί 100. Η βροχόπτωση αποτελεί τον μοναδικό παράγοντα, με ιδανική χρονοσειρά τουλάχιστον 30 ετών.

Keetch–Byram Drought Index (KBDI): Είναι μέρος της εργασίας που πραγματοποιήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 από τους Keetch και Byram, του τμήματος Δασικών Υπηρεσιών των ΗΠΑ και αποτελεί κυρίως δείκτη πυρκαγιών. Αναπτύχθηκε για τον εντοπισμό της ξηρασίας στα αρχικά στάδια της με τη χρήση ενιαίας μεθόδου ειδικά διαμορφωμένη για το κλίμα της περιοχής. Περιγράφει την καθαρή επίδραση της εξατμισοδιαπνοής και των βροχοπτώσεων στην πρόκληση ανεπάρκειας υγρασίας στα ανώτερα στρώματα του εδάφους και δίνει επίσης μια ένδειξη του ποσού της βροχόπτωσης που απαιτείται για τον κορεσμό του εδάφους και την εξάλειψη της ξηρασίας. Ως παραμέτρους, λαμβάνει την ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία και την καθημερινή βροχόπτωση. Πίνακες υπολογίζονται με σκοπό να συνδέσουν τον δείκτη KBDI με διάφορα καθεστώτα βροχοπτώσεων, με βάση το τοπικό κλίμα.

Drought Area Index (DAI): Αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1970 από τους Bhalme και Mooley στο Ινδικό Ινστιτούτο Τροπικής Μετεωρολογίας. Χρησιμοποιείται ως μέθοδος για τη βελτίωση της κατανόησης των βροχοπτώσεων των μουσώνων στην Ινδία, προσδιορίζοντας τόσο τα επεισόδια πλημμύρας όσο και ξηρασίας χρησιμοποιώντας μηνιαίες βροχοπτώσεις. Συγκρίνοντας τη μηνιαία βροχόπτωση κατά τη διάρκεια της κρίσιμης περιόδου των μουσώνων, προκύπτουν οι εντάσεις των υγρών και ξηρών περιόδων και η ένταση της ξηρότητας με βάση τη συνεισφορά της κάθε μηνιαίας βροχόπτωσης στη συνολική εποχή των μουσώνων. Ως παράμετρο, ο συγκεκριμένος δείκτης χρειάζεται τη μηνιαία βροχόπτωση κατά τη διάρκεια της περιόδου των μουσώνων.

Effective Drought Index (EDI): Αναπτύχθηκε από εργασίες που πραγματοποιήθηκαν από τους Byun και Wilhite. Χρησιμοποιεί δεδομένα καθημερινής βροχόπτωσης για να υπολογίσει τις παρακάτω παραμέτρους: Ενεργή Εξατμισοδιαπνοή (EP), Μέση Ημερήσια Εξατμισοδιαπνοή, απόκλιση της EP (DEP) και την τυποποιημένη τιμή της DEP. Αυτές οι παράμετροι μπορούν να προσδιορίσουν την έναρξη και το τέλος των περιόδων που χαρακτηρίζονται από έλλειψη νερού. Ο υπολογισμός του δείκτη EDI μπορεί να πραγματοποιηθεί για οποιαδήποτε περιοχή στον κόσμο όπου τα αποτελέσματα δύναται να τυποποιηθούν για σύγκριση, παρέχοντας σαφή ορισμό της έναρξης και του τέλους ενός επεισοδίου ξηρασίας. Κατά την ανάπτυξη του δείκτη EDI, οι περισσότεροι δείκτες ξηρασίας υπολογίζονταν με βάση μηνιαία δεδομένα, οπότε η μετάβαση στα καθημερινά δεδομένα ήταν καθοριστική και σημαντική για την αξιοποίηση του.

Rainfall Anomaly Index (RAI): Εργασίες στο συγκεκριμένο δείκτη ξεκίνησαν στις αρχές της δεκαετίας του 1960 από τον Van Rooy. Αξιοποιούνται κανονικοποιημένες τιμές βροχόπτωσης με βάση το ιστορικό ενός σταθμού συγκεκριμένης τοποθεσίας. Η σύγκριση με την τρέχουσα περίοδο θέτει το αποτέλεσμα σε μια ιστορική προοπτική. Ο συγκεκριμένος δείκτης εφαρμόζεται σε ξηρασίες που επηρεάζουν την αγροτική παραγωγή, τους υδατικούς πόρους και άλλους τομείς. Είναι ευέλικτος δείκτης και μπορεί να αναλυθεί για διάφορες χρονικές κλίμακες, με μοναδική παράμετρο την βροχόπτωση.

Όλοι οι ανωτέρω δείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εργασίες για διάφορες περιοχές του κόσμου. Όμως ο πλέον διαδεδομένος δείκτης που χρησιμοποιείται σήμερα και που προτείνεται και από τον WMO (Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας) αλλά και από το Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Ξηρασίας είναι ο δείκτης SPI (Standardized Precipitation Index) που περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω

3.2.2 Ο δείκτης SPI

Ο SPI είναι ο πλέον διαδεδομένος δείκτης της κατηγορίας των στατιστικών δεικτών. Ο δείκτης ποσοτικοποιεί τη μετεωρολογική ξηρασία σε μηνιαία, εποχιακή ή ετήσια βάση. Πρόκειται για μετεωρολογικό δείκτη που αφορά στην επιφανειακή βροχόπτωση και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της εύκολης εφαρμογής τους ακόμα και σε περιπτώσεις μειωμένων διαθέσιμων πόρων. Ο δείκτης αυτός δίνει τη δυνατότητα άμεσης σύγκρισης μεταξύ των διαφορετικών υδρολογικών περιοχών και έχει τύχει ευρύτατης εφαρμογής διεθνώς.

Η θεμελιακή δυναμική του δείκτη SPI είναι ότι μπορεί να υπολογιστεί για όλες τις χρονικές κλίμακες και επομένως ο SPI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των βραχυπρόθεσμων υδατικών αποθεμάτων όπως για παράδειγμα της εδαφικής υγρασίας που είναι σημαντική για την αγροτική παραγωγή έως και τους μακροπρόθεσμους υδατικούς πόρους όπως τα υπόγεια υδατικά αποθέματα. Το πλέον πρόσφατο κείμενο της ΕΕ επί του δείκτη SPI είναι το εξής: *Update on Water Scarcity and Droughts Indicator Development της Henriette Faergemann (DG ENV 2012)*, ενώ αναλυτικά στοιχεία για αυτόν δίνονται και στην ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου Ξηρασίας (<https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/home.static.html>)

Ο υπολογισμός του SPI βασίζεται σε δεδομένα μηνιαίων βροχοπτώσεων. Τα δεδομένα αυτά προσαρμόζονται σε μια συνάρτηση κατανομής (αθροιστική μορφή συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας), και στη συνέχεια αυτή μετατρέπεται σε ίσης πιθανότητας τιμή της τυποποιημένης κανονικής κατανομής, δηλαδή με μέσο όρο 0 και τυπική απόκλιση 1 (Edwards and McKee, 1997). Ο δείκτης SPI είναι αδιάστατος, όπου οι θετικές τιμές υποδεικνύουν βροχοπτώσεις υψηλότερες από το 50% των παρατηρήσεων και αντίστοιχα, οι αρνητικές τιμές υποδεικνύουν βροχοπτώσεις χαμηλότερες από το 50% των παρατηρήσεων. Η κανονικοποίηση του δείκτη SPI αποτελεί πλεονέκτημα, έτσι ώστε τα υγρότερα και ξηρότερα επεισόδια να μπορούν να αναπαρασταθούν με τον ίδιο τρόπο.

Υπάρχουν διάφορες συναρτήσεις κατανομής πιθανότητας που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δείκτη SPI. Οι McKee et al. (1993) αρχικά εφάρμοσαν τη Γάμμα κατανομή. Εντούτοις, πολλά ερευνητικά κέντρα (π.χ. National Drought Mitigation Center) έχουν υιοθετήσει την διπαραμετρική Γάμμα κατανομή και επιπλέον με βάση αυτή την κατανομή έχει παραχθεί υπολογιστικό πακέτο για τον υπολογισμό του δείκτη το οποίο έχει διανεμηθεί σε πάνω από 60 χώρες (Wu et al., 2007). Αυτό το υπολογιστικό πακέτο χρησιμοποιήθηκε και στα Σχέδια Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας Λειψυδρίας των ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου και Βόρειας Πελοποννήσου για τον υπολογισμό του δείκτη SPI που περιλαμβάνουν τις ΛΑΠ Λευκάδας - EL044 και την ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών - EL0534 και Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου - EL0245 αντίστοιχα

Σε μεταγενέστερες εργασίες άλλων ερευνητών (π.χ., Lana et al., 2001) έχουν χρησιμοποιηθεί και άλλες κατανομές, όπως η λογαριθμοκανονική και η Poisson, οι οποίες ταίριαζαν καλύτερα στα παρατηρημένα δεδομένα. Ο Thom (1966) υποστήριξε ότι η κατανομή Gamma προσαρμόζεται ικανοποιητικά στα μηνιαία βροχομετρικά δεδομένα, καθώς είναι κατάλληλη για την περιγραφή μεταβλητών με θετική ασυμμετρία. Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της κατανομής Gamma δίνεται από τη σχέση:

$$f(x) = \frac{x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\alpha} \Gamma(\alpha)} \quad (1)$$

όπου $\Gamma(\alpha)$ η ομώνυμη συνάρτηση γάμα, η οποία δίνεται από την σχέση:

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx$$

Η κατανομή Gamma είναι διπαραμετρική ορίζεται για θετικές τιμές του x (μηνιαίες βροχοπτώσεις) όπου α (>0) η παράμετρος σχήματος και β (<0) η παράμετρος κλίμακας. Οι τιμές των παραμέτρων υπολογίζονται με βάση μαθηματικές σχέσεις όπως προκύπτουν από τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood method). Με βάση την τιμή του SPI προκύπτει ο χαρακτηρισμός της έντασης της ξηρασίας με βάση τον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3-1: Κατάταξη και χαρακτηρισμός ξηρασίας βάσει του δείκτη SPI

Εύρος τυποποιημένου δείκτη ξηρασίας	Εύρος συνάρτησης κατανομής, F_z	Εύρος περιόδου επαναφοράς (έτη)	Χαρακτηρισμός κατάστασης
$2.0 \leq SPI$	$0.977 \geq F_z$	$44 \leq T$	Ακραία υψηλή υδροφορία
$1.5 \leq SPI < 2.0$	$0.977 \geq F_z > 0.933$	$15 \leq T < 44$	Πολύ υψηλή υδροφορία
$1.0 \leq SPI < 1.5$	$0.933 \geq F_z > 0.841$	$6 \leq T < 15$	Υψηλή υδροφορία
$0.0 \leq SPI < 1.0$	$0.841 \geq F_z > 0.500$	$2 \leq T < 6$	Κανονική υδροφορία
$0.0 \geq SPI > -1.0$	$0.500 \geq F_z > 0.159$	$2 \leq T < 6$	Ήπια (mild) ξηρασία
$-1.0 \geq SPI > -1.5$	$0.159 \geq F_z > 0.067$	$6 \leq T < 15$	Μέτρια (moderate) ξηρασία
$-1.5 \geq SPI > -2.0$	$0.067 \geq F_z > 0.023$	$15 \leq T < 44$	Σοβαρή (severe) ξηρασία
$-2.0 \geq SPI$	$0.023 \geq F_z$	$44 \leq T$	Ακραία (extreme) ξηρασία ²

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Ξηρασίας - (EDO European Drought Observatory <https://edo.jrc.ec.europa.eu/>) :

- **Ο SPI 1 – 3 μηνών** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης των άμεσων επιπτώσεων στην εδαφική υγρασία και στην παροχή μικρών ρεμάτων δεδομένου ότι οι παράμετροι αυτές ανταποκρίνονται στις διακυμάνσεις της βροχόπτωσης σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα.
- **Ο SPI 3 – 12 μηνών** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης μείωσης των παροχών ποταμών και των υδατικών αποθεμάτων ταμιευτήρων.
- **Ο SPI 12 – 48 μηνών** αφορά μεγάλες περιόδους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης επαναπλήρωσης ταμιευτήρων και υπογείων υδροφορέων

Μέσω του δείκτη SPI μπορούν να καθοριστούν η ένταση, η διάρκεια και το μέγεθος της ξηρασίας, καθώς επίσης και η πιθανότητα υπέρβασης του εκάστοτε επεισοδίου ξηρασίας.

Πλέον του δείκτη SPI στα Σχέδια Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας Λειψυδρίας των Υδατικών Διαμερισμάτων που εκπονήθηκαν στο πλαίσιο των πρώτων Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών χρησιμοποιήθηκε επιπλέον και το Μέγεθος Ξηρασίας DM (Drought Magnitude or Severity) που ορίζεται ως η απόλυτη τιμή του αθροίσματος όλων των δεικτών SPI_i, όπου i ο αντίστοιχος μήνας κατά την διάρκεια του επεισοδίου ξηρασίας όπου ξεκινάει από το 1^ο μήνα της ξηρασίας και συνεχίζει να αυξάνει ως τον τελευταίο μήνα της ξηρασίας, για οποιαδήποτε χρονική κλίμακα. Εάν ο SPI κάθε μήνα ήταν ίσος με -1, το μέγεθος DM θα ήταν ίσο με τη διάρκεια της ξηρασίας.

Ως χρόνος έναρξης μιας περιόδου ξηρασίας σύμφωνα με τον ορισμό του δείκτη SPI ορίζεται ο χρόνος κατά τον οποίο ο δείκτης έγινε αρνητικός εφόσον στη συνέχεια έφθασε την τιμή του -1 τουλάχιστον, χωρίς ενδιάμεσα να λάβει θετικές τιμές. Σαν χρόνος λήξης ορίζεται ο χρόνος κατά τον οποίο ο δείκτης λαμβάνει για πρώτη φορά και πάλι θετική τιμή. Κατά συνέπεια, οι περίοδοι ήπιας ξηρασίας (τιμή δείκτη μεταξύ 0 και -1) θεωρούνται ως μέρος περιστατικού ξηρασίας μόνο και μόνο αν κατά τη διάρκεια του περιστατικού ο δείκτης λάβει τιμές μικρότερες του -1. Στην περίπτωση αυτή, ο χρόνος ήπιας ξηρασίας προσμετράται στη συνολική διάρκεια και στο συνολικό μέγεθος του φαινομένου. Εάν η περίοδος λήξει χωρίς ο δείκτης να λάβει τιμή μικρότερη του -1, τότε δεν χαρακτηρίζεται σαν περιστατικό ξηρασίας, αλλά απλώς σαν μία περίοδος ξηρότερη από τη μέση. Η φυσική σημασία των παραπάνω είναι ότι ενώ οι απλώς ξηρότερες του μέσου όρου περίοδοι προφανώς δεν αποτελούν περιστατικό ξηρασίας, για να αναστραφούν οι επιπτώσεις ενός πραγματικού περιστατικού θα πρέπει οι συνθήκες να γίνουν υγρότερες του μέσου όρου. Όσο, λοιπόν, ο δείκτης παραμένει μικρότερος του 0 συνεχίζεται η ξηρασία με ένταση που σε κάθε χρονική στιγμή δίδεται στον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 3-1).

Πλήθος χωρών επιλέγουν την εφαρμογή του δείκτη SPI, όπου μερικές από αυτές είναι οι: Αυστρία, Βουλγαρία, Κροατία, Κύπρος, Τουρκία, Ισπανία, Ισραήλ, Ελλάδα, Η.Π.Α., Αργεντινή, Βραζιλία κ.α.

3.2.3 Τυπική υπολογιστική διαδικασία του δείκτη SPI

Έστω $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ μια χρονοσειρά βροχόπτωσης (ή απορροής), μήκους n , που αναφέρεται σε ορισμένη χρονική κλίμακα (στις αναλύσεις ξηρασιών συνήθως εξετάζονται δείγματα αθροιστικής βροχόπτωσης διάρκειας 3, 6, 9, 12 και 24 μηνών). Στο εν λόγω δείγμα προσαρμόζεται μια κατάλληλη συνάρτηση κατανομής F_X , η οποία εκφράζει την πιθανότητα μη υπέρβασης της τιμής x , δηλαδή:

$$F_X(x) = P(X \leq x) \quad (2)$$

Αν $\bar{x}$ και σ_X είναι η μέση τιμή και τυπική απόκλιση του δείγματος, τότε κάθε τιμή της μεταβλητής μπορεί να γραφεί στη μορφή:

$$x_u = \bar{x} + k_u \sigma_X \quad (3)$$

όπου η ποσότητα k_u είναι η *τυποποιημένη μεταβλητή* (ακριβέστερα, u -ποσοστημόριο της τυποποιημένης μεταβλητής), στην οποία ο δείκτης u εκφράζει την πιθανότητα μη υπέρβασης, δηλαδή $u = F_X(x)$. Για κάθε στατιστική κατανομή, η τιμή της F_X υπολογίζεται, είτε αναλυτικά είτε (συνήθως) αριθμητικά, συναρτήσει της τυποποιημένης μεταβλητής k_u .

Η συνήθης κατανομή που εφαρμόζεται στις αναλύσεις ξηρασιών είναι η γάμα, που είναι κατάλληλη για την περιγραφή μεταβλητών με θετική ασυμμετρία. Γενικά, στις χαμηλές χρονικές κλίμακες (π.χ. μηνιαία, τριμηνιαία), η ασυμμετρία της βροχόπτωσης (όπως και της απορροής) είναι σημαντική. Ωστόσο, αυτή περιορίζεται καθώς αυξάνει η χρονική κλίμακα συνάθροισης. Για το λόγο αυτό, στις μεγάλες κλίμακες (ετήσια και άνω), είναι αρκετά ασφαλής η εφαρμογή της λογαριθμοκανονικής ή ακόμα και της κανονικής κατανομής (Angelidis *et al.*, 2012).

Η επιλογή και αξιολόγηση της καταλληλότητας της θεωρητικής κατανομής F_X γίνεται, συνήθως, γραφικά, αντιπαραβάλλοντας με την αντίστοιχη εμπειρική κατανομή. Η τελευταία σχηματίζεται διατάσσοντας τις τιμές του δείγματος σε φθίνουσα σειρά και αντιστοιχώντας σε κάθε τιμή (θέση) μια εμπειρική πιθανότητα υπέρβασης $\hat{p}_i$. Ως επί το πλείστον, για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η εμπειρική κατανομή Weibull, που δίνεται από τη σχέση:

$$\hat{p}_i = i / (n + 1) \quad (4)$$

όπου i η διατεταγμένη θέση της συγκεκριμένης τιμής του δείγματος. Εκτός από τη γραφική μέθοδο, ενδέχεται να συντρέχουν και θεωρητικοί λόγοι που επιβάλλουν τη χρήση μιας συγκεκριμένης κατανομής, σε συνδυασμό με την γενικότερη υδρολογική εμπειρία.

Αφού επιλεγθεί η θεωρητική κατανομή, εφαρμόζεται ένας μετασχηματισμός, ώστε να εκφραστεί ο δείκτης ξηρασίας σε όρους τυποποιημένης κανονικής κατανομής. Συγκεκριμένα, για τη δεδομένη πιθανότητα μη υπέρβασης $F_X(x) = u$, υπολογίζεται η μεταβλητή z_u (u -ποσοστημόριο) της τυποποιημένης κανονικής κατανομής (ο υπολογισμός αυτός γίνεται μόνο αριθμητικά), που αποτελεί την έκφραση του ζητούμενου δείκτη τυποποιημένης βροχόπτωσης (SPI). Με τον τρόπο αυτό, ο SPI υποδηλώνει την απόσταση (σε όρους τυπικής απόκλισης) μιας ορισμένης τιμής βροχόπτωσης από τη μέση δειγματική τιμή, στην περίπτωση που η εν λόγω μεταβλητή ακολουθούσε κανονική κατανομή.

Το πρόσημο του SPI χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό των υγρών και ξηρών περιόδων, με όριο τη διάμεσο, $medx$ (δηλαδή τη μεσαία τιμή του δείγματος ή τον μέσο όρο των δύο μεσαίων τιμών, ανάλογα με το αν έχουμε μονό ή ζυγό μέγεθος δείγματος). Σύμφωνα με τη σχέση (4), στη διάμεσο αντιστοιχεί εμπειρική πιθανότητα υπέρβασης πρακτικά ίση με 50%. Αρνητικές τιμές του SPI υποδηλώνουν τιμές της μεταβλητής μικρότερες της διαμέσου, και σηματοδοτούν μια ξηρή περίοδο, ενώ θετικές υποδηλώνουν τιμές μεγαλύτερες της διαμέσου, οπότε αναφέρονται σε υγρή περίοδο. Για θετικά ασύμμετρες μεταβλητές η διάμεσος είναι μικρότερη της μέσης τιμής, και αντίστροφα, ενώ η απόκλιση μεταξύ διάμεσου και μέση τιμής αμβλύνεται, όσο η κατανομή τείνει προς την κανονική.

Στις αναλύσεις ξηρασίας με βάση τον δείκτη SPI εξετάζονται τέσσερις εναλλακτικές κατανομές, ήτοι η κανονική, η λογαριθμοκανονική, η κατανομή γάμα και η κατανομή ελαχίστων Weibull.

Στην περίπτωση που το δείγμα ακολουθεί κανονική κατανομή, ο υπολογισμός της τυποποιημένης μεταβλητής και του αντίστοιχου δείκτη ξηρασίας είναι στοιχειώδης. Για τις υπόλοιπες τρεις κατανομές, η υπολογιστική διαδικασία είναι πιο σύνθετη, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Κανονική κατανομή

Αν υποθεθεί ότι η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή (δηλαδή $k_u = z_u$), τότε ο SPI υπολογίζεται από την σχέση:

$$z_u = (x - \bar{x}) / \sigma_x \quad (5)$$

Ο παραπάνω μετασχηματισμός είναι η τυποποιημένη κανονική μεταβλητή. Στην περίπτωση αυτή, στη μέση τιμή του δείγματος αντιστοιχεί μηδενική τιμή του δείκτη ξηρασίας, δηλαδή θεωρείται ότι η διάμεσος ταυτίζεται με τη μέση τιμή, στις οποίες αντιστοιχεί πιθανότητα μη υπέρβασης 50%.

Ως απόρροια του κεντρικού οριακού θεωρήματος, στις μεγάλες χρονικές κλίμακες (ετήσια και άνω) είναι εύλογη η χρήση της κανονικής κατανομής. Σύμφωνα με το εν λόγω θεώρημα, το άθροισμα N τυχαίων μεταβλητών τείνει να ακολουθεί κανονική κατανομή, ανεξάρτητα από τις κατανομές που ακολουθούν οι επιμέρους συνιστώσες του (Κουτσογιάννης και Ξανθόπουλος, 1999, σ. 37). Συνεπώς, ενώ στις μικρές κλίμακες οι υδρολογικές μεταβλητές ακολουθούν, γενικά ασύμμετρες κατανομές, καθώς οι μεταβλητές συναθροίζονται σε μεγαλύτερες κλίμακες η εν λόγω ασυμμετρία εξομαλύνεται, ώσπου να εκμηδενιστεί.

Λογαριθμοκανονική κατανομή

Η λογαριθμοκανονική κατανομή προκύπτει από την κανονική, με τον μετασχηματισμό:

$$y = \ln x \Leftrightarrow x = \exp(y) \quad (6)$$

όπου x η τιμή του αρχικού δείγματος. Σύμφωνα με τον ορισμό, η τυχαία μεταβλητή X ακολουθεί λογαριθμοκανονική κατανομή εφόσον η τυχαία μεταβλητή Y ακολουθεί κανονική κατανομή $N(\bar{y}, \sigma_y)$. Άμεση συνέπεια του παραπάνω μετασχηματισμού είναι το γεγονός ότι η μεταβλητή X είναι πάντα θετική και έχει πάντα θετική ασυμμετρία. Κατά συνέπεια, το σχήμα της συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας είναι πάντα κωδωνοειδές και θετικά ασύμμετρο, το οποίο την καθιστά κατάλληλη για την περιγραφή των υψηλών τιμών των υδρολογικών μεγεθών.

Οι τυπικοί υπολογισμοί της λογαριθμοκανονικής κατανομής βασίζονται στους αντίστοιχους υπολογισμούς της κανονικής κατανομής. Η τυποποιημένη μεταβλητή ορίζεται ως:

$$y_u = \bar{y} + z_u \sigma_y \Leftrightarrow x_u = \exp(\bar{y} + z_u \sigma_y) \quad (7)$$

όπου z_u το u -ποσοστημόριο της τυποποιημένης κανονικής μεταβλητής. Για την εκτίμηση των παραμέτρων της κατανομής, εφαρμόζεται η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας που δίνει:

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n \ln x_i / n \quad (8)$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\ln x_i - \bar{y})^2 / n} \quad (9)$$

Συνεπώς, με τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας υπολογίζονται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του μετασχηματισμένου δείγματος, οπότε προκύπτουν οι παράμετροι $\bar{y}$ και σ_y . Στη συνέχεια, μέσω της (7) υπολογίζεται η μεταβλητή z_u , η οποία ταυτίζεται με τον δείκτη SPI.

Κατανομή γάμα τριών παραμέτρων (Pearson III)

Η κατανομή γάμα τριών παραμέτρων ή κατανομή Pearson III, ορίζεται από τρεις παραμέτρους, ήτοι την παράμετρο θέσης c , την παράμετρο κλίμακας $\lambda > 0$ και την παράμετρο σχήματος $\kappa > 0$. Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της κατανομής είναι:

$$F_x(x) = \frac{\lambda^\kappa}{\Gamma(\kappa)} (x - c)^{\kappa-1} e^{-\lambda(x-c)} \quad (10)$$

όπου $\Gamma(\kappa)$ η ομώνυμη συνάρτηση γάμα, η οποία δίνεται από την:

$$\Gamma(\kappa) = \int_0^{\infty} x^{\kappa-1} e^{-x} dx \quad (11)$$

Οι παράμετροι της κατανομής, εκτιμώμενες με την μέθοδο των ροπών, είναι:

$$\kappa = \frac{4}{\xi_x^2} \quad \lambda = \frac{\sqrt{\kappa}}{\sigma_x} \quad c = \bar{x} - \frac{\kappa}{\lambda} \quad (12)$$

όπου ξ_x ο συντελεστής ασυμμετρίας του δείγματος.

Το σχήμα της κατανομής εξαρτάται από την τιμή της παραμέτρου κ . Για $\kappa = 1$ η κατανομή ταυτίζεται με την εκθετική, ενώ για μεγάλες τιμές της παραμέτρου ($15 < \kappa < 30$), η κατανομή γάμα προσεγγίζει την κανονική. Η παράμετρος θέσης c , η οποία αποτελεί το κάτω όριο της μεταβλητής x , επιτρέπει την καλύτερη προσαρμογή της κατανομής στα δεδομένα. Για $c = 0$, η κατανομή γάμα απλοποιείται και γίνεται διπαραμετρική.

Με γνωστές τις τιμές των παραμέτρων, για τον υπολογισμό του δείκτη ξηρασίας, αρχικά υπολογίζεται η τιμή της F_x , δηλαδή η πιθανότητα μη υπέρβασης της δεδομένης τιμής x και η τιμή της τυποποιημένης κανονικής μεταβλητής που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη πιθανότητα, και άρα ο δείκτης SPI.

Κατανομή Weibull

Η κατανομή Weibull προέρχεται από την λεγόμενη κατανομής ελαχίστων τύπου III, που είναι μια τυπική ασυμπτωτική κατανομή ακροτάτων, η μαθηματική έκφραση της οποίας είναι:

$$F_x(x) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{x - c}{a - c} \right)^\kappa \right] \quad (13)$$

Στη γενική περίπτωση, η κατανομή ελαχίστων τύπου III έχει τρεις παραμέτρους, a , κ και c . Η κατανομή Weibull αποτελεί απλούστευσή της, με μηδενισμό της παραμέτρου θέσης c .

Λόγω της απλής μαθηματικής έκφρασης της συνάρτησης κατανομής, οι τυπικοί υπολογισμοί είναι άμεσοι (χωρίς τη χρήση πινάκων ή αριθμητικών μεθόδων). Η συνάρτηση κατανομής υπολογίζεται άμεσα, αν είναι γνωστή η τιμή της μεταβλητής x , ενώ η αντίστροφη συνάρτηση επίσης υπολογίζεται αναλυτικά, οπότε το u -ποσοστημόριο της κατανομής (που ταυτίζεται με τον δείκτη δείκτη SPI) δίνεται από τη σχέση:

$$x_u = a [-\ln(1 - u)]^{1/\kappa} \quad (14)$$

Η εκτίμηση των παραμέτρων γίνεται με τη μέθοδο των ροπών, ως εξής:

$$\frac{\sigma^2_{\bar{x}}}{\bar{x}^2} + 1 = \frac{\Gamma(1 + 2/\kappa)}{[\Gamma(1 + 1/\kappa)]^2} \quad (15)$$

$$a = \frac{\bar{x}}{\Gamma(1 + 1/\kappa)} \quad (16)$$

όπου $\Gamma()$ η συνάρτηση γάμα (σχέση 11). Η κατανομή Weibull είναι η πλέον συνηθισμένη στην τεχνική υδρολογία για την στατιστική ανάλυση παροχών ξηρασίας, ελάχιστων θερινών παροχών ποταμών, κτλ.

3.2.4 Εργαλεία υπολογισμού του δείκτη SPI

Για τον υπολογισμό του δείκτη υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα εργαλεία. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

Το **SPIGenerator** το οποίο συστήνεται στο κατευθυντήριο κείμενο του WMO που αναφέρθηκε παραπάνω. Το λογισμικό λαμβάνει ως είσοδο ιστορικά αρχεία βροχοπτώσεων και υποστηρίζει διαφορετικές χρονικές κλίμακες και τύπους δεδομένων (εβδομαδιαία, μηνιαία). Ως αποτέλεσμα, εμφανίζει το δείκτη SPI και προαιρετικά τη συχνότητα της περιόδου ξηρασίας. Ως μειονέκτημα προκύπτει η πολυπλοκότητα της μορφής των δεδομένων εισαγωγής (πολύ συγκεκριμένη μορφή ώστε να λειτουργήσει το πρόγραμμα), ο χρόνος και η τεχνογνωσία που απαιτείται ώστε το λογισμικό να υπολογίσει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Το **λογισμικό DrinC**, το οποίο αναπτύχθηκε από το ΕΜΠ, όπου ένας δείκτης από αυτούς που υπολογίζει είναι ο SPI. Συνεισφέρει επίσης και στον υπολογισμό των παρακάτω δεικτών ξηρασίας:

- Reconnaissance Drought Index (RDI)
- Streamflow Drought Index (SDI)
- Agricultural Standardised Precipitation Index (aSPI)
- Effective Reconnaissance Drought Index (eRDI)
- Precipitation Deciles (PD)

Οι παραπάνω δείκτες έχουν σχετικά μικρές απαιτήσεις δεδομένων, ενώ τα αποτελέσματά τους μπορούν εύκολα να ερμηνευθούν και να χρησιμοποιηθούν σε στρατηγικό σχεδιασμό και επιχειρησιακές εφαρμογές. Οι διαθέσιμες επιλογές μπορούν να προσαρμοστούν για τους στόχους ανάλυσης ξηρασίας κάθε συγκεκριμένης περίπτωσης. Επιπλέον, το DrinC περιλαμβάνει πρόσθετα εργαλεία, όπως η εκτίμηση της πιθανής εξατμισοδιαπνοής (PET) μέσω μεθόδων που βασίζονται στη θερμοκρασία και η εκτίμηση του δείκτη ξηρότητας.

Το **EDO (European Drought Observatory)**, περιέχει πληροφορίες σχετικές με την ξηρασία, όπως χάρτες δεικτών που προέρχονται από διαφορετικές πηγές δεδομένων (π.χ. μετρήσεις βροχοπτώσεων, δορυφορικές μετρήσεις, μοντελοποιημένη περιεκτικότητα σε υγρασία εδάφους). Από το “Database of Drought events” που διατίθεται στην ιστοσελίδα του EDO, δίνεται μέσω του παγκόσμιου χάρτη η πληροφορία σχετικά με την ύπαρξη ή μη ξηρασίας σε οποιαδήποτε περιοχή ανά μήνα, με βάση τους

δείκτες SPI-3, SPI-6 και SPI-12 με τη βοήθεια χρωματικής απεικόνισης, από το 1951 ως το 2016. Επιπλέον μέσω της εντολής “data download” προσφέρεται η δυνατότητα πρόσβασης στους δείκτες SPI σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, σε μορφή Geotiff και NetCDF, για τα έτη 1981-2022.

Η υπολογιστική μέθοδος που ακολουθείται για τον δείκτη SPI είναι η εξής:

Η στατιστική κατανομή των βροχοπτώσεων για καθορισμένα διαστήματα (π.χ. ημερήσια, μηνιαία, τριμηνιαία) για μεγάλη χρονική περίοδο (τουλάχιστον 30 χρόνια), μπορεί να αναπαρασταθεί αποτελεσματικά από τη συνεχή κατανομή πιθανότητας δύο παραμέτρων, γνωστή ως «κατανομή γάμμα». Με σκοπό τον υπολογισμό του δείκτη SPI για μια περίοδο ενδιαφέροντος (π.χ., 1, 3, 12 ή 48 μήνες), οι δύο παράμετροι (δηλαδή σχήμα και κλίμακα) της κατανομής γάμμα προσαρμόζονται πρώτα στην κατανομή συχνότητας των ιστορικών μη μηδενικών βροχοπτώσεων για όλα τα έτη στις διαθέσιμες χρονοσειρές, χρησιμοποιώντας μία από τις δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις των «εκτιμητών μέγιστης πιθανότητας» για την κατανομή γάμμα που αναπτύχθηκε από τους Thom (1958), Greenwood και Durand (1960).

Για οποιαδήποτε παρατηρούμενη βροχόπτωση, η αθροιστική πιθανότητα προκύπτει στη συνέχεια, με βάση τις παραμέτρους της κατανομής γάμμα και χρησιμοποιώντας αλγόριθμους που παρέχονται από τους Press et al. (1992). Μετά την προσαρμογή για την πιθανότητα μηδενικής συσσώρευσης βροχοπτώσεων, η αθροιστική πιθανότητα της παρατηρούμενης βροχόπτωσης στη συνέχεια μετατρέπεται σε τυπική κανονική τυχαία μεταβλητή Z με μέσο μηδέν και διασπορά ένα, χρησιμοποιώντας προσέγγιση που περιγράφεται από τους Abramowitz και Stegun (1965). Αυτή η μετασχηματισμένη τιμή αποτελεί το δείκτη SPI.

Τα διάφορα δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δείκτη SPI από το EDO αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3-2: Συνοπτική παρουσίαση των μετεωρολογικών βάσεων δεδομένων, που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό του δείκτη SPI από το EDO

Πηγή Δεδομένων	Synop (Surface Synoptic Observations)	GPCC (Global Precipitation Climatology Centre)
Περιγραφή	Καθημερινές συνολικές βροχοπτώσεις συλλεγμένες από σταθμούς του SYNOP μέσω του WMO Global Telecommunication System (GTS)	Μηνιαία βροχόπτωση από το Deutscher Wetterdienst <i>GPCC Reanalysis</i> - βασισμένη στην υψηλότερη πυκνότητα σταθμών διαθέσιμη στο αρχείο με αυστηρούς αυτοματοποιημένους και χειροκίνητους ελέγχους ποιότητας, με παρεμβολή σε πλέγμα 1 μοίρας. Διαθέσιμα από το 1901-2009. <i>GPCC Monitoring</i> - βασισμένη σε GTS και CLIMAT σταθμούς με αυτοματοποιημένους και χειροκίνητους ελέγχους ποιότητας, με παρεμβολή σε πλέγμα 1 μοίρας. Διαθέσιμα από το 1986 έως σήμερα με καθυστέρηση 2 μηνών. <i>GPCC First Guess</i> - βασισμένη σε GTS σταθμούς με μόνο αυτοματοποιημένο ποιοτικό έλεγχο με παρεμβολή σε πλέγμα 1 μοίρας. Διαθέσιμα από το 2005 έως σήμερα με καθυστέρηση 5 ημερών

Πηγή Δεδομένων	Synop (Surface Synoptic Observations)	GPCC (Global Precipitation Climatology Centre)
Γεωγραφική Κάλυψη	Ευρώπη	Παγκόσμια
Χωρική κλίμακα	SPI σταθμών σε παρεμβολή 0.25 μοιρών	1 μοίρα
Προσωρινή κλίμακα	Τυπικά για 1,3,6,12,24,48 μήνες ή και ακόμα περισσότερο, κάτι που εξαρτάται από το πιθανό αντίκτυπο και τα τοπικά χαρακτηριστικά. Απαιτείται ελάχιστη βροχόπτωση περιόδου ενός μήνα.	Ομοίως όπως στο SYNOP
Συχνότητα συλλογής στοιχείων	Καθημερινή, διαμορφωμένη σε μηνιαία αθροίσματα στο τέλος του κάθε μήνα	Μηνιαία GPCC Monitoring: Διαθεσιμότητα με καθυστέρηση 2 μηνών GPCC First Guess: Διαθεσιμότητα με καθυστέρηση 2 μηνών

3.3 Τρωτότητα στην Ξηρασία – Δείκτης Τρωτότητας στην Ξηρασία (Drought Vulnerability Index -DVI)

Ένας από τους ευρύτερα γνωστούς και αποδεκτούς από την επιστημονική κοινότητα ορισμούς της τρωτότητας προτάθηκε από τον οργανισμό: «Διεθνής Στρατηγική για τη Μείωση των Καταστροφών» [ISDR 2004] και σύμφωνα με αυτόν (*International Strategy for Disaster Reduction. Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives. Vol. 1. United Nations Publications, 2004*), η τρωτότητα ορίζεται ως «**ένα σύνολο συνθηκών και διαδικασιών που προέρχονται από φυσικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παράγοντες, οι οποίοι αυξάνουν την ευαισθησία (susceptibility) μιας κοινότητας στην επίδραση των φυσικών κινδύνων**». Γενικά, η επικρατέστερη αντίληψη περί τρωτότητας που κερδίζει συνεχώς έδαφος στην επιστημονική κοινότητα συνδυάζει (α) την έκθεση του συστήματος σε φυσικούς κινδύνους (exposure), με (β) τη δυναμική μιας κοινότητας / συστήματος στην αντιμετώπιση φυσικών κινδύνων με χρήση διαθέσιμων πόρων (coping capacity), δηλαδή με την κοινωνική της ανθεκτικότητα (resilience) και αντίσταση (resistance). Η κοινωνική ανθεκτικότητα ορίζεται από το βαθμό που ένα κοινωνικό σύστημα είναι ικανό να αυξάνει τη δυναμική του στην αντιμετώπιση των φυσικών καταστροφών από την εμπειρία που λαμβάνει από παλαιότερες καταστροφές εν όψει έλευσης των επόμενων επεισοδίων φυσικών κινδύνων για τη βελτίωση της προστασίας και της μείωσης της διακινδύνευσης.

Επομένως η τρωτότητα περιλαμβάνει όλες τις ανωτέρω έννοιες σε ένα κοινό περιεχόμενο και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ενιαίο εννοιολογικό σύνολο.

Η εκτίμηση της τρωτότητας στη λειψυδρία είναι ένα σύνθετο, πολύ-παραμετρικό πρόβλημα. Η έκθεση σε πιέσεις και κινδύνους μπορεί να είναι παρόμοια ακόμα και σε αρκετά διαφορετικές συνθήκες, όμως η τρωτότητα επηρεάζεται από τις προτεραιότητες που έχουν τεθεί, την οικονομική κατάσταση και τη δυναμική αντιμετώπισης της περιοχής που επηρεάζεται όπως επίσης και από τις στρατηγικές αντιμετώπισης που υιοθετούνται.

Η Τρωτότητα στην Ξηρασία & στη Λειψυδρία δεν έχει ακόμα πλήρως αποσαφηνιστεί στην διεθνή επιστημονική κοινότητα. Σε ό,τι αφορά τις Ευρωπαϊκές Συνθήκες, σε αντίθεση με τις πλημμύρες όπου οι όροι τρωτότητα, κίνδυνος και διακινδύνευση έχουν οριστεί συστηματικά και αντίστοιχοι ορισμοί δεν έχουν ακόμα σχηματοποιηθεί για την Ξηρασία/Λειψυδρία. Αυτό οφείλεται κυρίως στους εξής λόγους:

- (α) η ξηρασία/λειψυδρία επηρεάζουν σε πολλαπλές κλίμακες (και χρονικά και χωρικά) και επίπεδα (από μέτρια έως ακραία),
- (β) είναι ένα πολυσύνθετο αποτέλεσμα τόσο φυσικών όσο και ανθρωπογενών παραγόντων,
- (γ) παρουσιάζουν ένα μεγάλο εύρος επιπτώσεων που αφορούν σε πολλαπλές οικονομικές πλευρές και
- (δ) η αντιμετώπιση είναι εξαρτώμενη από τις ισχύουσες κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες και την ικανότητα αντιμετώπισης του συστήματος.

Οι πιο πάνω αιτίες καθιστούν δύσκολη την περιγραφή ενός και μόνου τρόπου προσδιορισμού της υπόστασης και του βαθμού της τρωτότητας. Επομένως σε κάθε περίπτωση εκτίμησης της τρωτότητας θα πρέπει να καθοριστούν οι κύριες παράμετροι και ο τρόπος που θα γίνει η ολοκλήρωσή τους.

Ο δείκτης τρωτότητας στην Ξηρασία που χρησιμοποιείται ευρέως στην βιβλιογραφία για την αξιολόγηση της τρωτότητας αφορά πρακτικά το ζυγισμένο μέσο όρο δεικτών που σχετίζονται με την έκθεση στην ξηρασία την ευαισθησία και την ικανότητα αντιμετώπισης μιας περιοχής.

Οι βασικές προκλήσεις για τον υπολογισμό του δείκτη αυτού είναι συνοπτικά η εύρεση παραμέτρων κατάλληλων να περιγράψουν την τρωτότητα κάθε περιοχής αλλά και η εφαρμογή κατάλληλων συντελεστών για κάθε δείκτη. Η ανάλυση του καθορισμού των ζωνών τρωτότητας γίνεται συνήθως με αναφορά στις τρεις κύριες χρήσεις νερού, που είναι: (α) η ύδρευση (στην οποία περιλαμβάνεται ο τουρισμός και η βιομηχανία), (β) η άρδευση (στην οποία περιλαμβάνεται και η κτηνοτροφία), και (γ) το περιβάλλον. Η τρωτότητα, βάσει και των διεθνών πρακτικών, εκφράζεται σε κλάσεις με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό όπως φαίνεται στον διπλανό πίνακα (οι κλάσεις 1 και 5 μπορούν και να μη χρησιμοποιηθούν όπως πχ έγινε κατά τα Σχέδια Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας Λειψυδρίας των ΥΔ της χώρας του 2013).

Κλάση	Χαρακτηρισμός Τρωτότητας
1	Πολύ Χαμηλή
2	Χαμηλή
3	Μέτρια
4	Υψηλή
5	Πολύ υψηλή

3.3.1 Βιβλιογραφικές αναφορές στον δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας (δείκτης DVI)

3.3.1.1 “JRC TECHNICAL REPORTS”, «Drought vulnerability indicators for global-scale drought risk assessments (2019)»

Σύμφωνα με το “JRC TECHNICAL REPORTS”, «Drought vulnerability indicators for global-scale drought risk assessments (2019)», οι δείκτες που σχετίζονται με την τρωτότητα έναντι ξηρασίας προέρχονται από πολλαπλές κατηγορίες. Αναλυτικότερα, σχετίζονται με κοινωνικές πτυχές, την οικονομία, υποδομές, έγκλημα και συγκρούσεις, περιβαλλοντικές και γεωργικές πρακτικές και ομαδοποιούνται σε τέσσερις υποκατηγορίες: κοινωνική ευαισθησία, περιβαλλοντική ευαισθησία, έλλειψη ικανότητας αντιμετώπισης και έλλειψη προσαρμοστικής ικανότητας. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν ότι η σχετικότητα των δεικτών ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τον τομέα που είναι ευαίσθητος στις

αρνητικές επιπτώσεις της ξηρασίας. Ως εκ τούτου, οι πιο σχετικοί δείκτες για τα γεωργικά συστήματα διαφοροποιούνται σημαντικά σε σχέση με αυτούς για την οικιακή παροχή νερού.

Στους παρακάτω δύο πίνακες παρουσιάζονται σχετικοί δείκτες για εκτιμήσεις τρωτότητας γεωργικών συστημάτων και παροχής νερού σε παγκόσμιο επίπεδο. Ειδικοί κατέταξαν τους δείκτες σύμφωνα με τις κατηγορίες “μη σχετικοί, χαμηλή συνάφεια, χαμηλή-μέτρια συνάφεια, μεσαία-υψηλή συνάφεια και πολύ σχετική”. Τα αποτελέσματα κανονικοποιήθηκαν για να λάβουν μια τιμή μεταξύ 0 και 1 για τον κάθε δείκτη. Οι δείκτες με τιμή κοντά στο 1 έχουν μεγάλη σημασία, ενώ οι δείκτες με τιμή κοντά στο 0 υποδεικνύουν χαμηλότερη συνάφεια. Ωστόσο, σε αυτήν την επισκόπηση, περιλαμβάνονται μόνο δείκτες όπου περισσότερο από το 50% των εμπειρογνομόνων τους θεωρούν σε κατάταξη “μέτρια-υψηλή ή πολύ σημαντική”. Ένας δείκτης μπορεί να έχει θετική ή αρνητική συσχέτιση με την αξιολόγηση τρωτότητας· αυτή η συσχέτιση αναπαρίσταται στη στήλη “κατεύθυνση”. Επιπλέον, η τυπική απόκλιση δείχνει τη διακύμανση συμφωνίας και διαφωνίας μεταξύ των ειδικών. Οι υψηλές τιμές υποδηλώνουν υψηλότερο εύρος απόψεων, ενώ οι χαμηλές τιμές αντιπροσωπεύουν υψηλό επίπεδο συμφωνίας.

Πίνακας 3-3: Δείκτες εκτίμησης της τρωτότητας έναντι ξηρασίας

ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			
ΔΕΙΚΤΗΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	ΖΥΓΙΣΜΕΝΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	ΑΠΟΚΛΙΣ Η
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ			
Πρόσβαση σε ζωοτροφή (kg/year)	-	0.731	10
Γεωργία (% του ΑΕΠ)	+	0.859	16.18
Γεωργικά μηχανήματα	-	0.665	9.13
Εξάρτηση από τη γεωργία για βιοπορισμό	+	0.935	18.62
Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από υδροηλεκτρικές πηγές (% της ολικής)	+	0.646	8.87
ΑΕΠ κατά κεφαλήν	-	0.69	10.33
Ανισότητα φύλων	+	0.569	9.22
Συντελεστής Τζίνι (ανισότητα ως προς το εισόδημα)	+	0.705	9.71
Ποσοστό αναλφαριθμητισμού (%)	+	0.734	11.98
Προσδόκιμο ζωής (χρόνια)	-	0.585	7.98
Ευαισθησία της αγοράς	+	0.756	10.77
Πληθυσμός ηλικίας 15-64 χρονών (% του συνολικού)	-	0.599	8.92
Πληθυσμός κάτω από το διεθνές επίπεδο φτώχειας (%)	+	0.813	13.41
Υποσιτισμένος πληθυσμός (%)	+	0.772	13.15
Πληθυσμός με πρόβλημα υγείας (%)	+	0.683	10.03

**Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων**

ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			
ΔΕΙΚΤΗΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	ΖΥΓΙΣΜΕΝΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	ΑΠΟΚΛΙΣ Η
Πληθυσμός δίχως πρόσβαση σε καθαρό νερό (%)	+	0.628	9.5
Πληθυσμός δίχως πρόσβαση σε εξελιγμένη υγιεινή (%)	+	0.585	8.65
Επικράτηση διαμάχης/ανασφάλειας	+	0.762	12.05
Αγροτικός πληθυσμός (% του συνολικού)	+	0.799	13.78
Δείκτης ανεργίας (%)	+	0.619	8.7
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ			
Κατώτατο όριο πίεσης νερού (αναλογία απολήψεων και ανανέωσης)	+	0.856	14.13
Προστατευόμενες περιοχές σχεδιασμένες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας (%)	-	0.699	9.37
Βαθμός υποβάθμισης του εδάφους και ερημοποίησης	-	0.898	16.01
Χρήση λιπασμάτων (τόννοι)	-	0.722	10.97
Χρήση εντομοκτόνων και παρασιτοκτόνων (τόννοι)	-	0.681	9.64
Υγεία κτηνοτροφίας	-	0.701	9.87
Εδαφική οργανική ύλη (g*kg)	-	0.797	12.68
Εδαφικό βάθος (mm)	-	0.756	10.86
ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
Απόσταση από την κοντινότερη αγορά (km)	+	0.645	9.27
Διαφθορά (πχ δείκτης αντίληψης διαφθοράς)	+	0.713	10.34
Διαφορετικές σοδειές που χρησιμοποιούνται (%)	-	0.875	14.15
Αγρότες με ασφάλιση έναντι σοδειάς, ζωντανών και ξηρασίας (%)	-	0.85	15.67
Αγρότες χωρίς πρόσβαση σε τραπεζικά δάνεια (%)	+	0.835	14.09
Αγρότες χωρίς οικονομίες (%)	+	0.847	14.35
Κυβερνητική αποτελεσματικότητα	-	0.869	14.46
Αρδευόμενη γη (% της αρόσιμης)	-	0.909	16.2
Ολική χωρητικότητα φράγματος (κυβικά μέτρα)	-	0.82	13.18

**Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων**

ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΕΙΚΤΗΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	ΖΥΓΙΣΜΕΝΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	ΑΠΟΚΛΙΣ Η
% του συγκρατημένου ανανεώσιμου ύδατος	-	0.819	12.1
Ύπαρξη πολιτικής προσαρμογής (ναι/όχι)	+	0.889	16.92
Δημόσια συμμετοχή στην τοπική πολιτική	+	0.756	11.12
Καλλιέργεια σοδειών ανθεκτικών προς την ξηρασία (%)_	-	0.911	17.69
ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ			
Εθνική επένδυση σε αποτροπή καταστροφών και ετοιμότητας (US\$/year/capita)	-	0.852	15.04
Ρίσκο καταστροφής που λαμβάνεται υπόψιν από δημόσιες επένδυσης και στρατηγικές αποφάσεις (ναι/όχι)	-	0.852	14.68
Αριθμός σχεδίων προσαρμογής (σχετικά με ξηρασία) τα τελευταία 10 έτη	-	0.801	13
Έξοδα για έρευνα και ανάπτυξη (% του ΑΕΠ)	-	0.732	10.53

ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ

ΔΕΙΚΤΗΣ	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	ΖΥΓΙΣΜΕΝΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ			
Πληθυσμός δίχως πρόσβαση σε καθαρό νερό (%)	+	0.87	11.67
Γεωργία (% του ΑΕΠ)	+	0.669	4.6
Εξάρτηση από τη γεωργία για βιοπορισμό (%)	+	0.717	6.26
Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από υδροηλεκτρικές πηγές (% της ολικής)	+	0.695	4.79
ΑΕΠ κατά κεφαλήν	-	0.714	5.61
Ανισότητα φύλων	+	0.609	4.72
Συντελεστής Τζίνι (ανισότητα ως προς το εισόδημα)	+	0.744	5.64
Έξοδα υγείας (προσωπικά έξοδα)	+	0.655	4.1
Ποσοστό αναλφαβητισμού (%)	+	0.761	7.18
Πληθυσμός ηλικίας 15-64 χρονών (% του συνολικού)	-	0.616	4.53

**Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων**

Πληθυσμός κάτω από το διεθνές επίπεδο φτώχειας (%)	+	0.818	8.48
Υποσιτισμένος πληθυσμός (%)	+	0.761	7.44
Πληθυσμός με πρόβλημα υγείας (%)	+	0.726	5.7
Πληθυσμός δίχως πρόσβαση σε εξελιγμένη υγιεινή (%)	+	0.761	6.88
Επικράτηση διαμάχης/ανασφάλειας	+	0.762	6.96
Πληθυσμός προσφύγων (% του ολικού)	+	0.678	4.94
Αντίληψη ρίσκου (% του πληθυσμού που έχει βιώσει ξηρασία τα τελευταία 10 χρόνια)	+	0.856	12.1
Αγροτικός πληθυσμός (% του συνολικού)	+	0.755	6.89
Τουρισμός (% του ΑΕΠ)	+	0.686	5.89
Δείκτης ανεργίας (%)	+	0.637	3.88
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ			
Προστατευόμενες περιοχές σχεδιασμένες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας (%)	-	0.679	5.23
Κατώτατο όριο πίεσης νερού (αναλογία απολήψεων και ανανέωσης)	+	0.921	12.8
Ποιότητα νερού (κατηγορία)	-	0.872	11.32
ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
Διαφθορά (πχ δείκτης αντίληψης διαφθοράς)	+	0.738	5.83
Αγρότες χωρίς οικονομίες (%)	+	0.674	4.3
Κυβερνητική αποτελεσματικότητα	-	0.872	10.81
Αρδευόμενη γη (% της αρόσιμης)	-	0.68	5.79
Ολική χωρητικότητα φράγματος (κυβικά μέτρα)	-	0.855	9.78
% του συγκρατημένου ανανεώσιμου ύδατος	-	0.838	8.89
Ύπαρξη πολιτικής προσαρμογής (ναι/όχι)	-	0.883	12.28
Δημόσια συμμετοχή στην τοπική πολιτική	-	0.774	6.42
ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ			
Ρίσκο καταστροφής που λαμβάνεται υπόψιν από δημόσιες επένδυσης και στρατηγικές αποφάσεις (ναι/όχι)	-	0.847	9.74
Εθνική επένδυση σε αποτροπή καταστροφών και ετοιμότητας (US\$/year/capita)	-	0.847	10.22
Αριθμός σχεδίων προσαρμογής (σχετικά με ξηρασία) τα τελευταία 10 έτη	-	0.778	8.09
Έξοδα για έρευνα και ανάπτυξη (% του ΑΕΠ)	-	0.738	5.51

3.3.1.2 “DMCSEE”, «DROUGHT RISK ASSESSMENT BASED ON IMPACTS ARCHIVE (2012)»

Σύμφωνα με το “Drought Management Centre for Southeastern Europe” πραγματοποιείται μια σύντομη περιγραφή των συνοψισμένων αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή του δείκτη τρωτότητας ξηρασίας (DVI) που έχει αναπτυχθεί από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, για χώρες της νοτιοανατολικής Ευρώπης. Στην παρούσα γίνεται αναφορά στη μεθοδολογική διαδικασία υπολογισμού του (DVI).

Πληροφορίες και στοιχεία για τις παρακάτω κατηγορίες/δείκτες, με σκοπό τη δόμηση του DVI χρειάζεται να συγκεντρωθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες:

- 1) **cSPI-12 και cSPI-6:** αυτή η κατηγορία αντιπροσωπεύει τη μη γεωργική (υδροηλεκτρική ενέργεια, νοικοκυριά και τουρισμός) και τη γεωργική (αρδευτική) χρήση αντίστοιχα.
- 2) **Προσφορά και ζήτηση (Supply and Demand):** αυτή η κατηγορία περιγράφει τα ελλείμματα στην δυναμικότητα προσφοράς και σε κάλυψη ζήτησης. Το μέγεθός τους εξαρτάται από τη διαθέσιμη ποσότητα νερού. Σε περιπτώσεις όπου η ικανότητα προσφοράς οριακά καλύπτει την υφιστάμενη ζήτηση (Προσφορά = Ζήτηση), αυτοί οι δύο δείκτες λαμβάνουν την ίδια κλιμακούμενη τιμή. Εάν η ικανότητα εφοδιασμού είναι πολύ μεγαλύτερη από τις εμφανιζόμενες απαιτήσεις τότε η κλιμακούμενη τιμή ζήτησης βασίζεται στο έλλειμμα της ικανότητα προσφοράς, που σημαίνει ότι τα χαμηλά ελλείμματα σε ένα σύστημα εφοδιασμού με υψηλή χωρητικότητα μπορεί να μην επηρεάζουν άμεσα την κάλυψη της ζήτησης.
- 3) **Επιπτώσεις (Impact):** αυτή η κατηγορία περιγράφει τις απώλειες (σε οικονομική κλίμακα) που δύναται να προκληθούν λόγω των ελλείψεων Προσφοράς – Ζήτησης. Το μέγεθός της εξαρτάται από τη διαφορά μεταξύ των τελευταίων δεικτών.
- 4) **Υποδομές (Infrastructure):** αυτή η κατηγορία περιγράφει το τρέχον επίπεδο υποδομών ανάπτυξης όσον αφορά το επίπεδο ανεπάρκειας. Νεότερες ή καλοσυντηρημένες υποδομές οδηγούν σε χαμηλότερη ευπάθεια στην ξηρασία.

Τα απαιτούμενα δεδομένα ανά δείκτη μπορούν είτε να ληφθούν από τις σχετικές αρχές (τοπικές ή εθνικές) ή να εκτιμηθούν από εμπειρογνώμονες.

Στη συνέχεια τα δεδομένα ταξινομούνται στην ακόλουθη κλίμακα ευπάθειας

Επίπεδο τρωτότητας	ΚΛΙΜΑΚΕΣ										
	SPI			Προσφορά		Ζήτηση		Επιρροή		Υποδομές	
Χαμηλή τρωτότητα	0	Υγρό	≥1.5	0	Καθόλου έλλειμμα	0	Καθόλου έλλειμμα	0	Μηδενική	0	Ολοκληρωμένες
Μέτρια τρωτότητα	1	Αρκετά υγρό	0 ως 1.49	1	15% έλλειμμα	1	15% έλλειμμα	1	15% απώλειες	1	15% ανεπάρκεια
Υψηλή τρωτότητα	2	Αρκετά ξηρό	0 ως -1.49	2	16-50% έλλειμμα	2	16-50% έλλειμμα	2	16-50% απώλειες	2	16-50% ανεπάρκεια
Ακραία τρωτότητα	3	Ξηρό	≤-1.5	3	>50% σοβαρό έλλειμμα	3	>50% σοβαρό έλλειμμα	3	>50% απώλειες	3	>50% ανεπάρκεια

Στην συνέχεια :

- 1) Υπολογίζονται οι δείκτες SPI-6 και SPI-12 σε κλίμακα χώρας (για κάθε διαθέσιμο μετεωρολογικό σταθμό με απαιτούμενα δεδομένα) και οπτικοποιούνται χωρικά χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Kriging σε περιβάλλον ArcGIS, ώστε να είναι γνωστή η τιμή των δεικτών για κάθε τμήμα της εκάστοτε χώρας.
- 2) Με βάση το προηγούμενο βήμα πολλές άλλες περιοχές μπορούν να συμπεριληφθούν στη διαδικασία για πιο κατάλληλη οπτική βαθμονόμηση των δεικτών. Περιοχές με μηδενική ευπάθεια στην ξηρασία – όπως οι βουνοκορφές – μπορούν να συμπεριληφθούν προς αυτό το αποτέλεσμα.

- 3) Συλλέγονται δεδομένα για τη ζήτηση, την προσφορά, τις σχετικές υποδομές και τις επιπτώσεις για όλες τις ενταγμένες περιοχές (μη συμπεριλαμβανομένων των βουνοκορφών) από τις κατάλληλες τοπικές και εθνικές αρχές και υπηρεσίες. Οι τιμές των δεικτών μετατρέπονται στις τιμές κλίμακας (scaled values).
- 4) Η τιμή DVI ανά επιλεγμένη περιοχή και μήνα υπολογίζεται σύμφωνα με την Εξίσωση 1. Συνεχίζοντας, αυτές οι τιμές ταξινομούνται σε κατηγορίες ευπάθειας όπως φαίνεται παρακάτω. Τέλος, ο δείκτης DVI οπτικοποιείται με χρήση της αντίστροφης στάθμισης απόστασης στο GIS και εξάγονται τα αποτελέσματα σε εθνικό επίπεδο.

$$DVI = \sum_{i=1}^6 \frac{Component's \ Scaled \ Value}{6} \quad (1)$$

SDVI	Κλίμακα τρωτότητας	Σήμα
0.00-0.49	Καθόλου ή ελάχιστη Τρωτότητα	
0.50-0.99	Χαμηλή Τρωτότητα	
1.00-1.49	Μέτρια Τρωτότητα	
1.50-1.99	Υψηλή Τρωτότητα	
2.00-2.49	Πολύ Υψηλή Τρωτότητα	
2.50-3.00	Ακραία Τρωτότητα	

Υπογραμμίζεται πως εφαρμόζοντας την πλήρη κλίμακα ταξινόμησης (0 – 3) αντί της ανάπτυξης μιας νέας που προκύπτει από τα παραγόμενα αποτελέσματα, μετριέται η απόλυτη ευπάθεια μιας περιοχής αντί της σχετικής.

3.3.1.3 “GLOBAL WATER PARTNERSHIP (Central and Eastern Europe), Drought Risk Management Scheme: a decision support system”, Vulnerability assessment for agricultural sector in Romania”

Στη Ρουμανία, ο τομέας που είναι πιο ευάλωτος στις απώλειες λόγω ξηρασίας είναι η γεωργία (Mateescu και Alexandru, 2010; Mateescu et al. 2012). Η ανάλυση κινδύνου θα πρέπει να περιλαμβάνει την αξιολόγηση πιθανότητας εμφάνισης ενός γεγονότος (κινδύνου) και την εκτίμηση της επίδρασής στα στοιχεία που κινδυνεύουν (τρωτότητα). Η εκτίμηση επιπτώσεων πραγματοποιείται με όρους ποιοτικών ή ποσοτικών μετρήσεων.

Στη γεωργία, η ποιοτική αξιολόγηση κινδύνου βασίζεται στους τύπους των καλλιεργειών μαζί με τη γνώση σχετικά με την ικανότητα κάθε είδους καλλιέργειας να ανθίσταται στην έλλειψη νερού ή πληροφορίες σχετικά με την ευαισθησία του σε έλλειψη ή ανεπαρκή βροχόπτωση. Οι πιο ευάλωτες καλλιέργειες στην ξηρασία φαίνεται να είναι ο αραβόσιτος και ο ηλίανθος ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού στη Ρουμανία.

Η επεξεργασία των χαρτών κινδύνου ξηρασίας βασίζεται στη χρήση γεωχωρικών πληροφοριών υποδομών, αποθηκευμένες σε γεωαναφερμένες βάσεις δεδομένων GIS (θεματικά layers σχετικά με τη κάλυψη γης/χρήση, δρόμοι, υδρογραφικές λεκάνες, όρια διοικητικών-εδαφικών ενοτήτων, αριθμητικά μοντέλα για την ξηρά, δορυφορικές εικόνες που λαμβάνονται από αισθητήρες ραντάρ, εναέριες εικόνες, δεδομένα που συλλέγονται επιτόπου από μετεωρολογικούς ή υδρολογικούς σταθμούς κ.λπ.)

Στη βιβλιογραφία (Yohe and Tol, 2002, 2006; Iglesias et al, 2007a; Moneo, 2007, Kumar, 2009), η ποσοτική αξιολόγηση της τρωτότητας γίνεται συνήθως με την κατασκευή ενός «δείκτη τρωτότητας» που μπορεί να βασίζεται σε πολλά σετ δεικτών που έχουν ως αποτέλεσμα την ευπάθεια μιας περιοχής. Παράγεται ένας ενιαίος αριθμός, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί

για τη σύγκριση διαφορετικών ζωνών. Ο δείκτης τρωτότητας της ξηρασίας (DVI) μπορεί να υπολογιστεί με τον ακόλουθο τύπο:

$$DVI = (\sum W_i) / kN,$$

Όπου:

DVI: Δείκτης τρωτότητας ξηρασίας

N: Αριθμός δεικτών που λαμβάνονται υπόψιν

W_i : Τα βάρη των δεικτών έναντι τρωτότητας ξηρασίας

K: Άνω οριακές τιμές των βαρών των δεικτών έναντι τρωτότητας ξηρασίας

3.3.1.4 Drought Risk Assessment by Using Drought Hazard and Vulnerability Indexes

Σύμφωνα με τη μελέτη «Drought Risk Assessment by Using Drought Hazard and Vulnerability Indexes» από το “Istanbul Medipol University”, η τρωτότητα είναι ένα σχετικό μέτρο και υποδεικνύει τον βαθμό στον οποίο ένα σύστημα είναι επιρρεπές σε ζημιά (βλάβη) λόγω της εμφάνισης ενός γεγονότος (Smit et al., 1999). Η τρωτότητα συνδέεται στενά με τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες μιας περιοχής και έναν πιθανό δείκτη για τη μέτρηση της μέγιστης απώλειας ή βλάβης κατά τη διάρκεια του συμβάντος. Αρκετές μελέτες διεξήγαγαν αξιολογήσεις της τρωτότητας που σχετίζεται με την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στους υδάτινους πόρους (Metzger et al., 2005), ωστόσο μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν επαρκώς τα σενάρια ξηρασίας, ειδικά σε τοπικό επίπεδο και ενδέχεται να μην συσχετίζονται αποτελεσματικά σε πολλούς τομείς (Fontaine και Steinemann, 2009). Επομένως, η επιλογή των δεικτών τρωτότητας ποικίλλει μεταξύ των τομέων και η επιλογή θα πρέπει να σχετίζεται άμεσα με το τοπικό πλαίσιο μελέτης και τον συγκεκριμένο κίνδυνο. Τέσσερις κοινωνικοοικονομικοί δείκτες επιλέχθηκαν στην εν λόγω μελέτη, η οποία περιλαμβάνει: Αρδευόμενη Γη (IL), Σύνολο Αγροτικής Γης (TAL), Πυκνότητα Πληθυσμού (PD) και Νερό δημοτικής χρήσης (MW) για τον υπολογισμό του δείκτη τρωτότητας ξηρασίας (DVI) με βάση την παρακάτω εξίσωση:

$$DVI = 0.25(IL_n + TAL_n + PD_n + MW_n)$$

Όπου: Τα IL_n , TAL_n , PD_n και MW_n είναι κανονικοποιημένες τιμές που αποδίδονται σε αρδευόμενες εκτάσεις, σύνολο αγροτικής γης, πυκνότητα πληθυσμού και νερό δημοτικής χρήσης, αντίστοιχα. Κάθε δείκτης κανονικοποιείται εντός του εύρους και της κοινής κατανομής. Στη συνέχεια, ο δείκτης τρωτότητας DVI κατηγοριοποιείται με βάση τέσσερις κατηγορίες:

- Χαμηλή ευπάθεια ($0 < DVI < 0,25$)
- Μέτρια ευπάθεια ($0,25 < DVI < 0,50$)
- Υψηλή ευπάθεια ($0,5 < DVI < 0,75$)
- Πολύ υψηλή ευπάθεια ($0,75 < DVI < 1,0$).

3.4 Λειψυδρία - Δείκτες λειψυδρίας

Η λειψυδρία αναφέρεται στο σχετικό έλλειμμα ύδατος σε ένα σύστημα παροχής ύδατος που μπορεί να οδηγήσει σε περιορισμούς στην κατανάλωση. Είναι ο βαθμός στον οποίο η ζήτηση υπερβαίνει τους διαθέσιμους πόρους και μπορεί να προκληθεί από ανθρώπινες δράσεις, όπως η αύξηση του πληθυσμού, η μη ορθολογική χρήση του ύδατος και η άνιση πρόσβαση στο νερό. Οι περισσότερες Μεσογειακές χώρες αντιμετωπίζουν φαινόμενα λειψυδρίας.

Η αξιολόγηση των φαινομένων λειψυδρίας απαιτεί μια ολοκληρωμένη και συστηματική προσέγγιση, η οποία προϋποθέτει τη σχετικά λεπτομερή περιγραφή των υδρολογικών και ανθρωπογενών διεργασιών που αφορούν στο τρίπτυχο φυσική προσφορά νερού, απολήψεις και τεχνικά έργα. Επειδή, μάλιστα, η λειτουργία των έργων δεν είναι μονοσήμαντη, καθώς οι δυνητικές επιπτώσεις μιας ξηρασίας εξαρτώνται από τη διαχειριστική πολιτική που υιοθετείται, τίθεται το πρόβλημα της βέλτιστης διαχείρισης του συστήματος υδατικών πόρων, με στόχο, μεταξύ άλλων, την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας εμφάνισης ελλειμμάτων (πιθανότητα αστοχίας), σε συνθήκες χαμηλής υδροφορίας.

Από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΟΠ, European Environment Agency) για την επισκόπηση της λειψυδρίας σε πανευρωπαϊκό επίπεδο προτείνεται να χρησιμοποιείται ο **Δείκτης Εκμετάλλευσης Νερού** (Water Exploitation Index –WEI, καθώς και η τροποποίηση του WEI+). Ο δείκτης αυτός έχει καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως ο βασικός δείκτης λειψυδρίας στα πλαίσια της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Υδατα. Ορίζεται ως ο λόγος (%) της συνολικής ετήσιας απόληψης νερού (Total Water Abstraction) προς τη μέση υπερετήσια διαθεσιμότητα υδατικών πόρων (Renewable Water Resources, RWR). Ο υπολογισμός του δείκτη γίνεται ιδιαίτερα πολύπλοκος ειδικά σε σύνθετα υδρολογικά συστήματα που έχουν υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις από την ανθρώπινη δραστηριότητα μέσω έργων ταμίευσης, απολήψεων και εκτροπής από μια λεκάνη σε κάποια άλλη. Τα κύρια έγγραφα της ΕΕ σχετικά με τον δείκτη WEI+ είναι τα εξής:

- Update on Water Scarcity and Droughts indicator development της Henriette Faergemann (DG ENV) (Μάιος 2012) στο οποίο περιγράφεται ο τρόπος υπολογισμού του WEI+ όπως είχε συμφωνηθεί από το αντίστοιχο WG και ισχύει έως σήμερα.
- European Water Assets Accounts and updating the use of freshwater resources indicator (CSI 018) – Draft for consultation of data sources and technical application of the WEI+ formulas Report version 3.2 (2015).
- WFD Reporting Guidance 2016 για την ενημέρωση της Επιτροπής για την 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης όπου στην Παράγραφο 9.4.2.1 δίνονται επιπλέον οδηγίες στο Reporting του δείκτη WEI+, όπου η σημαντικότερη προδιαγραφή είναι ότι ο υπολογισμός του WEI+ σε εθνική κλίμακα θα πρέπει να γίνει για την τελευταία 5ετία. Επίσης σημαντική προσθήκη είναι η απαίτηση για τον υπολογισμό του εποχικού δείκτη WEI+ ή για τον πλέον δυσμενή μήνα. Στο ίδιο κείμενο αναφέρεται ότι ο υπολογισμός του δείκτη WEI+ για το πλέον δυσμενή μήνα δεν απαιτείται όταν η λειψυδρία δεν παρουσιάζει εποχική διακύμανση.

Με βάση τον δείκτη αυτό έχουν καθοριστεί τα εξής επίπεδα :

- **για τιμές του WEI < 20%: δεν υπάρχει πίεση νερού (no water stress)**
- **για τιμές του WEI 20% - 40%: υπάρχει πίεση νερού (water stress)**
- **για τιμές του WEI > 40% : υπάρχει σημαντική πίεση νερού (severe water stress)**

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η χρήση του WEI και του WEI+ βρίσκεται ακόμα σε περίοδο καθορισμού μέσω της εφαρμογής του σε διάφορες χώρες. Προφανώς σε λεκάνες απορροής που έχουν υποστεί σημαντικές ανθρώπινες επεμβάσεις (όπως για παράδειγμα η κατασκευή ταμιευτήρων ή οι εκτροπές από μια υδρολογική λεκάνη σε άλλη) η χρήση του δείκτη WEI είναι δύσκολη καθώς θα πρέπει να κατανοηθούν και να περιγραφούν όλες οι παράμετροι του υδατικού ισοζυγίου που εισάγονται στον υπολογισμό του.

Η τρέχουσα μορφή του δείκτη WEI+ είναι ο λόγος της συνολικής απόληψης νερού προς τους συνολικά διαθέσιμους πόρους σε συγκεκριμένο χρονικό βήμα (π.χ. ετήσιο). Ο δείκτης WEI+ είναι ο λόγος (%)

της καθαρής απόληψης νερού (συνολική απόληψη μείον επιστροφές νερού) προς τους ανανεώσιμους διαθέσιμους πόρους σε συγκεκριμένο χρονικό βήμα (π.χ. μηνιαίο, ετήσιο):

$$WEI+ = (TWA - R) / RWR, \text{ όπου}$$

TWA (Total Water Abstraction) (σε μονάδες όγκου: hm^3): Συνολική ποσότητα απόληψης νερού από όλους τους καταναλωτές νερού (ύδρευση, βιομηχανία, κτηνοτροφία, γεωργία κ.λ.π.) και από όλα τα υδατικά σώματα (υπόγεια και επιφανειακά) στην περιοχή αναφοράς (π.χ. λεκάνη απορροής, περιοχή λεκάνης απορροής).

R (Returned Water): Όγκος επιστροφών νερού που επιστρέφουν στο συνολικό σύστημα, (σε hm^3) (π.χ. νερό που χρησιμοποιείται για ψύξη στη βιομηχανία –cooling water, νερό για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, νερό από επεξεργασμένα λύματα κ.λ.π.)

RWR (Renewable Water Resources): Συνολική ανανεώσιμη ποσότητα νερού που είναι διαθέσιμη, (σε hm^3). που εκφράζεται ως $RWA = D + I - WR + R$, όπου:

- **D (internal flow)**: Συνολική επιφανειακή και υπόγεια απορροή στην λεκάνη απορροής που εκφράζεται ως η διαφορά των κατακρημνίσεων με τη πραγματική εξατμισοδιαπνοή της λεκάνης απορροής.
- **I (external inflow)**: Συνολική απορροή που εισέρχεται από γειτονικές λεκάνες (επιφανειακά ή υπόγεια) ή και αφαλάτωση, που συνεισφέρουν στο υδατικό δυναμικό (αρνητική για εκροές προς γειτονικές λεκάνες).
- **WR (water requirements)**: Απαιτούμενος όγκος νερού για διατήρηση της καλής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, την ναυσιπλοΐα, καθώς και για την εκπλήρωση διεθνών συνθηκών.
- **R (returned water)**: Όγκος επιστροφών νερού που επιστρέφουν στο συνολικό σύστημα (π.χ. νερό που χρησιμοποιείται για ψύξη στη βιομηχανία – cooling water, νερό για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, νερό από επεξεργασμένα λύματα κ.λ.π.)

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά το Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας Ξηρασίας που υλοποιήθηκαν κατά το πρώτο κύκλο διαχείρισης στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ λαμβάνοντας υπόψη ότι στην Ελλάδα οι επιστροφές νερού στις λεκάνες απορροής είναι μάλλον περιορισμένες, εφαρμόστηκε ένας μεικτός δείκτης που βασίζεται στον WEI λαμβάνοντας όμως υπόψη την περιβαλλοντική παροχή

$$WEI^{GR} = TWA / (D + I + WR)$$

όπου: όλες οι ποσότητες είναι σε hm^3 και έχουν ορισθεί στα προηγούμενα

Ο δείκτης αυτός εφαρμόστηκε με τα μέσα υπερετήσια υδρολογικά στοιχεία προσφοράς νερού ανά διαχειριστική λεκάνη απορροής. Να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος δείκτης λαμβάνει υπόψη τη συνολική ανανεώσιμη ποσότητα νερού από υπόγεια σώματα (βροχόπτωση μείον την πραγματική εξατμισοδιαπνοή) και όχι την απολήψιμη ποσότητα που είναι δυνατόν να αξιοποιηθεί. *Επομένως, η εφαρμογή του δείκτη σε λεκάνες απορροής στις οποίες τα υπόγεια ανανεώσιμα αποθέματα δεν είναι πλήρως εκμεταλλεύσιμα οδηγεί σε υποτίμηση των συνθηκών λειψυδρίας, όπως για παράδειγμα συμβαίνει με την εφαρμογή του δείκτη στη διαχειριστική λεκάνη της Λευκάδας.*

Σύμφωνα με το *“Guidance document on the application of water balances for supporting the implementation of the WFD”* από την European Commission, με βάση προηγούμενη εμπειρία του ΕΕΑ σχετικά με τον δείκτη WEI, επιλέχθηκαν τρεις χωρικές κλίμακες (δηλαδή υπολεκάνη, λεκάνη απορροής ποταμού και χώρα) και τρεις χρονικές περίοδοι (μηνιαίες, εποχιακές και ετήσιες) για την παρουσίαση των σχετικών τους αποτελεσμάτων.

Επιπλέον, για τον δείκτη WEI+ τα σχετικά αποτελέσματα υπολογίζονται ως προκύπτοντα αποτελέσματα από τα υδατικά ισοζύγια που προέρχονται από τα European Water Assets Accounts. Ο Δείκτης Εκμετάλλευσης Νερού (WEI+) νοείται ως δείκτης για την παρουσίαση των συνθηκών λειψυδρίας σε όλη την Ευρώπη. Οι τύποι αναπτύχθηκαν και συμφωνήθηκαν από το «Δίκτυο εμπειρογνομόνων για τη λειψυδρία και τις ξηρασίες» και την «ομάδα εργασίας για τα στοιχεία νερού» στο πλαίσιο της CIS για το WFD. Δύο διαφορετικοί τύποι επικυρώθηκαν από τους Διευθυντές Υδάτων για την εφαρμογή των Ανανεώσιμων Υδάτινων Πόρων. Κατόπιν αυτού, το WEI περιγράφει επίσης τις τομεακές πιέσεις στους ανανεώσιμους υδάτινους πόρους.

Τα αποτελέσματα της σχετικής έκθεσης προτείνουν την ακόλουθη ερμηνεία της κατάστασης των υδάτινων πόρων σε όλη την Ευρώπη (καθώς οι πηγές δεδομένων και οι λεπτομέρειες της μεθοδολογίας βρίσκονται επί του παρόντος υπό διαβούλευση, θα πρέπει να θεωρηθούν ως προκαταρκτικές):

- Η αξιολόγηση του δείκτη WEI σε κλίμακα υπολεκάνης σε μηνιαίες/εποχιακές αναλύσεις αποκάλυψε ότι τα συστήματα γλυκού νερού βρίσκονται υπό πίεση ειδικά στις μεσογειακές χώρες λόγω της υψηλής ζήτησης νερού άρδευσης τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ η υπόλοιπη Ευρώπη αντιμετωπίζει χαμηλότερη πίεση λειψυδρίας από άλλους οικονομικούς τομείς, όπως η προμήθεια συλλογής νερού, η ενέργεια και οι βιομηχανίες.
- Από περιβαλλοντική άποψη, οι υψηλές απαιτήσεις σε νερό επικαλύπτονται σε χαμηλότερους διαθέσιμους ανανεώσιμους υδάτινους πόρους, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, γεγονός που δημιουργεί εν μέρει πρόσθετη πίεση στους πόρους γλυκού νερού.

Καθώς η διαθεσιμότητα νερού είναι ένα φαινόμενο που σχετίζεται με την τοποθεσία, η χωρική συσσώρευση υδατικής καταπόνησης και λειψυδρίας, για παράδειγμα, σε κλίμακα χώρας είναι επιρρεπής στο να κρύβει τις πραγματικές συνθήκες στις αντίστοιχες λιγότερο συγκεντρωτικές περιοχές. Υπό αυτή την έννοια, η σχετική μελέτη επαληθεύει επίσης τα ευρήματα των προηγούμενων μελετών σχετικά με τους περιφερειακούς δείκτες WEI. Το τομεακό μερίδιο της άντλησης και χρήσης νερού αποτελεί πολύ κρίσιμη πληροφορία για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τα ενδιαφερόμενα μέλη ως προς την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των υδάτινων πόρων και την εφαρμογή των μέτρων για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου των υδάτινων πόρων ως μέρος του συνολικού φυσικού κεφαλαίου

3.5 Επίδραση της κλιματικής Αλλαγής

3.5.1 Η επίδραση της Κλιματικής Αλλαγής στην περιοχή του Ιονίου

Η κλιματική αλλαγή έχει αναγνωριστεί πλέον στην Ευρώπη ως μία από τις πιο σοβαρές περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο κόσμος σήμερα. Γενικά, η επιστημονική κοινότητα συγκλίνει στο γεγονός ότι η κλιματική αλλαγή αναμένεται να οξύνει την εμφάνιση ακραίων φυσικών φαινομένων τόσο ως προς την ένταση όσο και ως προς τη συχνότητα, με περισσότερα επεισόδια ακραίας πλημμύρας και παρατεταμένης ξηρασίας. Οι αλλαγές στα ύψη βροχόπτωσης που έχουν παρατηρηθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα ακολουθούν τη γενική τάση αύξησης των υψών βροχόπτωσης στα Μέσα και υψηλά γεωγραφικά πλάτη και μείωσής τους στις υποτροπικές περιοχές. Επίσης, αναλύσεις δείχνουν ότι η ανθρωπογενής επίδραση στις μεταβολές θερμοκρασίας είναι πιο σημαντική από την ανθρωπογενή επίδραση στις μεταβολές βροχόπτωσης. Σύμφωνα με το Κείμενο Κατευθυντήριων Γραμμών για την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην επίτευξη των στόχων της Οδηγίας (Guidance Document No 24: River Basin Management in a Changing Climate) καθώς και την Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 18^{ης} Ιουλίου 2007 για την

αντιμετώπιση του προβλήματος της ξηρασίας και της λειψυδρίας, η κλιματική αλλαγή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην κατάρτιση του Σχεδίου Αντιμετώπισης Ξηρασίας.

Στο πλαίσιο των Σχεδίων Αντιμετώπισης Φαινομένων Ξηρασίας περιλαμβάνονται σε Παραρτήματα δύο (2) μελέτες που εκπονήθηκαν ειδικά για το θέμα της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής για τα ΥΔ Ηπείρου και Δ. Στερεάς Ελλάδας. Για το ΥΔ Ηπείρου τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι για την μεσοπρόθεσμη μελλοντική περίοδο 2030-2050, η μέση ετήσια βροχόπτωση για το ακραίο σενάριο παρουσιάζει μείωση 1,53% από 1425,37 mm στα 1403,63 mm. Για την μακροπρόθεσμη περίοδο 2070-2100 προβάλλεται μια σαφής μείωση της βροχόπτωσης και για τρία κλιματικά σενάρια και ειδικότερα για το ακραίο σενάριο μείωση 2,98%. Για το ΥΔ Δ. Στερεάς Ελλάδας τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι για την μεσοπρόθεσμη μελλοντική περίοδο 2030-2050, η μέση ετήσια βροχόπτωση για το ακραίο σενάριο παρουσιάζει μείωση 1,63% από τα 1320,44 mm στα 1298,88 mm. Για την μακροπρόθεσμη περίοδο 2070-2100 προβάλλεται μια μικρή μείωση της βροχόπτωσης για τα δύο από τα τρία κλιματικά σενάρια και ειδικότερα για το ακραίο σενάριο μείωση 1,79% στα 1296,79 mm.

Πλέον των ανωτέρω αξίζει να σημειωθεί ότι το 2011 η Επιτροπή Μελέτης για την Κλιματική Αλλαγή που συστήθηκε με πρωτοβουλία της Τράπεζας της Ελλάδας υλοποίησε ειδική μελέτη για τις Περιβαλλοντικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα. Στη μελέτη αυτή η χώρα διαιρέθηκε σε 13 κλιματικές περιοχές βάσει κλιματικών και γεωγραφικών κριτηρίων. Το Ιόνιο αποτελεί ξεχωριστή κλιματική περιοχή. Για κάθε μία από τις 13 κλιματικές περιοχές στις οποίες χωρίστηκε η Ελλάδα, καθώς και για την επικράτεια, υπολογίστηκαν οι αναμενόμενες μεταβολές των μέσων εποχικών και μέσων ετήσιων τιμών έξι κλιματικών παραμέτρων για τις περιόδους 2021-2050 και 2071-2100, σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς (1961-1990) για τα ακόλουθα σενάρια ανάπτυξης και αναμενόμενης αύξησης της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Τα Σενάρια που εξετάστηκαν στη μελέτη αυτή είναι τα ακόλουθα:

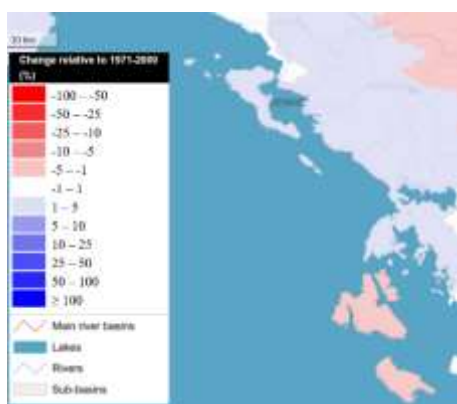
Σενάριο A2	Μέτρια αύξηση του μέσου παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αργή και τμηματική τεχνολογική ανάπτυξη και μέτριες έως μεγάλες αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση της συγκέντρωσης του CO₂ στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα 850 ppm το 2100.
Σενάριο A1B	Ραγδαία οικονομική ανάπτυξη. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας, αλλά παράλληλα διάδοση νέων και αποδοτικών τεχνολογιών. Χρήση τόσο ορυκτών καυσίμων όσο και εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Μικρές αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Έντονη αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα 720 ppm το 2100.
Σενάριο B2	Ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας με μέτριους ρυθμούς. Ηπιότερες τεχνολογικές αλλαγές σε σύγκριση με τα Σενάρια Εκπομπών A1 και B1. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα με μέτριους αλλά σταθερούς ρυθμούς, η οποία θα φθάσει το 2100 τα 620 ppm.
Σενάριο B1	Μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Μείωση της χρήσης των συμβατικών πηγών ενέργειας και στροφή στη χρήση τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα με σχετικά ήπιους ρυθμούς, ιδίως από το 2050 και μετά, η οποία θα φθάσει το 2100 τα 550 ppm.

Βασική παράμετρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο εξέτασης της ξηρασίας είναι η ετήσια Βροχόπτωση (χλστ./έτος) η οποία εκτιμήθηκε για τα ανωτέρω A2 και B2 σενάρια και για την περιοχή του Ιονίου εμφανίζει στην μελέτη αυτή τις παρακάτω τιμές

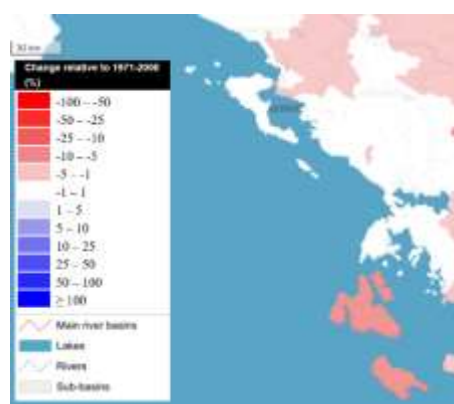
Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Περίοδοι	Βροχόπτωση (χλστ./έτος)		Μεταβολή βροχόπτωσης σε σχέση με περίοδο αναφοράς (χλστ./έτος)		Ποσοστιαία μεταβολή της βροχόπτωσης σε σχέση με την περίοδο αναφοράς (%)	
	A2	B2	A2	B2	A2	B2
1961-1990	789,6±225,4	775,7±242,9				
2071-2080	725,6±241,4	740,8±242,7	-64,0±83,1	-35,0±97,3	-9,2±11,5	-4,2±11,7
2081-2090	598,6±195,9	711,3±233,0	-191,7±75,7	-64,5±69,7	-25,0±7,7	-8,4±9,0
2091-2100	652,4±225,2	767,1±287,0	-137,3±89,9	-8,6±67,7	-18,6±11,9	-2,9±10,3

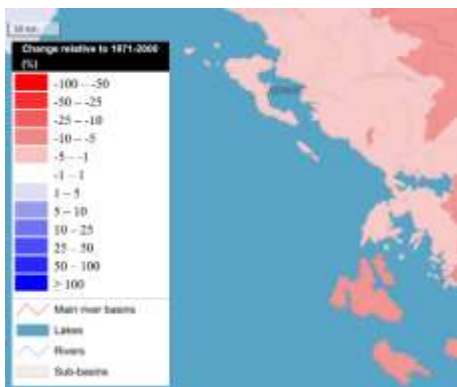
Πιο πρόσφατα η ΕΕ μέσω του συστήματος Copernicus Climate Change Service (C3S) διαθέτει μεταξύ άλλων και δεδομένα για την μεταβολή της εποχικότητας της βροχόπτωσης και της εποχικότητας της Λειψυδρίας (ως λόγος της εξατμισοδιαπνοής και της βροχόπτωσης) όπως υπολογίστηκαν σε σχέση με την περίοδο αναφοράς (1971- 2000) για 2 βασικά σενάρια εκπομπών ρύπων (μέσες RCP 45 και υψηλές RCP 85) για το 2050 και 2080. Στα σχήματα που ακολουθούν παρατίθενται οι μέσες μεταβολές των ανωτέρω τιμών για τα νησιά του Ιονίου όπως δίνονται στην ιστοσελίδα της ΕΕ.



Μεταβολή της μέσης βροχόπτωσης για το σενάριο
RCP 45 – 2050



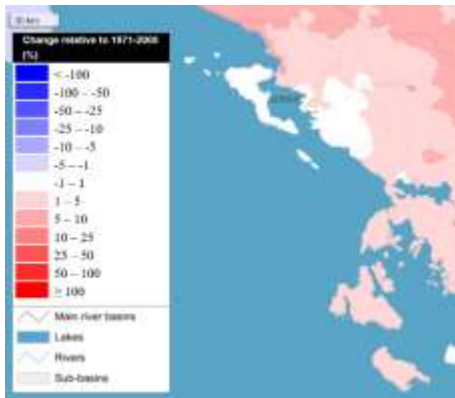
Μεταβολή της μέσης βροχόπτωσης για το σενάριο
RCP 45 – 2080



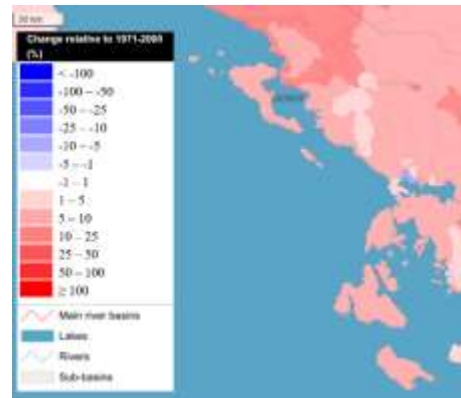
Μεταβολή της μέσης βροχόπτωσης για το σενάριο
RCP 85 – 2050



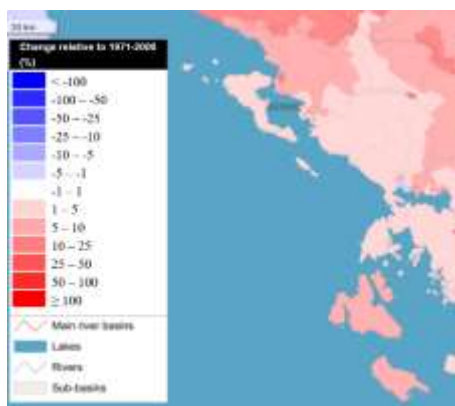
Μεταβολή της μέσης βροχόπτωσης για το σενάριο
RCP 85 – 2080



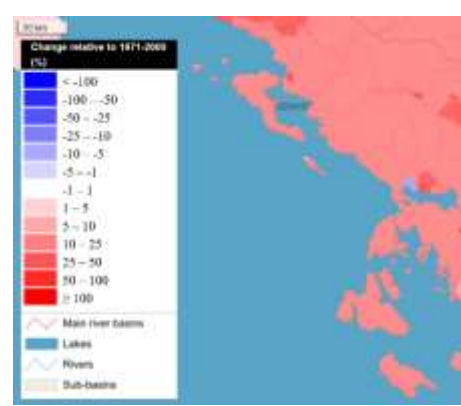
Μεταβολή του λόγου εξατμισοδιαπνοής με
βροχόπτωση για το σενάριο RCP 45 – 2050



Μεταβολή λόγου εξατμισοδιαπνοής με
βροχόπτωση για το σενάριο RCP 45 – 2080



Μεταβολή λόγου εξατμισοδιαπνοής με
βροχόπτωση για το σενάριο RCP 85 – 2050



Μεταβολή λόγου εξατμισοδιαπνοής με
βροχόπτωση για το σενάριο RCP 85 – 2080

Από τα ανωτέρω φαίνεται ότι η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις βροχοπτώσεις μπορεί να είναι σημαντική (στο ακραίο σενάριο για τα νησιά του Ιονίου μπορεί να φτάσει έως και 25-50% μείωση των μέσων ετήσιων βροχοπτώσεων) ενώ ο λόγος εξατμισοδιαπνοής με βροχόπτωση μπορεί να αυξηθεί αντιστοίχως, γεγονός που υποδηλώνει κίνδυνο αύξησης της φυσικής λειψυδρίας στην περιοχή. Επομένως η θεώρηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη διαμόρφωση των μέτρων που θα περιληφθούν στο Σχέδιο.

Αντίστοιχα αποτελέσματα έχουν παρουσιαστεί και στην ανάλυση του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στη Κλιματική Αλλαγή της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων στο οποίο εκτιμήθηκαν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη διαθεσιμότητα των υδατικών και ειδικότερα στα υδατικά αποθέματα και προτάθηκαν συγκεκριμένα μέτρα.

Ειδικότερα οι αρνητικές επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους αφορούν συνοπτικά στη μείωση των υδατικών αποθεμάτων των επιφανειακών ΥΣ, λόγω του περιορισμού των βροχοπτώσεων, της αύξησης της ζήτησης για ύδρευση και άρδευση και της αυξημένης εξατμισοδιαπνοής, στη μείωση της τροφοδοσίας και της ανανέωσης του νερού των υπόγειων ΥΣ στην ταπείνωση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων, λόγω της μειωμένης τροφοδοσίας τους, στην ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων λόγω της μείωσης των υδατικών αποθεμάτων τους, στην αποξήρανση και ρύπανση των παρόχθιων περιοχών. Επιπλέον εκτιμήθηκε ότι η μείωση των διαθέσιμων υδατικών πόρων αναμένεται να προκαλέσει έμμεσες αρνητικές επιπτώσεις και σε άλλες πτυχές της καθημερινής ζωής, δραστηριότητες και τομείς της οικονομίας όπως:

- Μείωση της παραγωγικότητας των τομέων που συνδέονται άμεσα με την ποσότητα και την ποιότητα των υδατικών διαθέσιμων.
- Μείωση των κοινωνικών και οικονομικών οφελών που προκύπτουν από τις υδάτινες δραστηριότητες αναψυχής.
- Πρόκληση επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, καθώς οι διαθέσιμοι Υδατικοί πόροι για ύδρευση και άρδευση αναμένεται να υποβαθμιστούν.
- Αύξηση της ανάγκης για επεξεργασία και απορρύπανση λυμάτων για επαναχρησιμοποίηση σε άλλες δραστηριότητες (π.χ. άρδευση συγκεκριμένων καλλιεργειών).

Στο πλαίσιο αυτό προτάθηκαν ειδικά μέτρα τα οποία αφορούν τα ακόλουθα:

- Καλή συντήρηση και αντικατάσταση παλαιών τμημάτων δικτύων Ύδρευσης και Άρδευσης σε περιοχές προτεραιότητας και ιδίως στα αστικά κέντρα
- Εξέταση δημιουργίας εναλλακτικών τρόπων υδροδότησης,
- Επέκταση της χρήσης μετρητών παροχής και πίεσης του νερού σε Ύδρευση και Άρδευση.
- Περιορισμός των υδροβόρων εγκαταστάσεων (υδροβόρες καλλιέργειες, πισίνες κα.).
- Ενίσχυση της αποδοτικής χρήσης νερού στα κτίρια στη γεωργία και στη βιομηχανία
- Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων αστικών λυμάτων

3.5.2 Τρόπος ενσωμάτωσης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στα αποτελέσματα του έργου

Οι εκτιμήσεις για την επίδραση της κλιματικής αλλαγής ενέχουν από τη φύση τους αβεβαιότητες. Βέβαια τα διαθέσιμα στοιχεία και τα εργαλεία που ήδη διατίθενται και χρησιμοποιούνται σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο δείχνουν ξεκάθαρα τις τάσεις που αναμένονται σε διάφορα σενάρια πολιτικών και δράσεων. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις επιμέρους διαφοροποιήσεις που φαίνεται να εμφανίζονται στα διάφορα νησιά του Ιονίου.

Ήδη από τα στοιχεία της ΕΕ που παρουσιάστηκαν παραπάνω η αναμενόμενη μείωση των βροχοπτώσεων εμφανίζει διαφορετικά μεγέθη ανά νησί. Πρακτικά εμφανίζεται ότι στο βόριο τμήμα του Ιονίου (Κέρκυρα, Παξοί) η αναμενόμενη μείωση των βροχοπτώσεων είναι μικρότερη σε σχέση με τα υπόλοιπα (Λευκάδα, Κεφαλονιά, Ιθάκη και Ζάκυνθος).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Σχεδίου Προσαρμογής της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων στην Κλιματική Αλλαγή οι σημαντικότερες επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής που αναμένεται να επηρεάσουν τους Υδατικούς πόρους αφορούν βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα:

- ☒ Στην αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και στην επιμήκυνση των περιόδων ξηρασίας, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα:
 - Την εντατικοποίηση της κατανάλωσης του νερού (οικιακές χρήσεις νερού, αρδεύσεις κ.λπ.).
 - Την αύξηση του φαινομένου της εξατμισοδιαπνοής.
 - Τη μείωση του όγκου των χιονοπτώσεων.
 - Τη μείωση της ποσότητας του υδατικού διαθέσιμου σε φράγματα και ταμιευτήρες.
 - Την υπεράντληση αλλά και την ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων.
 - Το ετεροχρονισμένο λιώσιμο του χιονιού.
- ☒ Στη μείωση της συχνότητας των βροχοπτώσεων και στην παράλληλη αύξηση της έντασής τους, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα:
 - Την αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων, λόγω της μείωσης της επιφανειακής απορροής και της κατείσδυσης.

- Την παρεμπόδιση της αποθήκευσης του νερού, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό του αποθηκευμένου νερού σε φράγματα και ταμιευτήρες.

Η Κλιματική Αλλαγή δύναται να προκαλέσει τις ακόλουθες σημαντικές επιπτώσεις, αναφορικά με τους Υδατικούς πόρους:

- Υποβάθμιση της ποσότητας και της ποιότητας του υδατικού διαθέσιμου.
- Αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων.

Με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής για την ΠΙΝ, τα οποία παρατέθηκαν εκτενώς στην Ενότητα 3.1, προκύπτει ότι τόσο σε βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο, όσο και σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα θα προκληθεί:

- Μείωση του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης.
- Αύξηση των επικρατούντων θερμοκρασιών (μέση ημερήσια, ελάχιστη χειμερινή, μέγιστη θερινή).
- Αύξηση της μέγιστης διάρκειας της ξηρής περιόδου.

Σε σχέση με τα δεδομένα του υδρολογικού ισοζυγίου για τις κλιματικές γεωγραφικές περιοχές της χώρας στις οποίες εντάσσονται τα Ιόνια Νησιά όπως αυτά αξιολογήθηκαν στο Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή για την Περιφέρεια Ιονίων παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 3-4: Δεδομένα υδρολογικού ισοζυγίου για τις γεωγραφικές κλιματικές περιοχές στις οποίες εντάσσονται τα Ιόνια Νησιά σύμφωνα με τα Σενάρια A1B, A2 και B2 για βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα

Περιοχή	Σενάρια Εκπομπών	Όγκος Βροχόπτωσης (mm)	Όγκος Εξατμισοδιαπνοής ($m^3 \cdot 10^6$)	Επιφανειακή Απορροή ($m^3 \cdot 10^6$)	Κατείδουση ($m^3 \cdot 10^6$)
Έως το 2050					
Δυτική Πελοπόννησος	A1B	816,14	3.741,8	1.231,04	985,8
	A2	589,49	3.613,6	-21,75	712,1
	B2	614,97	3.965,9	-218,85	742,8
Δυτική Ελλάδα	A1B	1.108,39	11.438,0	5.717,53	5.246,1
	A2	779,64	10.381,0	1.686,21	3.690,1
	B2	876,55	10.375,7	3.191,42	4.148,8
Έως το 2100					
Δυτική Πελοπόννησος	A1B	672,10	3.313,5	781,67	811,8
	A2	504,37	3.399,6	326,40	609,2
	B2	584,03	3.994,7	-436,13	705,5
Δυτική Ελλάδα	A1B	946,76	10.774,3	3.879,57	4.481,1
	A2	682,58	9.923,4	641,50	3.230,7
	B2	849,10	10.549,3	2.592,94	4.018,9

Στον παραπάνω Πίνακα παρατηρείται η μείωση του όγκου της βροχόπτωσης μεταξύ του βραχυπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου χρονικού ορίζοντα (έως το 2050) και του μακροπρόθεσμου χρονικού ορίζοντα (έως το 2100), αλλά και η μείωση της επιφανειακής απορροής και της κατείδουσης, ως απόρροια του μειωμένου όγκου βροχόπτωσης. Από την άλλη πλευρά ο όγκος της εξατμισοδιαπνοής δεν μεταβάλλεται σημαντικά, καθώς ναι μεν αυξάνονται οι επικρατούσες θερμοκρασίες που θα έπρεπε να οδηγήσουν σε αύξησή της, αλλά ταυτόχρονα μειώνονται και οι διαθέσιμες ποσότητες νερού, λόγω του μειωμένου όγκου βροχοπτώσεων.

Επομένως συμπεραίνεται ότι η μείωση της βροχοπτώσης και η επιμήκυνση των περιόδων ξηρασίας αναμένεται να μειώσει τα υδατικά διαθέσιμα της ΠΙΝ. Στο πλαίσιο αυτό οι αναμενόμενες άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις του υδατικού πόρου, όπως έχουν εκτιμηθεί στο ΠεΣΠΚΑ της περιφέρειας είναι οι ακόλουθες

Άμεσες Επιπτώσεις

Οι κλιματικές μεταβολές έχουν ως αποτέλεσμα τις ακόλουθες άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους και ειδικότερα στα υδατικά αποθέματα βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, όπως:

- Μείωση των υδατικών αποθεμάτων των επιφανειακών ΥΣ, λόγω του περιορισμού των βροχοπτώσεων, της αύξησης της ζήτησης για ύδρευση και άρδευση και της αυξημένης εξατμισοδιαπνοής.
- Μείωση της τροφοδοσίας και της ανανέωσης του νερού των υπόγειων ΥΣ.
- Ταπείνωση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων, λόγω της μειωμένης τροφοδοσίας τους. Η μειωμένη τροφοδοσία προκαλείται από τη μείωση της ποσότητας του νερού που κατεισδύει, λόγω της μειωμένης ποσότητας των κατακρημνισμάτων, αλλά και από τις υπεραντλήσεις.
- Ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων λόγω της μείωσης των υδατικών αποθεμάτων τους και κατ' επέκταση της αύξησης της συγκέντρωσης των ρύπων σε αυτούς.
- Αποξήρανση και ρύπανση των παρόχθιων περιοχών.
- Επιδείνωση του φαινομένου της ερημοποίησης λόγω του υδατικού ελλείμματος που δημιουργείται.

Έμμεσες επιπτώσεις

Η μείωση των υδατικών διαθεσίμων αναμένεται να προκαλέσει έμμεσες αρνητικές επιπτώσεις και σε άλλες πτυχές της καθημερινής ζωής, δραστηριότητες και τομείς της οικονομίας. Ειδικότερα αναμένεται βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα:

- Μείωση της παραγωγικότητας των τομέων που συνδέονται άμεσα με την ποσότητα και την ποιότητα των υδατικών διαθεσίμων. Τέτοιοι τομείς ενδεικτικά είναι η γεωργία (χρήση για άρδευση), η βιομηχανία, δασοκομία, ιχθυοκαλλιέργειες, αλιεία κ.λπ.).
- Μείωση των κοινωνικών και οικονομικών οφελών που προκύπτουν από τις υδάτινες δραστηριότητες αναψυχής.
- Πρόκληση αρνητικών επιπτώσεων στα υδάτινα οικοσυστήματα όπως φυσικές ή τεχνητές λίμνες, ποτάμια κ.λπ., καθώς η μείωση της ποσότητας του νερού και ταυτόχρονα η αύξηση της συγκέντρωσης του ρυπαντικού φορτίου θα μεταβάλει τις εύθραυστες ισορροπίες των οικοσυστημάτων.
- Πρόκληση επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, καθώς οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι για ύδρευση και άρδευση αναμένεται να υποβαθμιστούν.
- Αύξηση της ανάγκης για επεξεργασία και απορρύπανση λυμάτων για επαναχρησιμοποίηση σε άλλες δραστηριότητες (π.χ. άρδευση συγκεκριμένων καλλιεργειών) και κατ' επέκταση αύξηση του κόστους της διεργασίας αυτής.
- Ενδεχόμενη αύξηση του κόστους απολήψεων νερού από τα υπόγεια ΥΣ, λόγω της αυξημένης ζήτησης.

Επομένως φαινόμενα λειψυδρίας τα οποία σήμερα εντοπίζονται στην περιφέρεια αναμένεται να γίνουν πιο έντονα ειδικά σε περιόδους ξηρασίας. Για το σκοπό αυτό επιβάλλεται η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση των φαινομένων αυτών. Τα μέτρα αυτά παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας.

4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΞΗΡΑΣΙΑΣ - ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ

4.1 Σύνοψη των δεικτών SPI – WEI – DVI

4.1.1 Δείκτης Ξηρασίας SPI

Ο δείκτης SPI είναι ο πλέον διαδεδομένος δείκτης της κατηγορίας των στατιστικών δεικτών. Ο δείκτης ποσοτικοποιεί τη μετεωρολογική ξηρασία σε μηνιαία, εποχιακή ή ετήσια βάση. Πρόκειται για μετεωρολογικό δείκτη που αφορά στην επιφανειακή βροχόπτωση και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της εύκολης εφαρμογής τους ακόμα και σε περιπτώσεις μειωμένων διαθέσιμων πόρων. Ο δείκτης αυτός δίνει τη δυνατότητα άμεσης σύγκρισης μεταξύ των διαφορετικών υδρολογικών περιοχών και έχει τύχει ευρύτατης εφαρμογής διεθνώς.

4.1.2 Δείκτης λειψυδρίας WEI

Η αξιολόγηση των φαινομένων λειψυδρίας απαιτεί μια ολοκληρωμένη και συστηματική προσέγγιση, η οποία προϋποθέτει τη σχετικά λεπτομερή περιγραφή των υδρολογικών και ανθρωπογενών διεργασιών που αφορούν στο τρίπτυχο φυσική προσφορά νερού, απολήψεις και τεχνικά έργα. Επειδή, μάλιστα, η λειτουργία των έργων δεν είναι μονοσήμαντη, καθώς οι δυνητικές επιπτώσεις μιας ξηρασίας εξαρτώνται από τη διαχειριστική πολιτική που υιοθετείται, τίθεται το πρόβλημα της βέλτιστης διαχείρισης του συστήματος υδατικών πόρων, με στόχο, μεταξύ άλλων, την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας εμφάνισης ελλειμμάτων (πιθανότητα αστοχίας), σε συνθήκες χαμηλής υδροφορίας.

Από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΟΠ, European Environment Agency) για την επισκόπηση της λειψυδρίας σε πανευρωπαϊκό επίπεδο προτείνεται να χρησιμοποιείται ο **Δείκτης Εκμετάλλευσης Νερού** (Water Exploitation Index –WEI, καθώς και η τροποποίηση του **WEI+**). Ο δείκτης αυτός έχει καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως ο βασικός δείκτης λειψυδρίας στα πλαίσια της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Υδάτα. Ορίζεται ως ο λόγος (%) της συνολικής ετήσιας απόληψης νερού (Total Water Abstraction) προς τη μέση υπερετήσια διαθεσιμότητα υδατικών πόρων (Renewable Water Resources, RWR). Ο υπολογισμός του δείκτη γίνεται ιδιαίτερα πολύπλοκος ειδικά σε σύνθετα υδρολογικά συστήματα που έχουν υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις από την ανθρώπινη δραστηριότητα μέσω έργων ταμείωσης, απολήψεων και εκτροπής από μια λεκάνη σε κάποια άλλη.

4.1.3 Δείκτης Τρωτότητας DVI

Ο δείκτης τρωτότητας στην Ξηρασία που χρησιμοποιείται ευρέως στην βιβλιογραφία για την αξιολόγηση της τρωτότητας αφορά πρακτικά το ζυγισμένο μέσο όρο δεικτών που σχετίζονται με την έκθεση στην ξηρασία την ευαισθησία και την ικανότητα αντιμετώπισης μιας περιοχής. Για την περιοχή μελέτης ως κυρίαρχοι δείκτες επιρροής θεωρούνται οι εξής:

- 1) *Η επιρροή των χρήσεων γης στη τρωτότητα μιας περιοχής σε ξηρασία.* Ο εν λόγω δείκτης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, καθώς όσο περισσότερες καλλιεργούμενες εκτάσεις υφίστανται σε μία περιοχή, τόσο μεγαλώνουν και οι απαιτήσεις σε διαθέσιμο νερό και συνεπώς το σύστημα θεωρείται πιο τρωτό, όσο οι απαιτήσεις αυξάνονται.
- 2) *Η επιρροή της μεταβολής του πληθυσμού στη τρωτότητα σε ξηρασία.* Ο σχετικός δείκτης καταδεικνύει πως όσο ο πληθυσμός σε μια περιοχή αυξάνεται, τόσο αυξάνονται και οι

απαιτήσεις σε νερό. Συνεπώς μεγάλη αύξηση του πληθυσμού ισοδυναμεί με μεγαλύτερη τρωτότητα για ένα δεδομένο σύστημα.

- 3) *Η επιρροή της μεταβολής του τουρισμού στη τρωτότητα σε ξηρασία.* Η αύξηση του τουρισμού δύναται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας, καθώς όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των τουριστών σε μία περιοχή, τόσο περισσότερη πίεση ασκείται στις ανάγκες ως προς το απαιτούμενο νερό. Συνεπώς το σύστημα είναι πιο ευάλωτο ως προς την τρωτότητα έναντι ξηρασίας.
- 4) *Η επιρροή της απόληψης νερού στη τρωτότητα σε ξηρασία.* Η αύξηση της απόληψης ύδατος επιταχύνει την εμφάνιση συνθηκών λειψυδρίας. Επιπλέον, η πίεση των υδατικών συστημάτων λόγω απολήψεων ισοδυναμεί και με αύξηση της τρωτότητας τους έναντι ξηρασίας, συνεπώς ο εν λόγω δείκτης κρίνεται απαραίτητος ως προς την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, ειδικά για την περιοχή μελέτης, αφού το σύνολο των απολήψεων πραγματοποιείται από υπόγεια υδατικά συστήματα.

4.2 Αποτελέσματα δείκτη SPI

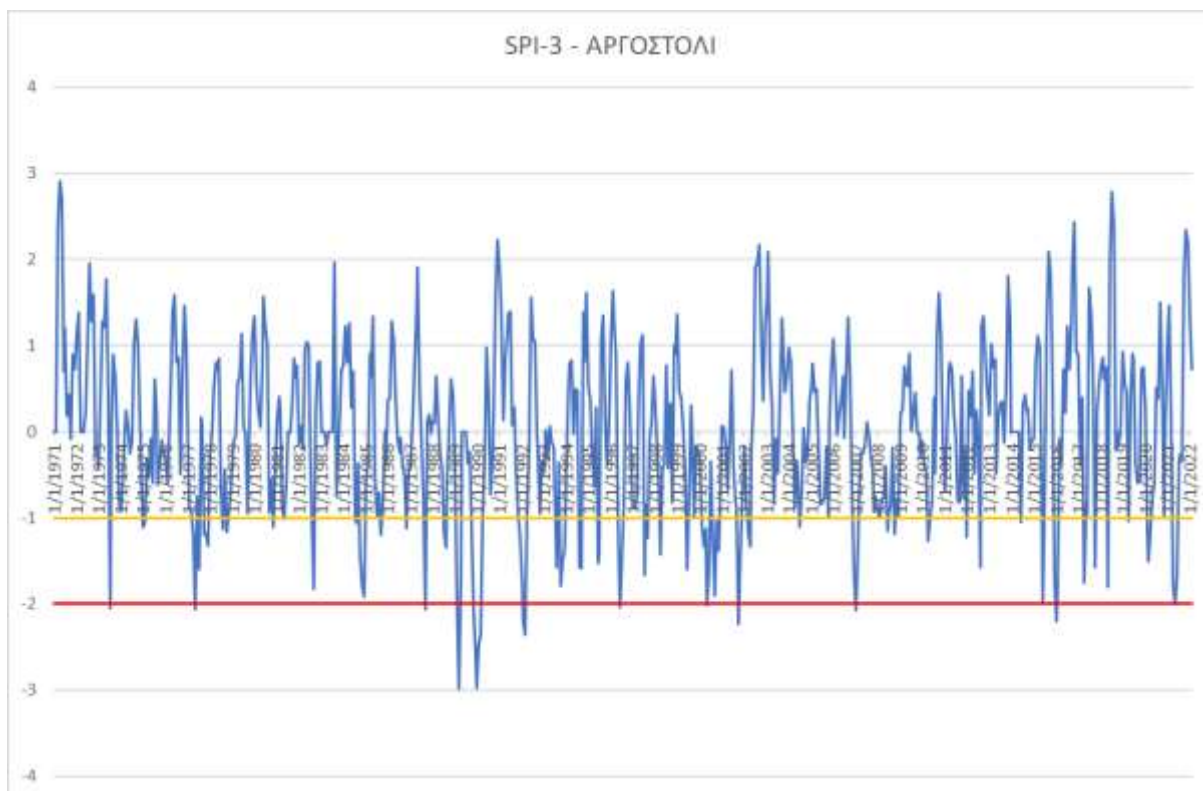
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαγράμματα των δεικτών SPI-3, SPI-6, SPI-9, SPI-12, SPI-24 για τους τέσσερις σταθμούς (Αργοστόλι, Κέρκυρα, Ζάκυνθος, Άκτιο) της περιοχής μελέτης, των οποίων οι χρονοσειρές βροχοπτώσεων προμηθεύτηκαν από την ΕΜΥ. Οι σχετικές χρονοσειρές παρουσιάζονται στη συνέχεια με τη μορφή πινάκων. Στα εν λόγω διαγράμματα, οι τιμές του SPI κάτω από την κίτρινη γραμμή υποδηλώνουν μέτρια ως σοβαρή ξηρασία, ενώ αυτές κάτω από την κόκκινη γραμμή σηματοδοτούν ύπαρξη ακραίας ξηρασίας. Οι μακρόχρονες περίοδοι ήπιας έως ακραίας ξηρασίας δείχνονται με τη μορφή πινάκων, συγκεκριμένα για τους δείκτες SPI-6 και SPI-12. Επιλέγονται οι συγκεκριμένοι δείκτες, επειδή οι ανάγκες νερού στην περιοχή ενδιαφέροντος καλύπτονται κυρίως από υπόγεια υδατικά συστήματα (και στο μέλλον στην Κέρκυρα από επιφανειακά), συνεπώς είναι αντιπροσωπευτικοί για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ύπαρξη ή μη ξηρασίας.

Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

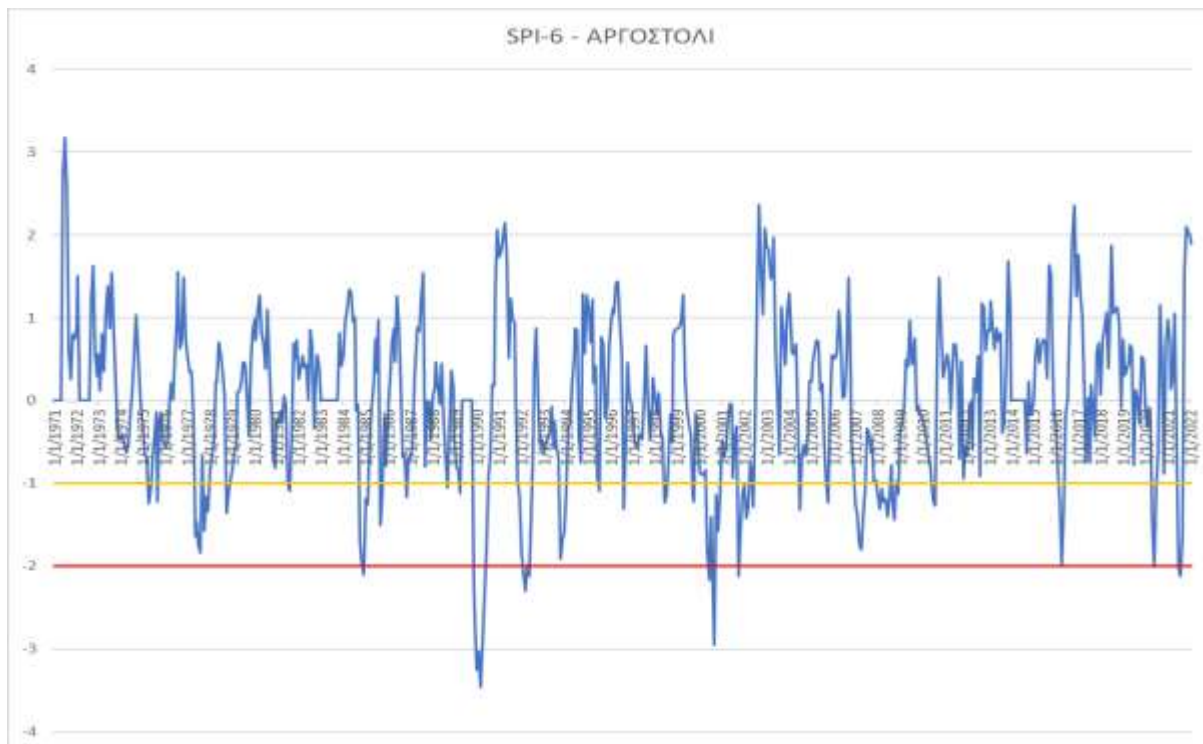
Πίνακας 4-1: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Αργοστόλι

ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ
1971	161.6	284.0	238.1	47.5	49.3	0.5	20.4	0.0	55.3	86.0	263.7	155.5	1361.9
1972	171.0	257.8		67.3	9.3	0.0	53.0	71.0	23.1	239.1	6.3	111.7	
1973	214.2	76.3	165.6	82.7	0.0	0.0	0.0	14.8	97.2	98.4	102.5	73.0	924.7
1974	94.2	105.4	71.6	46.2	11.8	0.0	12.2	43.0	94.2	118.6	101.3	70.9	769.4
1975	76.4	64.7	85.5	8.3	28.8	10.1	6.5	3.6	14.8	99.2	170.1	83.5	651.5
1976	94.4	84.8	93.6	105.1	18.2	23.6	11.1	12.7	5.4	194.0	285.8	71.0	999.7
1977	88.6	70.8	3.2	39.7	2.8	0.0	0.0	20.3	34.4	12.1	136.0	72.2	480.1
1978	147.9	120.5	66.1	92.4	11.4	1.0	0.0	0.0	31.3	37.3	135.1	117.8	760.8
1979	103.9	107.6	44.1	103.2	16.9	0.0	11.0	4.4	0.5	112.0	252.5	221.1	977.2
1980	162.1	52.3	77.4	75.0	18.0	52.2	0.0	4.2	11.8	88.9	88.4	144.1	774.4
1981	183.0	80.4	34.3	18.9	26.6	0.0	0.0	15.1	51.4	168.0	149.9	195.6	923.2
1982	27.6	130.7	80.3	82.8	28.9	0.0	0.0	1.8	0.4	161.7	227.8	133.1	875.1
1983		132.3	41.9	13.3		125.0	0.0	0.1	21.1	114.7	168.7	220.1	
1984	135.1	196.7	45.6	88.7	8.4	0.0	0.0	1.3	32.7	20.8	85.1	59.9	674.3
1985	174.1	56.6	163.2	42.1	8.6	0.0	0.0	3.8	6.8	75.0	214.0	42.1	786.3
1986	195.8	164.8	96.0	44.7	7.0	11.7	2.3	0.0	29.8	77.6	80.6	163.9	874.2
1987	92.8	101.2	173.0	65.9	21.2	3.4	0.0	0.0	0.0	158.7	158.1	67.2	841.5
1988	187.0	104.4	62.3	45.5	6.0	0.3	0.0	0.0	27.3	120.5	218.6	113.3	885.2
1989	4.2	16.9	21.0	49.1		1.7	6.4	0.0	33.1	32.9	53.0	30.7	
1990	12.9	54.8	0.0	72.7	38.0	0.2	0.0	3.4	31.4	129.5	333.8	360.6	1037.3
1991	64.6	148.0	67.3	70.2	62.5	0.4	17.2	0.0	49.2	59.6	92.7	76.2	707.9
1992	17.8	21.4	27.9	80.2	7.1	57.2	0.0	1.5	48.6	76.4	77.5	180.6	596.2
1993	68.1	98.3	58.9	48.6	12.5	0.0	0.0	0.0	34.1	7.6	118.1	89.6	535.8
1994	141.1	196.3	37.7	47.2	40.7	0.0	0.0	0.0	4.8	297.4	91.4	290.8	1147.4
1995	97.7	11.3	118.3	21.5	3.2	0.0	0.9	58.3	95.0	7.2	152.0	248.6	814.0
1996	185.0	205.5	68.1	12.6	1.9	1.9	0.0	1.0	86.0	142.6	92.7	126.5	923.8
1997	54.8	49.2	75.0	116.4	0.1	2.3	0.0	0.3	9.7	129.9	167.4	193.7	798.8
1998	72.1	42.2	56.1	2.3	45.8	5.8	0.0	1.6	67.7	18.1	332.6	184.4	828.7
1999	122.3	110.8	80.1	11.9	11.6	0.0	0.0	24.2	26.8	26.1	224.0	103.5	741.3
2000	16.8	88.7	25.3	3.5	18.0	0.6	0.1	0.0	1.5	73.3	93.6	132.4	453.8
2001	177.6	41.3	26.7	80.3	14.8	2.9	0.0	0.0	17.6	10.5	138.5	133.8	644.0
2002	97.4	7.1	37.4	61.3	16.5	0.9	92.2	32.1	131.7	106.0	98.2	403.6	1084.4
2003	179.2	157.6	24.1	47.9	15.4	0.8	0.0	26.8	124.7	108.6	114.3	269.4	1068.8
2004	178.9	26.7	62.0	44.9	3.3	2.8	1.0	0.0	51.6	67.2	147.6	226.9	812.9
2005	107.3	137.0	80.7	29.5	8.7	1.7	0.2	1.4	40.5	35.5	230.3	239.3	911.9
2006	113.5	90.5	54.3	73.7	20.4	0.7	3.7	34.8	113.9	60.4	50.0	77.2	693.1
2007	29.8	81.0	67.8	31.7	14.8	14.9	0.0	0.0	37.2	74.9	91.8	116.1	560.0
2008	61.2	40.1	76.3	23.8	6.4	2.5	0.0	0.0	41.4	26.0	148.6	83.8	510.1
2009	194.9	103.2	71.3	81.2	5.7	21.1	0.0	0.0	77.3	69.1	147.1	129.8	900.7
2010	101.5	60.4	46.7	2.4	31.8	6.5	0.0	0.0	130.2	205.3	95.6	69.8	750.2
2011	133.0	129.0	98.0	51.0	22.0	3.0	0.0	0.0	19.0	192.0	8.0	156.0	811.0
2012	73.0	187.0	26.0	55.0	22.0	0.0	0.0	0.0	142.0	156.0	100.0	201.0	962.0
2013	123.0	190.0	55.0	38.0	10.0	26.0	0.0	0.0	44.0	154.0	341.0	117.0	1098.0
2014				15.0	6.0	14.0	15.0	0.0	48.0	125.0	99.0	147.0	
2015	136.0	196.0	95.0	5.0	3.0	9.0	0.0	56.0	188.0	123.0	45.0	13.0	869.0
2016	89.0	39.0	125.0	5.0	40.0	31.0	0.0	10.0	129.0	245.0	272.0	26.0	1011.0
2017	249.0	16.0	52.0	16.0	18.0	3.0	74.0	0.0	20.0	30.0	270.0	178.0	926.0
2018	74.0	232.0	41.0	0.0	12.0	160.0	0.0	10.0	30.0	108.0	139.0	153.0	959.0
2019	261.0	18.0	43.0	62.0	46.0	0.0	8.0	0.0	18.0	86.0	277.0	147.0	966.0
2020	15.0	42.0	60.0	15.0	15.0	17.0	10.0	0.0	161.0	35.0	5.0	355.0	730.0
2021	196.0	51.0	29.0	3.0	15.0	4.0	0.0	6.0	29.0	331.0	271.0	213.0	1148.0

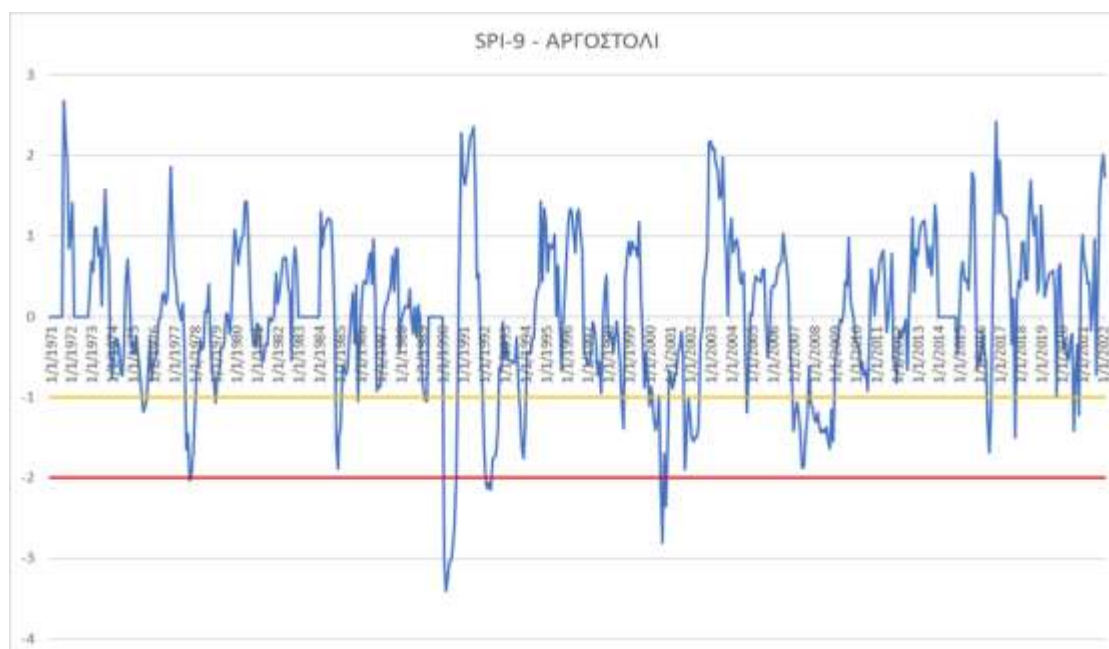
4.2.1 Σταθμός Αργοστόλι



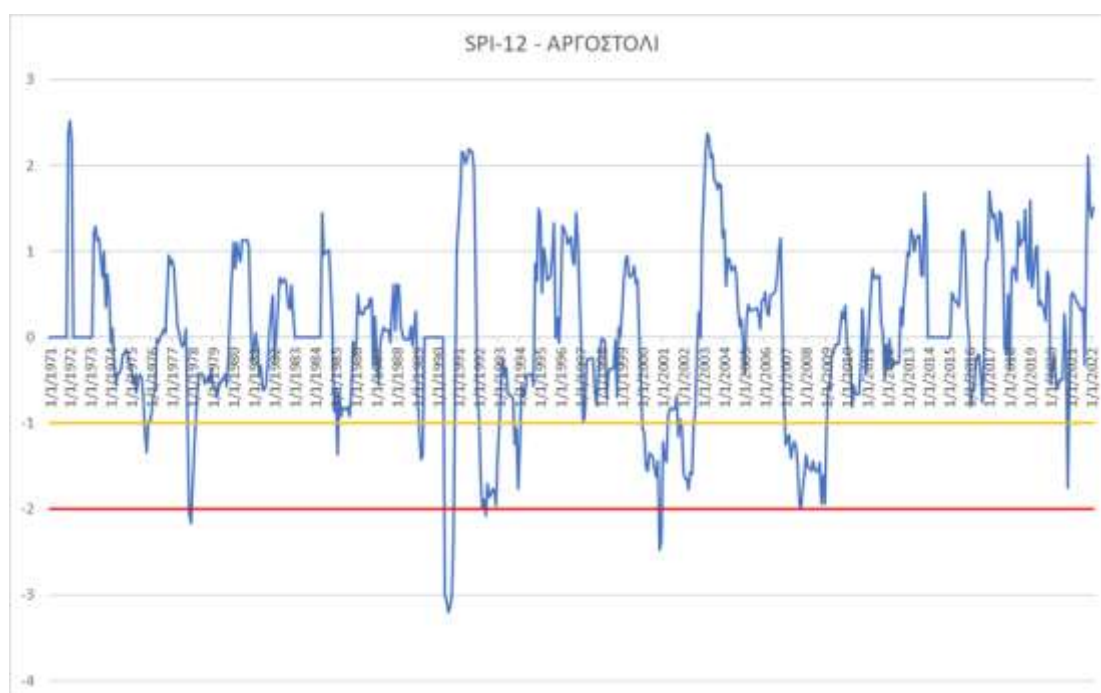
Σχήμα 4-1: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3 – Αργοστόλι



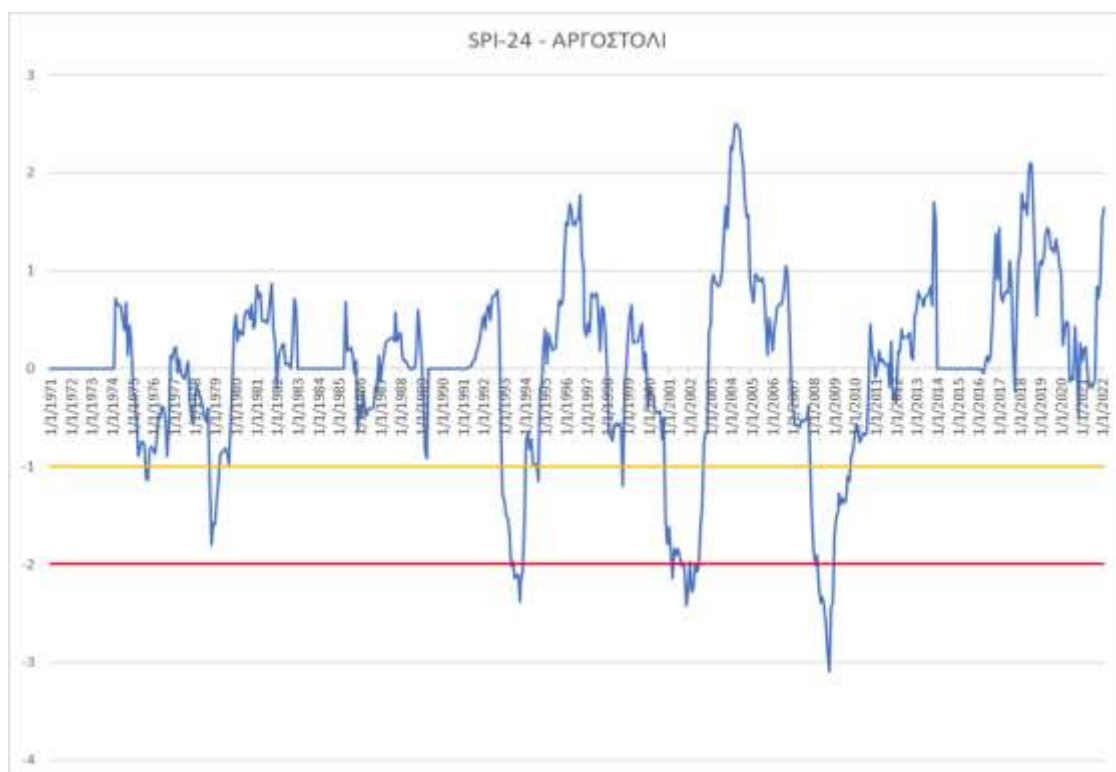
Σχήμα 4-2: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6 – Αργοστόλι



Σχήμα 4-3: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9 – Αργοστόλι



Σχήμα 4-4: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12 – Αργοστόλι



Σχήμα 4-5: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24 – Αργοστόλι

Πίνακας 4-2: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Αργοστόλι (SPI-6)

Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6
11/1/1973	Ήπια ξηρασία	9/1/1977	Ήπια ξηρασία	1/1/1985	Μέτρια ξηρασία	1/1/1990	Ακραία ξηρασία	11/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2000	Ήπια ξηρασία	6/1/2002	Μέτρια ξηρασία	4/1/2008	Μέτρια ξηρασία
12/1/1973	Ήπια ξηρασία	10/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1985	Μέτρια ξηρασία	2/1/1990	Ακραία ξηρασία	12/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2000	Ήπια ξηρασία	7/1/2002	Ήπια ξηρασία	5/1/2008	Μέτρια ξηρασία
1/1/1974	Ήπια ξηρασία	11/1/1977	Μέτρια ξηρασία	3/1/1985	Ήπια ξηρασία	3/1/1990	Ακραία ξηρασία	1/1/1994	Μέτρια ξηρασία	3/1/2000	Ήπια ξηρασία	6/1/2004	Ήπια ξηρασία	6/1/2008	Μέτρια ξηρασία
2/1/1974	Ήπια ξηρασία	12/1/1977	Μέτρια ξηρασία	4/1/1985	Ήπια ξηρασία	4/1/1990	Ακραία ξηρασία	2/1/1994	Ήπια ξηρασία	4/1/2000	Ήπια ξηρασία	7/1/2004	Μέτρια ξηρασία	7/1/2008	Μέτρια ξηρασία
3/1/1974	Ήπια ξηρασία	1/1/1978	Ήπια ξηρασία	9/1/1985	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1990	Ακραία ξηρασία	3/1/1994	Ήπια ξηρασία	5/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2004	Ήπια ξηρασία	8/1/2008	Ήπια ξηρασία
4/1/1974	Ήπια ξηρασία	2/1/1978	Ήπια ξηρασία	10/1/1985	Μέτρια ξηρασία	6/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1996	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Ακραία ξηρασία	9/1/2004	Ήπια ξηρασία	9/1/2008	Μέτρια ξηρασία
5/1/1974	Ήπια ξηρασία	3/1/1978	Ήπια ξηρασία	11/1/1985	Ήπια ξηρασία	7/1/1990	Ήπια ξηρασία	1/1/1997	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Μέτρια ξηρασία	10/1/2004	Ήπια ξηρασία	10/1/2008	Μέτρια ξηρασία
6/1/1974	Ήπια ξηρασία	10/1/1978	Μέτρια ξηρασία	12/1/1985	Ήπια ξηρασία	8/1/1990	Ήπια ξηρασία	2/1/1997	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Ακραία ξηρασία	11/1/2004	Ήπια ξηρασία	11/1/2008	Ήπια ξηρασία
12/1/1974	Ήπια ξηρασία	11/1/1978	Μέτρια ξηρασία	1/1/1986	Ήπια ξηρασία	11/1/1991	Ήπια ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Ακραία ξηρασία	8/1/2005	Ήπια ξηρασία	12/1/2008	Μέτρια ξηρασία
1/1/1975	Ήπια ξηρασία	12/1/1978	Ήπια ξηρασία	9/1/1986	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Μέτρια ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	10/1/2000	Μέτρια ξηρασία	9/1/2005	Ήπια ξηρασία	6/1/2016	Ήπια ξηρασία
2/1/1975	Ήπια ξηρασία	1/1/1979	Ήπια ξηρασία	10/1/1986	Ήπια ξηρασία	1/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1997	Ήπια ξηρασία	11/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	10/1/2005	Μέτρια ξηρασία	2/1/2009	Ήπια ξηρασία
3/1/1975	Ήπια ξηρασία	2/1/1979	Ήπια ξηρασία	11/1/1986	Μέτρια ξηρασία	2/1/1992	Ακραία ξηρασία	6/1/1997	Ήπια ξηρασία	12/1/2000	Μέτρια ξηρασία	11/1/2005	Ήπια ξηρασία	3/1/2009	Ήπια ξηρασία
4/1/1975	Μέτρια ξηρασία	3/1/1979	Ήπια ξηρασία	12/1/1986	Ήπια ξηρασία	3/1/1992	Ακραία ξηρασία	9/1/1997	Ήπια ξηρασία	1/1/2001	Ήπια ξηρασία	11/1/2006	Ήπια ξηρασία	10/1/2009	Ήπια ξηρασία
5/1/1975	Μέτρια ξηρασία	10/1/1980	Ήπια ξηρασία	1/1/1987	Ήπια ξηρασία	4/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1997	Ήπια ξηρασία	2/1/2001	Ήπια ξηρασία	12/1/2006	Ήπια ξηρασία	11/1/2009	Ήπια ξηρασία
6/1/1975	Ήπια ξηρασία	11/1/1980	Ήπια ξηρασία	2/1/1987	Ήπια ξηρασία	5/1/1992	Ακραία ξηρασία	11/1/1997	Ήπια ξηρασία	3/1/2001	Ήπια ξηρασία	1/1/2007	Μέτρια ξηρασία	12/1/2009	Ήπια ξηρασία
7/1/1975	Ήπια ξηρασία	12/1/1980	Ήπια ξηρασία	9/1/1987	Ήπια ξηρασία	6/1/1992	Μέτρια ξηρασία	4/1/1998	Ήπια ξηρασία	4/1/2001	Ήπια ξηρασία	2/1/2007	Μέτρια ξηρασία	1/1/2010	Ήπια ξηρασία
8/1/1975	Ήπια ξηρασία	1/1/1981	Ήπια ξηρασία	10/1/1987	Ήπια ξηρασία	7/1/1992	Ήπια ξηρασία	5/1/1998	Ήπια ξηρασία	5/1/2001	Ήπια ξηρασία	3/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2010	Ήπια ξηρασία
9/1/1975	Μέτρια ξηρασία	2/1/1981	Ήπια ξηρασία	11/1/1987	Ήπια ξηρασία	11/1/1992	Ήπια ξηρασία	6/1/1998	Μέτρια ξηρασία	6/1/2001	Ήπια ξηρασία	4/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	3/1/2010	Ήπια ξηρασία
10/1/1975	Ήπια ξηρασία	3/1/1981	Ήπια ξηρασία	12/1/1987	Ήπια ξηρασία	12/1/1992	Ήπια ξηρασία	7/1/1998	Μέτρια ξηρασία	7/1/2001	Ήπια ξηρασία	5/1/2007	Μέτρια ξηρασία	4/1/2010	Ήπια ξηρασία
11/1/1975	Ήπια ξηρασία	4/1/1981	Ήπια ξηρασία	7/1/1988	Ήπια ξηρασία	1/1/1993	Ήπια ξηρασία	8/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2001	Ήπια ξηρασία	6/1/2007	Μέτρια ξηρασία	5/1/2010	Ήπια ξηρασία
12/1/1975	Ήπια ξηρασία	6/1/1981	Ήπια ξηρασία	8/1/1988	Ήπια ξηρασία	2/1/1993	Ήπια ξηρασία	9/1/1998	Ήπια ξηρασία	9/1/2001	Ήπια ξηρασία	7/1/2007	Ήπια ξηρασία	6/1/2010	Ήπια ξηρασία
1/1/1976	Ήπια ξηρασία	7/1/1981	Μέτρια ξηρασία	9/1/1988	Μέτρια ξηρασία	3/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1998	Ήπια ξηρασία	10/1/2001	Ακραία ξηρασία	8/1/2007	Ήπια ξηρασία	7/1/2010	Μέτρια ξηρασία
2/1/1976	Ήπια ξηρασία	8/1/1981	Μέτρια ξηρασία	10/1/1988	Ήπια ξηρασία	4/1/1993	Ήπια ξηρασία	6/1/1999	Ήπια ξηρασία	11/1/2001	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2007	Ήπια ξηρασία	8/1/2010	Μέτρια ξηρασία
3/1/1976	Ήπια ξηρασία	9/1/1981	Ήπια ξηρασία	1/1/1989	Ήπια ξηρασία	5/1/1993	Ήπια ξηρασία	7/1/1999	Ήπια ξηρασία	12/1/2001	Μέτρια ξηρασία	10/1/2007	Ήπια ξηρασία	11/1/2011	Ήπια ξηρασία
4/1/1977	Ήπια ξηρασία	8/1/1984	Ήπια ξηρασία	2/1/1989	Ήπια ξηρασία	6/1/1993	Ήπια ξηρασία	8/1/1999	Ήπια ξηρασία	1/1/2002	Μέτρια ξηρασία	11/1/2007	Ήπια ξηρασία	12/1/2011	Ήπια ξηρασία
5/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1984	Ήπια ξηρασία	3/1/1989	Ήπια ξηρασία	7/1/1993	Ήπια ξηρασία	9/1/1999	Μέτρια ξηρασία	2/1/2002	Μέτρια ξηρασία	12/1/2007	Ήπια ξηρασία	1/1/2012	Ήπια ξηρασία
6/1/1977	Μέτρια ξηρασία	10/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1989	Μέτρια ξηρασία	8/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1999	Μέτρια ξηρασία	3/1/2002	Μέτρια ξηρασία	1/1/2008	Μέτρια ξηρασία	2/1/2012	Ήπια ξηρασία
7/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1989	Ακραία ξηρασία	9/1/1993	Ήπια ξηρασία	11/1/1999	Ήπια ξηρασία	4/1/2002	Ήπια ξηρασία	2/1/2008	Μέτρια ξηρασία	3/1/2012	Ήπια ξηρασία
8/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1984	Ακραία ξηρασία	12/1/1989	Ακραία ξηρασία	10/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1999	Ήπια ξηρασία	5/1/2002	Ήπια ξηρασία	3/1/2008	Μέτρια ξηρασία	4/1/2012	Ήπια ξηρασία

Πίνακας 4-3: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Αργοστόλι (SPI-12)

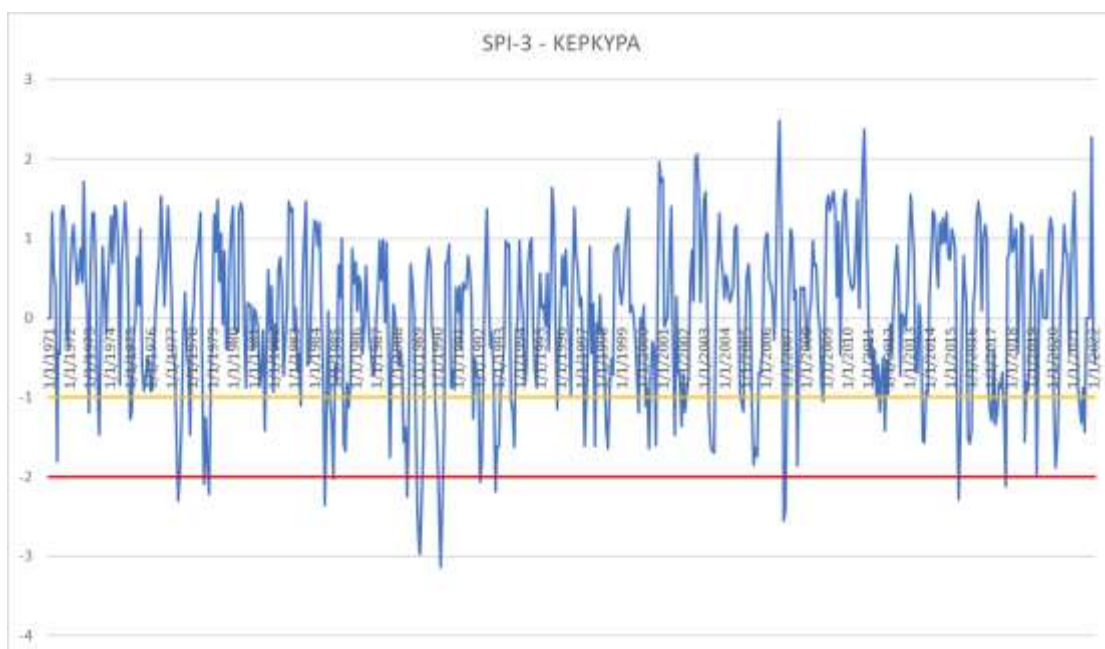
Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12
3/1/1974	Ήπια ξηρασία	8/1/1977	Ήπια ξηρασία	6/1/1981	Ήπια ξηρασία	5/1/1990	Ακραία ξηρασία	10/1/1993	Μέτρια ξηρασία	6/1/1998	Ήπια ξηρασία	12/1/2001	Μέτρια ξηρασία	7/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	5/1/2012	Ήπια ξηρασία
4/1/1974	Ήπια ξηρασία	10/1/1977	Ήπια ξηρασία	7/1/1981	Ήπια ξηρασία	6/1/1990	Ακραία ξηρασία	11/1/1993	Μέτρια ξηρασία	7/1/1998	Ήπια ξηρασία	1/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	6/1/2012	Ήπια ξηρασία
5/1/1974	Ήπια ξηρασία	11/1/1977	Ακραία ξηρασία	8/1/1981	Ήπια ξηρασία	7/1/1990	Ακραία ξηρασία	12/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1998	Ήπια ξηρασία	2/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2008	Μέτρια ξηρασία	7/1/2012	Ήπια ξηρασία
6/1/1974	Ήπια ξηρασία	12/1/1977	Ακραία ξηρασία	9/1/1981	Ήπια ξηρασία	8/1/1990	Ακραία ξηρασία	1/1/1994	Μέτρια ξηρασία	9/1/1998	Ήπια ξηρασία	3/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	10/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2012	Ήπια ξηρασία
7/1/1974	Ήπια ξηρασία	1/1/1978	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1984	Ήπια ξηρασία	9/1/1990	Ακραία ξηρασία	2/1/1994	Ήπια ξηρασία	10/1/1998	Ήπια ξηρασία	4/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	11/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2016	Ήπια ξηρασία
8/1/1974	Ήπια ξηρασία	2/1/1978	Μέτρια ξηρασία	1/1/1985	Ήπια ξηρασία	10/1/1990	Ακραία ξηρασία	3/1/1994	Ήπια ξηρασία	12/1/1999	Ήπια ξηρασία	5/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	12/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	3/1/2016	Ήπια ξηρασία
9/1/1974	Ήπια ξηρασία	3/1/1978	Ήπια ξηρασία	2/1/1985	Μέτρια ξηρασία	11/1/1990	Ήπια ξηρασία	4/1/1994	Ήπια ξηρασία	1/1/2000	Μέτρια ξηρασία	6/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2009	Μέτρια ξηρασία	4/1/2016	Ήπια ξηρασία
10/1/1974	Ήπια ξηρασία	4/1/1978	Ήπια ξηρασία	3/1/1985	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Ήπια ξηρασία	5/1/1994	Ήπια ξηρασία	2/1/2000	Μέτρια ξηρασία	7/1/2002	Μέτρια ξηρασία	2/1/2009	Ήπια ξηρασία	5/1/2016	Ήπια ξηρασία
11/1/1974	Ήπια ξηρασία	5/1/1978	Ήπια ξηρασία	4/1/1985	Ήπια ξηρασία	1/1/1992	Ήπια ξηρασία	6/1/1994	Ήπια ξηρασία	3/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2002	Ήπια ξηρασία	3/1/2009	Ήπια ξηρασία	6/1/2016	Ήπια ξηρασία
12/1/1974	Ήπια ξηρασία	6/1/1978	Ήπια ξηρασία	5/1/1985	Ήπια ξηρασία	2/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1994	Ήπια ξηρασία	4/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2002	Ήπια ξηρασία	4/1/2009	Ήπια ξηρασία	7/1/2016	Ήπια ξηρασία
1/1/1975	Ήπια ξηρασία	7/1/1978	Ήπια ξηρασία	6/1/1985	Ήπια ξηρασία	3/1/1992	Ακραία ξηρασία	8/1/1994	Ήπια ξηρασία	5/1/2000	Μέτρια ξηρασία	12/1/2006	Ήπια ξηρασία	5/1/2009	Ήπια ξηρασία	8/1/2016	Ήπια ξηρασία
2/1/1975	Ήπια ξηρασία	8/1/1978	Ήπια ξηρασία	7/1/1985	Ήπια ξηρασία	4/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1994	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Μέτρια ξηρασία	1/1/2007	Μέτρια ξηρασία	6/1/2009	Ήπια ξηρασία	9/1/2016	Ήπια ξηρασία
3/1/1975	Ήπια ξηρασία	9/1/1978	Ήπια ξηρασία	8/1/1985	Ήπια ξηρασία	5/1/1992	Ακραία ξηρασία	1/1/1997	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Μέτρια ξηρασία	2/1/2007	Μέτρια ξηρασία	7/1/2009	Ήπια ξηρασία	10/1/2016	Ήπια ξηρασία
4/1/1975	Ήπια ξηρασία	10/1/1978	Ήπια ξηρασία	9/1/1985	Ήπια ξηρασία	6/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1997	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	3/1/2007	Μέτρια ξηρασία	8/1/2009	Ήπια ξηρασία	1/1/2020	Ήπια ξηρασία
5/1/1975	Ήπια ξηρασία	11/1/1978	Ήπια ξηρασία	10/1/1985	Ήπια ξηρασία	7/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	4/1/2007	Μέτρια ξηρασία	1/1/2010	Ήπια ξηρασία	2/1/2020	Ήπια ξηρασία
6/1/1975	Ήπια ξηρασία	12/1/1978	Ήπια ξηρασία	11/1/1985	Ήπια ξηρασία	8/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	10/1/2000	Μέτρια ξηρασία	5/1/2007	Μέτρια ξηρασία	2/1/2010	Ήπια ξηρασία	3/1/2020	Ήπια ξηρασία
7/1/1975	Ήπια ξηρασία	1/1/1979	Ήπια ξηρασία	12/1/1985	Ήπια ξηρασία	9/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1997	Ήπια ξηρασία	11/1/2000	Ακραία ξηρασία	6/1/2007	Μέτρια ξηρασία	3/1/2010	Ήπια ξηρασία	4/1/2020	Ήπια ξηρασία
8/1/1975	Ήπια ξηρασία	2/1/1979	Ήπια ξηρασία	1/1/1986	Ήπια ξηρασία	10/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1997	Ήπια ξηρασία	12/1/2000	Ακραία ξηρασία	7/1/2007	Μέτρια ξηρασία	4/1/2010	Ήπια ξηρασία	5/1/2020	Ήπια ξηρασία
9/1/1975	Μέτρια ξηρασία	3/1/1979	Ήπια ξηρασία	1/1/1987	Ήπια ξηρασία	11/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1997	Ήπια ξηρασία	1/1/2001	Μέτρια ξηρασία	8/1/2007	Μέτρια ξηρασία	5/1/2010	Ήπια ξηρασία	6/1/2020	Ήπια ξηρασία
10/1/1975	Μέτρια ξηρασία	4/1/1979	Ήπια ξηρασία	2/1/1987	Ήπια ξηρασία	12/1/1992	Μέτρια ξηρασία	8/1/1997	Ήπια ξηρασία	2/1/2001	Μέτρια ξηρασία	9/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	6/1/2010	Ήπια ξηρασία	7/1/2020	Ήπια ξηρασία
11/1/1975	Ήπια ξηρασία	5/1/1979	Ήπια ξηρασία	3/1/1987	Ήπια ξηρασία	1/1/1993	Μέτρια ξηρασία	9/1/1997	Ήπια ξηρασία	3/1/2001	Μέτρια ξηρασία	10/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	7/1/2010	Ήπια ξηρασία	8/1/2020	Ήπια ξηρασία
12/1/1975	Μέτρια ξηρασία	6/1/1979	Ήπια ξηρασία	5/1/1988	Ήπια ξηρασία	2/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1997	Ήπια ξηρασία	4/1/2001	Ήπια ξηρασία	11/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2010	Ήπια ξηρασία	10/1/2020	Ήπια ξηρασία
1/1/1976	Ήπια ξηρασία	7/1/1979	Ήπια ξηρασία	6/1/1988	Ήπια ξηρασία	3/1/1993	Ήπια ξηρασία	11/1/1997	Ήπια ξηρασία	5/1/2001	Ήπια ξηρασία	12/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2010	Ήπια ξηρασία	11/1/2020	Σοβαρή ξηρασία
2/1/1976	Ήπια ξηρασία	8/1/1979	Ήπια ξηρασία	7/1/1988	Ήπια ξηρασία	4/1/1993	Ήπια ξηρασία	12/1/1997	Ήπια ξηρασία	6/1/2001	Ήπια ξηρασία	1/1/2008	Μέτρια ξηρασία	11/1/2011	Ήπια ξηρασία	12/1/2020	Ήπια ξηρασία
3/1/1976	Ήπια ξηρασία	9/1/1979	Ήπια ξηρασία	8/1/1988	Ήπια ξηρασία	5/1/1993	Ήπια ξηρασία	1/1/1998	Ήπια ξηρασία	7/1/2001	Ήπια ξηρασία	2/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	12/1/2011	Ήπια ξηρασία		
4/1/1976	Ήπια ξηρασία	10/1/1979	Ήπια ξηρασία	1/1/1989	Ήπια ξηρασία	6/1/1993	Ήπια ξηρασία	2/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2001	Ήπια ξηρασία	3/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2012	Ήπια ξηρασία		
5/1/1976	Ήπια ξηρασία	3/1/1981	Ήπια ξηρασία	2/1/1989	Μέτρια ξηρασία	7/1/1993	Ήπια ξηρασία	3/1/1998	Ήπια ξηρασία	9/1/2001	Ήπια ξηρασία	4/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2012	Ήπια ξηρασία		
6/1/1977	Ήπια ξηρασία	4/1/1981	Ήπια ξηρασία	3/1/1989	Μέτρια ξηρασία	8/1/1993	Ήπια ξηρασία	4/1/1998	Ήπια ξηρασία	10/1/2001	Μέτρια ξηρασία	5/1/2008	Μέτρια ξηρασία	3/1/2012	Ήπια ξηρασία		
7/1/1977	Ήπια ξηρασία	5/1/1981	Ήπια ξηρασία	4/1/1989	Μέτρια ξηρασία	9/1/1993	Ήπια ξηρασία	5/1/1998	Ήπια ξηρασία	11/1/2001	Ήπια ξηρασία	6/1/2008	Σοβαρή ξηρασία	4/1/2012	Ήπια ξηρασία		

Σύμφωνα με το Μέγεθος Ξηρασίας DM (Drought Magnitude or Severity) που αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.3.2., υφίσταται παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας όταν ο δείκτης SPI βρίσκεται μονίμως για ένα έτος κάτω από το 0 και ταυτόχρονα ξεπεράσει κάποια στιγμή το -1 (τουλάχιστον μέτρια ξηρασία). Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, για τον SPI-12 του σταθμού Αργοστόλιου, περίοδος παρατεταμένης ξηρασίας εμφανίστηκε τα έτη **1975, 1977-1978, 1985, 1990, 1992, 1993, 2000, 2001, 2007, 2008, 2020**.

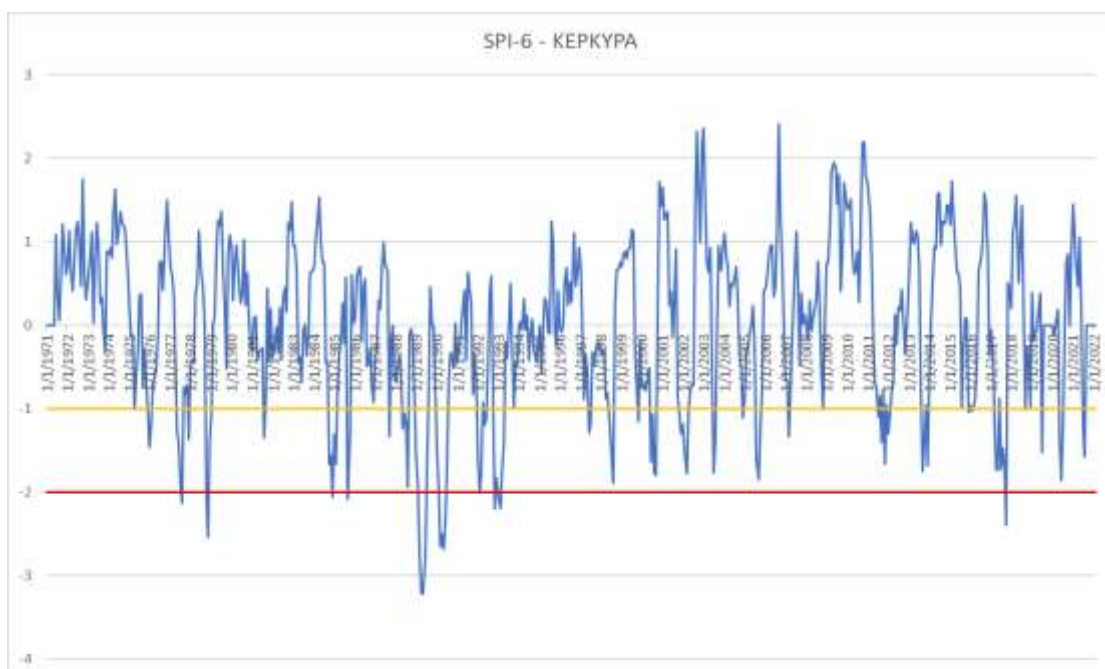
4.2.2 Σταθμός Κέρκυρα

Πίνακας 4-4: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Κέρκυρας

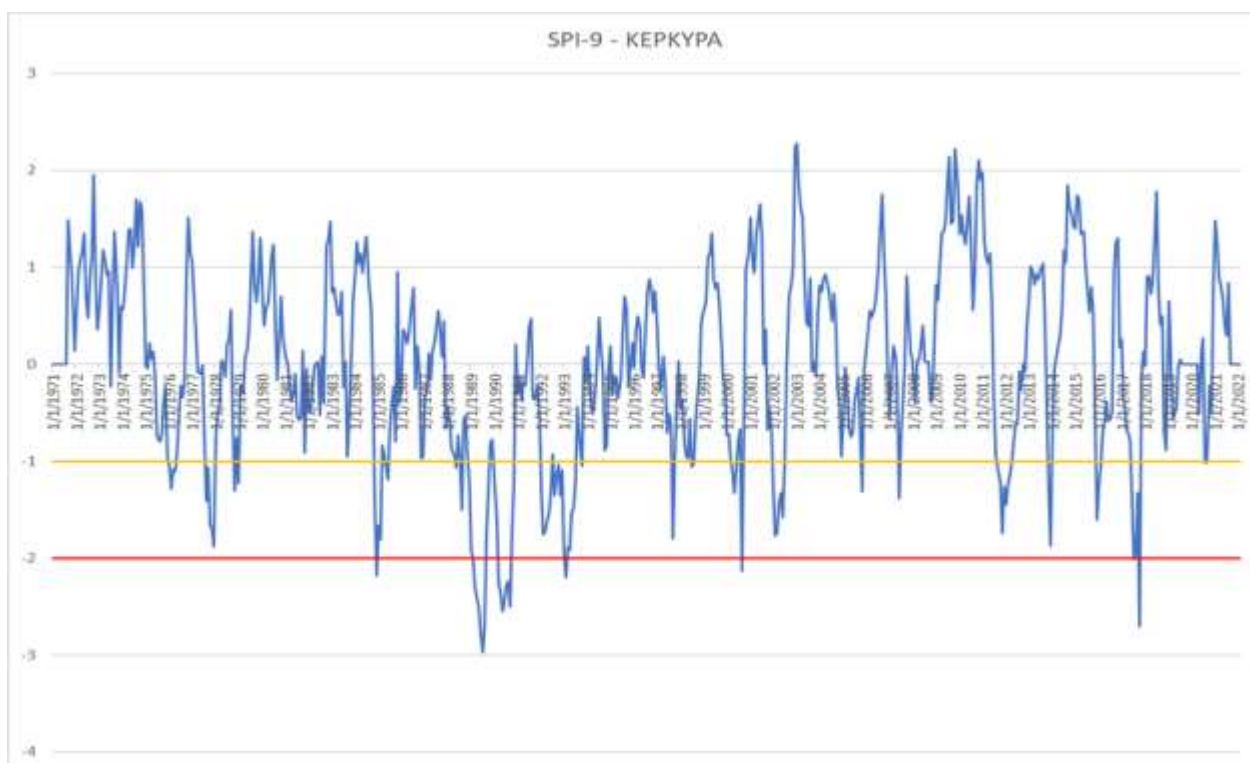
ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ
1971	268.6	140.5	172.1	20.7	16.5	1.3	20.0	0.0	215.1	218.3	123.4	110.9	1307.4
1972	173.4	206.7	122.7	84.6	43.3	0.0	36.6	44.3	54.8	391.9	6.8	102.4	1267.5
1973	196.4	222.7	159.7	55.1	7.7	5.8	0.1	24.4	157.0	83.6	119.6	354.4	1386.5
1974	122.8	162.3	157.8	130.8	24.0	1.4	0.3	68.7	125.9	247.7	170.4	81.3	1293.4
1975	44.3	107.6	133.1	16.0	96.8	1.1	14.4	1.9	27.5	113.0	186.6	94.5	836.8
1976	55.7	116.2	100.4	64.5	58.3	26.9	56.0	2.0	51.3	262.9	285.9	111.0	1191.1
1977	119.4	96.5	17.0	18.8	12.2	4.0	0.5	24.8	98.0	57.5	155.7	59.9	664.3
1978	225.9	128.7	86.3	153.7	32.2	1.2	0.0	0.2	30.5	39.9	94.3	229.8	1022.7
1979	138.5	275.1	57.3	131.2	28.0	9.6	12.1	57.6	1.8	119.5	365.2	219.4	1415.3
1980	116.9	40.6	130.6	71.7	105.3	18.5	3.9	10.4	31.2	205.4	173.0	128.5	1036.0
1981	104.1	180.9	40.2	27.8	46.3	0.6	0.0	4.6	66.0	231.5	73.1	244.3	1019.4
1982	18.4	118.7	119.5	100.7	25.5	0.8	2.4	23.6	80.3	341.3	168.7	237.3	1237.2
1983	30.5	147.9	42.9	24.2	32.8	71.1	0.5	55.1	3.5	105.9	294.2	234.2	1042.8
1984	140.7	245.4	99.6	73.3	4.4	0.0	0.0	7.2	96.1	19.0	127.1	69.4	882.2
1985	182.1	27.1	228.9	35.2	7.5	1.8	1.3	10.1	23.9	109.4	379.0	68.6	1074.9
1986	126.1	213.8	70.6	27.6	43.8	29.3	10.5	0.0	68.6	103.6	127.2	142.8	963.9
1987	187.5	124.8	189.2	3.6	76.3	22.7	2.4	0.0	14.8	154.4	241.0	81.5	1098.2
1988	99.3	123.7	32.5	45.0	0.0	5.1	0.0	3.7	154.6	121.1	120.6	64.0	769.6
1989	1.0	26.1	16.8	39.4	19.1	48.1	13.9	19.7	122.5	69.6	153.8	94.6	624.6
1990	16.1	20.9	1.0	57.4	23.2	64.0	0.0	21.3	24.1	110.3	146.7	289.7	774.7
1991	36.2	137.6	83.7	93.1	29.6	3.2	58.6	1.8	55.8	47.7	220.4	107.9	875.6
1992	31.1	8.7	67.3	131.1	41.9	17.8	6.1	0.0	78.4	60.1	28.8	169.8	641.1
1993	61.4	48.6	119.6	58.1	90.2	9.5	0.0	0.2	33.7	48.4	279.4	151.4	900.5
1994	190.8	109.0	17.3	52.3	56.7	32.3	11.0	46.5	26.7	79.1	178.1	211.2	1011.0
1995	161.0	42.9	140.3	68.2	17.1	0.1	46.8	95.7	90.8	30.1	135.4	256.2	1084.6
1996	89.1	188.7	111.1	69.1	12.6	8.1	2.2	51.2	190.3	89.4	187.1	228.2	1227.1
1997	83.3	17.8	22.5	130.5	0.2	26.3	10.2	7.1	3.1	205.1	154.7	170.6	831.4
1998	111.2	91.5	16.9	30.4	26.1	8.2	0.8	6.3	168.7	170.8	181.9	185.9	998.7
1999	118.9	158.0	205.0	56.2	52.8	0.0	6.8	30.7	42.5	72.0	137.7	269.0	1149.6
2000	32.1	120.5	18.8	35.7	18.7	18.3	4.9	0.0	16.2	241.3	446.1	135.1	1087.7
2001	193.1	49.6	67.5	150.9	37.4	4.7	0.0	0.0	118.6	34.4	142.5	109.5	908.2
2002	112.4	12.2	67.5	107.6	41.9	4.7	15.3	157.6	172.8	146.7	95.1	408.4	1342.2
2003	216.2	82.1	37.2	31.3	6.0	4.4	0.0	38.3	128.9	248.7	114.0	217.9	1125.0
2004	166.0	105.1	117.9	62.1	18.7	45.0	48.3	8.3	62.9	59.1	141.2	109.0	943.6
2005	178.6	197.3	65.1	26.8	9.7	1.0	0.5	1.4	51.9	97.1	182.8	322.3	1134.5
2006	125.4	143.8	132.2	35.6	29.0	27.9	16.5	114.1	291.9	1.5	100.8	66.8	1085.5
2007	20.9	200.8	158.2	48.4	66.3	2.3	0.0	0.0	61.4	209.8	164.5	171.7	1104.3
2008	99.6	63.0	166.7	56.6	44.8	40.1	0.0	0.0	89.4	49.0	128.0	322.3	1059.5
2009	252.2	122.9	212.3	127.9	0.4	63.8	0.0	42.0	24.2	279.6	316.2	205.5	1647.0
2010	105.1	187.7	97.6	17.8	97.3	41.1	0.0	0.0	191.0	330.3	264.5	130.6	1463.0
2011	128.3	60.6	88.7	32.3	24.8	6.2	1.6	0.0	50.0	120.0	60.6	215.7	788.8
2012	55.9	110.4	85.3	82.1	60.8	15.1	0.0	0.0	101.6	120.4	149.4	241.4	1022.4
2013	204.7	253.8	86.0	14.0	28.0	32.0	0.0	0.0	22.5	63.0	195.0	78.0	977.0
2014	235.0	217.0	136.0	78.0	32.0	16.0	69.0	0.0	157.0	198.0	234.0	188.0	1560.0
2015	156.0	261.0	94.0	14.0	0.9	13.0	0.0	21.0	148.0	117.0	146.0	6.0	976.9
2016	112.0	91.0	141.0	78.0	80.0	40.0	0.0	0.0	196.0	195.3	136.0	6.0	1075.3
2017	162.0	52.0	43.0	44.0	9.0	16.0	0.0	0.0	31.0	26.0	439.0	159.0	981.0
2018	84.0	304.0	103.0	0.4	38.0	79.0	0.0	22.0	0.0	120.0	159.0	145.0	1054.4
2019	328.0	14.0	24.0	61.0	58.0	16.0	7.0		5.0	90.0	438.0	193.0	1234.0
2020	20.0	34.0	49.0	42.0	23.0	56.0	0.9	45.4	128.0	157.0	48.0	353.0	956.3
2021	256.0	98.0	53.0	27.0	21.0	4.0	0.0	1.0		563.0	219.0	185.0	1427.0



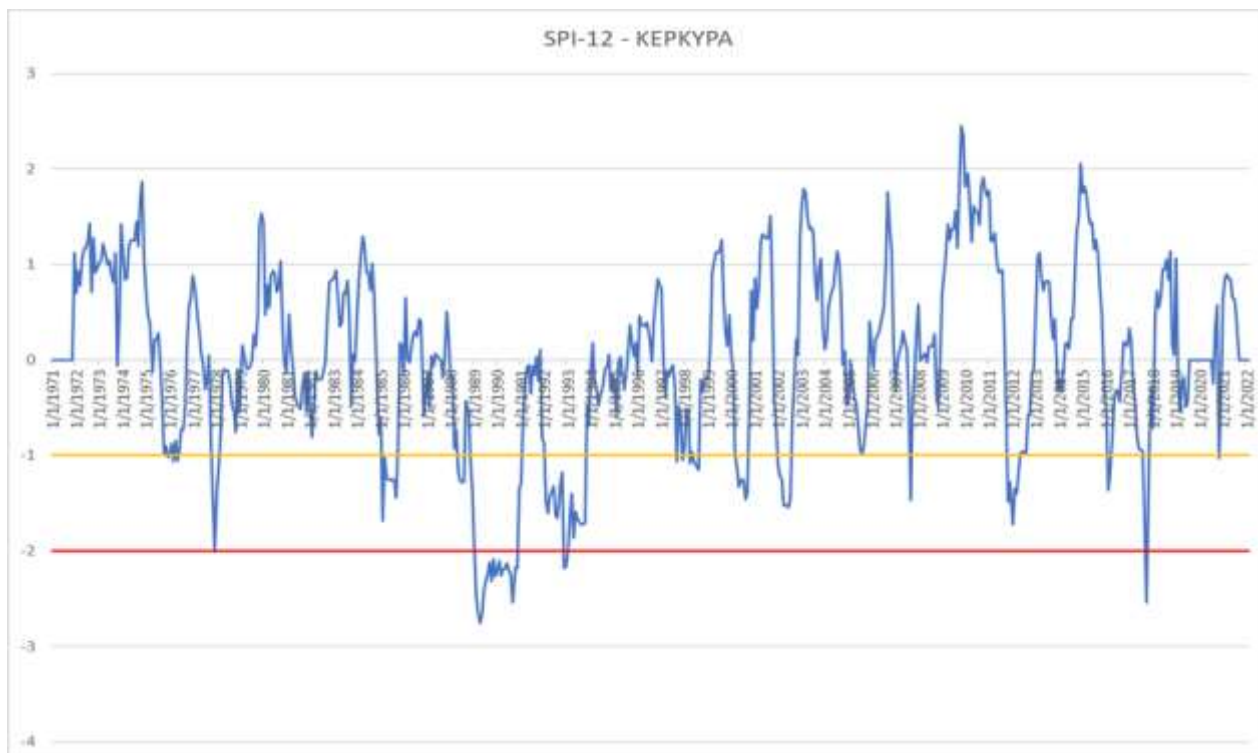
Σχήμα 4-6: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3 - Κέρκυρα



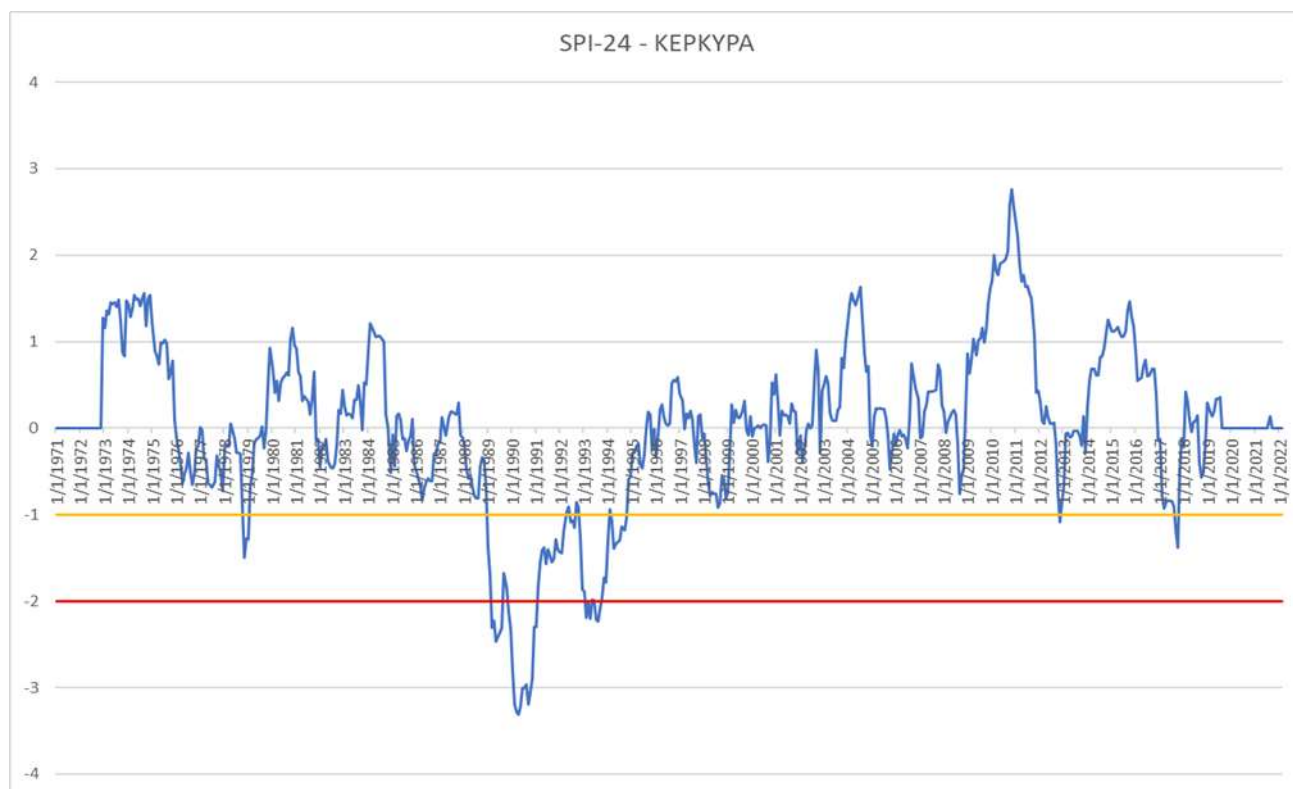
Σχήμα 4-7: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6 - Κέρκυρα



Σχήμα 4-8: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9 - Κέρκυρα



Σχήμα 4-9: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12 - Κέρκυρα



Σχήμα 4-10: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24 – Κέρκυρα

Πίνακας 4-5: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Κέρκυρα (SPI-6)

Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6
2/1/1975	Ήπια ξηρασία	1/1/1979	Μέτρια ξηρασία	8/1/1986	Ήπια ξηρασία	12/1/1989	Ήπια ξηρασία	2/1/1993	Ακραία ξηρασία	4/1/1998	Ήπια ξηρασία	7/1/2003	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2012	Μέτρια ξηρασία	11/1/2018	Ήπια ξηρασία
3/1/1975	Ήπια ξηρασία	4/1/1981	Ήπια ξηρασία	9/1/1986	Ήπια ξηρασία	1/1/1990	Μέτρια ξηρασία	3/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2003	Μέτρια ξηρασία	2/1/2012	Μέτρια ξηρασία	12/1/2018	Ήπια ξηρασία
4/1/1975	Μέτρια ξηρασία	5/1/1981	Ήπια ξηρασία	10/1/1986	Ήπια ξηρασία	2/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1993	Μέτρια ξηρασία	6/1/1998	Μέτρια ξηρασία	9/1/2003	Ήπια ξηρασία	3/1/2012	Ήπια ξηρασία	2/1/2019	Ήπια ξηρασία
5/1/1975	Ήπια ξηρασία	6/1/1981	Ήπια ξηρασία	11/1/1986	Ήπια ξηρασία	3/1/1990	Ακραία ξηρασία	5/1/1993	Ήπια ξηρασία	7/1/1998	Σοβαρή ξηρασία	10/1/2004	Ήπια ξηρασία	4/1/2012	Ήπια ξηρασία	3/1/2019	Ήπια ξηρασία
6/1/1975	Ήπια ξηρασία	7/1/1981	Ήπια ξηρασία	12/1/1986	Ήπια ξηρασία	4/1/1990	Ακραία ξηρασία	6/1/1993	Ήπια ξηρασία	8/1/1998	Σοβαρή ξηρασία	11/1/2004	Ήπια ξηρασία	8/1/2013	Ήπια ξηρασία	4/1/2019	Μέτρια ξηρασία
11/1/1975	Ήπια ξηρασία	8/1/1981	Μέτρια ξηρασία	1/1/1987	Ήπια ξηρασία	5/1/1990	Ακραία ξηρασία	7/1/1993	Ήπια ξηρασία	9/1/1999	Ήπια ξηρασία	12/1/2004	Μέτρια ξηρασία	9/1/2013	Σοβαρή ξηρασία	5/1/2020	Σοβαρή ξηρασία
12/1/1975	Μέτρια ξηρασία	9/1/1981	Ήπια ξηρασία	2/1/1987	Ήπια ξηρασία	6/1/1990	Ακραία ξηρασία	9/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1999	Ήπια ξηρασία	1/1/2005	Ήπια ξηρασία	10/1/2013	Μέτρια ξηρασία	6/1/2020	Μέτρια ξηρασία
1/1/1976	Μέτρια ξηρασία	11/1/1981	Ήπια ξηρασία	12/1/1987	Ήπια ξηρασία	7/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1993	Ήπια ξηρασία	11/1/1999	Μέτρια ξηρασία	2/1/2005	Ήπια ξηρασία	11/1/2013	Ήπια ξηρασία	7/1/2020	Ήπια ξηρασία
2/1/1976	Μέτρια ξηρασία	1/1/1982	Ήπια ξηρασία	1/1/1988	Ήπια ξηρασία	8/1/1990	Ήπια ξηρασία	11/1/1993	Ήπια ξηρασία	12/1/1999	Ήπια ξηρασία	3/1/2005	Ήπια ξηρασία	12/1/2013	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2020	Μέτρια ξηρασία
3/1/1976	Ήπια ξηρασία	2/1/1982	Ήπια ξηρασία	2/1/1988	Ήπια ξηρασία	9/1/1990	Ήπια ξηρασία	12/1/1993	Ήπια ξηρασία	1/1/2000	Ήπια ξηρασία	4/1/2005	Ήπια ξηρασία	1/1/2014	Ήπια ξηρασία	7/1/2021	Σοβαρή ξηρασία
4/1/1976	Ήπια ξηρασία	3/1/1982	Ήπια ξηρασία	3/1/1988	Ήπια ξηρασία	10/1/1990	Ήπια ξηρασία	10/1/1994	Ήπια ξηρασία	2/1/2000	Ήπια ξηρασία	7/1/2005	Ήπια ξηρασία	12/1/2015	Μέτρια ξηρασία		
5/1/1976	Ήπια ξηρασία	4/1/1982	Ήπια ξηρασία	4/1/1988	Ήπια ξηρασία	11/1/1990	Ήπια ξηρασία	11/1/1994	Ήπια ξηρασία	3/1/2000	Ήπια ξηρασία	8/1/2005	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2016	Ήπια ξηρασία		
6/1/1976	Ήπια ξηρασία	4/1/1983	Ήπια ξηρασία	5/1/1988	Μέτρια ξηρασία	1/1/1991	Ήπια ξηρασία	12/1/1994	Ήπια ξηρασία	4/1/2000	Ήπια ξηρασία	9/1/2005	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2016	Μέτρια ξηρασία		
4/1/1977	Ήπια ξηρασία	5/1/1983	Ήπια ξηρασία	6/1/1988	Μέτρια ξηρασία	2/1/1991	Ήπια ξηρασία	1/1/1995	Ήπια ξηρασία	5/1/2000	Ήπια ξηρασία	10/1/2005	Μέτρια ξηρασία	3/1/2016	Ήπια ξηρασία		
5/1/1977	Μέτρια ξηρασία	6/1/1983	Ήπια ξηρασία	7/1/1988	Μέτρια ξηρασία	3/1/1991	Ήπια ξηρασία	2/1/1995	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	11/1/2005	Ήπια ξηρασία	4/1/2016	Ήπια ξηρασία		
6/1/1977	Μέτρια ξηρασία	7/1/1983	Ήπια ξηρασία	8/1/1988	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1991	Ήπια ξηρασία	2/1/1997	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Μέτρια ξηρασία	1/1/2007	Ήπια ξηρασία	5/1/2016	Ήπια ξηρασία		
7/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1984	Ήπια ξηρασία	9/1/1988	Ήπια ξηρασία	11/1/1991	Ήπια ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2007	Ήπια ξηρασία	12/1/2016	Ήπια ξηρασία		
8/1/1977	Ακραία ξηρασία	9/1/1984	Ήπια ξηρασία	10/1/1988	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Ήπια ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	3/1/2007	Μέτρια ξηρασία	1/1/2017	Ήπια ξηρασία		
9/1/1977	Ήπια ξηρασία	10/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1988	Ήπια ξηρασία	1/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1997	Ήπια ξηρασία	10/1/2001	Ήπια ξηρασία	4/1/2007	Ήπια ξηρασία	2/1/2017	Ήπια ξηρασία		
10/1/1977	Ήπια ξηρασία	11/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1988	Ήπια ξηρασία	2/1/1992	Ακραία ξηρασία	6/1/1997	Μέτρια ξηρασία	11/1/2001	Μέτρια ξηρασία	5/1/2007	Ήπια ξηρασία	3/1/2017	Μέτρια ξηρασία		
11/1/1977	Ήπια ξηρασία	12/1/1984	Ακραία ξηρασία	1/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1997	Μέτρια ξηρασία	12/1/2001	Μέτρια ξηρασία	4/1/2011	Ήπια ξηρασία	4/1/2017	Σοβαρή ξηρασία		
12/1/1977	Μέτρια ξηρασία	1/1/1985	Μέτρια ξηρασία	2/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1992	Ήπια ξηρασία	8/1/1997	Ήπια ξηρασία	1/1/2002	Μέτρια ξηρασία	5/1/2011	Ήπια ξηρασία	5/1/2017	Σοβαρή ξηρασία		
1/1/1978	Ήπια ξηρασία	2/1/1985	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1989	Ακραία ξηρασία	5/1/1992	Μέτρια ξηρασία	9/1/1997	Ήπια ξηρασία	2/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	6/1/2011	Ήπια ξηρασία	6/1/2017	Ήπια ξηρασία		
2/1/1978	Ήπια ξηρασία	3/1/1985	Ήπια ξηρασία	4/1/1989	Ακραία ξηρασία	6/1/1992	Μέτρια ξηρασία	10/1/1997	Ήπια ξηρασία	3/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	7/1/2011	Μέτρια ξηρασία	7/1/2017	Σοβαρή ξηρασία		
3/1/1978	Ήπια ξηρασία	4/1/1985	Ήπια ξηρασία	5/1/1989	Ακραία ξηρασία	7/1/1992	Ήπια ξηρασία	11/1/1997	Ήπια ξηρασία	4/1/2002	Μέτρια ξηρασία	8/1/2011	Ήπια ξηρασία	8/1/2017	Μέτρια ξηρασία		
9/1/1978	Ήπια ξηρασία	5/1/1985	Ήπια ξηρασία	6/1/1989	Ακραία ξηρασία	10/1/1992	Ήπια ξηρασία	12/1/1997	Ήπια ξηρασία	5/1/2002	Ήπια ξηρασία	9/1/2011	Μέτρια ξηρασία	9/1/2017	Ακραία ξηρασία		
10/1/1978	Ακραία ξηρασία	7/1/1985	Ήπια ξηρασία	7/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1992	Ακραία ξηρασία	1/1/1998	Ήπια ξηρασία	6/1/2002	Ήπια ξηρασία	10/1/2011	Ήπια ξηρασία	10/1/2017	Μέτρια ξηρασία		
11/1/1978	Ακραία ξηρασία	9/1/1985	Ακραία ξηρασία	8/1/1989	Ήπια ξηρασία	12/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1998	Ήπια ξηρασία	7/1/2002	Ήπια ξηρασία	11/1/2011	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2018	Ήπια ξηρασία		
12/1/1978	Μέτρια ξηρασία	10/1/1985	Μέτρια ξηρασία	11/1/1989	Ήπια ξηρασία	1/1/1993	Ακραία ξηρασία	3/1/1998	Ήπια ξηρασία	6/1/2003	Ήπια ξηρασία	12/1/2011	Ήπια ξηρασία	10/1/2018	Ήπια ξηρασία		

Πίνακας 4-6: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Κέρκυρα (SPI-12)

Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12
8/1/1975	Ήπια ξηρασία	11/1/1978	Ήπια ξηρασία	6/1/1985	Μέτρια ξηρασία	10/1/1989	Ακραία ξηρασία	7/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1995	Ήπια ξηρασία	5/1/2000	Μέτρια ξηρασία	10/1/2011	Ήπια ξηρασία	4/1/2017	Ήπια ξηρασία
9/1/1975	Ήπια ξηρασία	12/1/1978	Ήπια ξηρασία	7/1/1985	Μέτρια ξηρασία	11/1/1989	Ακραία ξηρασία	8/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1995	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Μέτρια ξηρασία	11/1/2011	Μέτρια ξηρασία	5/1/2017	Ήπια ξηρασία
10/1/1975	Μέτρια ξηρασία	1/1/1979	Ήπια ξηρασία	8/1/1985	Μέτρια ξηρασία	12/1/1989	Ακραία ξηρασία	9/1/1992	Μέτρια ξηρασία	6/1/1995	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Μέτρια ξηρασία	12/1/2011	Μέτρια ξηρασία	6/1/2017	Ήπια ξηρασία
11/1/1975	Ήπια ξηρασία	4/1/1979	Ήπια ξηρασία	9/1/1985	Μέτρια ξηρασία	1/1/1990	Ακραία ξηρασία	10/1/1992	Μέτρια ξηρασία	7/1/1995	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Μέτρια ξηρασία	1/1/2012	Σοβαρή ξηρασία	7/1/2017	Ήπια ξηρασία
12/1/1975	Μέτρια ξηρασία	5/1/1979	Ήπια ξηρασία	10/1/1985	Ήπια ξηρασία	2/1/1990	Ακραία ξηρασία	11/1/1992	Ακραία ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Μέτρια ξηρασία	2/1/2012	Μέτρια ξηρασία	8/1/2017	Ήπια ξηρασία
1/1/1976	Ήπια ξηρασία	6/1/1979	Ήπια ξηρασία	11/1/1986	Ήπια ξηρασία	3/1/1990	Ακραία ξηρασία	12/1/1992	Ακραία ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	10/1/2000	Ήπια ξηρασία	3/1/2012	Μέτρια ξηρασία	9/1/2017	Σοβαρή ξηρασία
2/1/1976	Ήπια ξηρασία	4/1/1981	Ήπια ξηρασία	12/1/1986	Ήπια ξηρασία	4/1/1990	Ακραία ξηρασία	1/1/1993	Ακραία ξηρασία	5/1/1997	Ήπια ξηρασία	11/1/2001	Ήπια ξηρασία	4/1/2012	Μέτρια ξηρασία	10/1/2017	Ακραία ξηρασία
3/1/1976	Μέτρια ξηρασία	5/1/1981	Ήπια ξηρασία	1/1/1987	Ήπια ξηρασία	5/1/1990	Ακραία ξηρασία	2/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1997	Ήπια ξηρασία	12/1/2001	Ήπια ξηρασία	5/1/2012	Ήπια ξηρασία	11/1/2017	Ήπια ξηρασία
4/1/1976	Ήπια ξηρασία	6/1/1981	Ήπια ξηρασία	2/1/1987	Ήπια ξηρασία	6/1/1990	Ακραία ξηρασία	3/1/1993	Μέτρια ξηρασία	7/1/1997	Ήπια ξηρασία	1/1/2002	Μέτρια ξηρασία	6/1/2012	Ήπια ξηρασία	12/1/2017	Ήπια ξηρασία
5/1/1976	Μέτρια ξηρασία	7/1/1981	Ήπια ξηρασία	1/1/1988	Ήπια ξηρασία	7/1/1990	Ακραία ξηρασία	4/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1997	Ήπια ξηρασία	2/1/2002	Μέτρια ξηρασία	7/1/2012	Ήπια ξηρασία	1/1/2018	Ήπια ξηρασία
6/1/1976	Ήπια ξηρασία	8/1/1981	Ήπια ξηρασία	2/1/1988	Ήπια ξηρασία	8/1/1990	Ακραία ξηρασία	5/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1997	Μέτρια ξηρασία	3/1/2002	Μέτρια ξηρασία	8/1/2012	Ήπια ξηρασία	2/1/2019	Ήπια ξηρασία
7/1/1976	Ήπια ξηρασία	9/1/1981	Ήπια ξηρασία	3/1/1988	Ήπια ξηρασία	9/1/1990	Ακραία ξηρασία	6/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1997	Ήπια ξηρασία	4/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2012	Ήπια ξηρασία	3/1/2019	Ήπια ξηρασία
8/1/1976	Ήπια ξηρασία	10/1/1981	Ήπια ξηρασία	4/1/1988	Ήπια ξηρασία	10/1/1990	Ακραία ξηρασία	7/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1997	Ήπια ξηρασία	5/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	10/1/2012	Ήπια ξηρασία	4/1/2019	Ήπια ξηρασία
9/1/1976	Ήπια ξηρασία	11/1/1981	Ήπια ξηρασία	5/1/1988	Μέτρια ξηρασία	11/1/1990	Ακραία ξηρασία	8/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1997	Μέτρια ξηρασία	6/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	11/1/2012	Ήπια ξηρασία	5/1/2019	Ήπια ξηρασία
6/1/1977	Ήπια ξηρασία	12/1/1981	Ήπια ξηρασία	6/1/1988	Μέτρια ξηρασία	12/1/1990	Μέτρια ξηρασία	9/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	1/1/1998	Ήπια ξηρασία	7/1/2002	Μέτρια ξηρασία	12/1/2012	Ήπια ξηρασία	6/1/2019	Ήπια ξηρασία
7/1/1977	Ήπια ξηρασία	1/1/1982	Ήπια ξηρασία	7/1/1988	Μέτρια ξηρασία	1/1/1991	Μέτρια ξηρασία	10/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2002	Ήπια ξηρασία	12/1/2013	Ήπια ξηρασία	7/1/2019	Ήπια ξηρασία
8/1/1977	Ήπια ξηρασία	2/1/1982	Ήπια ξηρασία	8/1/1988	Μέτρια ξηρασία	2/1/1991	Ήπια ξηρασία	11/1/1993	Ήπια ξηρασία	3/1/1998	Ήπια ξηρασία	9/1/2002	Ήπια ξηρασία	1/1/2014	Ήπια ξηρασία		
10/1/1977	Ήπια ξηρασία	3/1/1982	Ήπια ξηρασία	9/1/1988	Ήπια ξηρασία	3/1/1991	Ήπια ξηρασία	12/1/1993	Ήπια ξηρασία	4/1/1998	Μέτρια ξηρασία	3/1/2005	Ήπια ξηρασία	2/1/2014	Ήπια ξηρασία		
11/1/1977	Μέτρια ξηρασία	4/1/1982	Ήπια ξηρασία	10/1/1988	Ήπια ξηρασία	4/1/1991	Ήπια ξηρασία	1/1/1994	Ήπια ξηρασία	5/1/1998	Ήπια ξηρασία	4/1/2005	Ήπια ξηρασία	3/1/2014	Ήπια ξηρασία		
12/1/1977	Ακραία ξηρασία	5/1/1982	Ήπια ξηρασία	11/1/1988	Μέτρια ξηρασία	5/1/1991	Ήπια ξηρασία	3/1/1994	Ήπια ξηρασία	6/1/1998	Μέτρια ξηρασία	5/1/2005	Ήπια ξηρασία	12/1/2015	Ήπια ξηρασία		
1/1/1978	Μέτρια ξηρασία	6/1/1982	Ήπια ξηρασία	12/1/1988	Μέτρια ξηρασία	6/1/1991	Ήπια ξηρασία	4/1/1994	Ήπια ξηρασία	7/1/1998	Μέτρια ξηρασία	6/1/2005	Ήπια ξηρασία	1/1/2016	Ήπια ξηρασία		
2/1/1978	Μέτρια ξηρασία	7/1/1982	Ήπια ξηρασία	1/1/1989	Ακραία ξηρασία	7/1/1991	Ήπια ξηρασία	5/1/1994	Ήπια ξηρασία	8/1/1998	Μέτρια ξηρασία	7/1/2005	Ήπια ξηρασία	2/1/2016	Μέτρια ξηρασία		
3/1/1978	Ήπια ξηρασία	8/1/1982	Ήπια ξηρασία	2/1/1989	Ακραία ξηρασία	8/1/1991	Ήπια ξηρασία	6/1/1994	Ήπια ξηρασία	9/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2005	Ήπια ξηρασία	3/1/2016	Μέτρια ξηρασία		
4/1/1978	Ήπια ξηρασία	9/1/1982	Ήπια ξηρασία	3/1/1989	Ακραία ξηρασία	12/1/1991	Ήπια ξηρασία	7/1/1994	Ήπια ξηρασία	10/1/1998	Ήπια ξηρασία	9/1/2005	Ήπια ξηρασία	4/1/2016	Ήπια ξηρασία		
5/1/1978	Ήπια ξηρασία	12/1/1984	Ήπια ξηρασία	4/1/1989	Ακραία ξηρασία	1/1/1992	Ήπια ξηρασία	8/1/1994	Ήπια ξηρασία	11/1/1998	Ήπια ξηρασία	10/1/2005	Ήπια ξηρασία	5/1/2016	Ήπια ξηρασία		
6/1/1978	Ήπια ξηρασία	1/1/1985	Ήπια ξηρασία	5/1/1989	Ακραία ξηρασία	2/1/1992	Μέτρια ξηρασία	9/1/1994	Ήπια ξηρασία	12/1/1998	Ήπια ξηρασία	11/1/2005	Ήπια ξηρασία	6/1/2016	Ήπια ξηρασία		
7/1/1978	Ήπια ξηρασία	2/1/1985	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1989	Ακραία ξηρασία	3/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1994	Ήπια ξηρασία	1/1/1999	Ήπια ξηρασία	8/1/2007	Ήπια ξηρασία	7/1/2016	Ήπια ξηρασία		
8/1/1978	Ήπια ξηρασία	3/1/1985	Μέτρια ξηρασία	7/1/1989	Ακραία ξηρασία	4/1/1992	Μέτρια ξηρασία	12/1/1994	Ήπια ξηρασία	2/1/2000	Ήπια ξηρασία	9/1/2007	Μέτρια ξηρασία	8/1/2016	Ήπια ξηρασία		
9/1/1978	Ήπια ξηρασία	4/1/1985	Μέτρια ξηρασία	8/1/1989	Ακραία ξηρασία	5/1/1992	Μέτρια ξηρασία	1/1/1995	Ήπια ξηρασία	3/1/2000	Ήπια ξηρασία	10/1/2007	Ήπια ξηρασία	9/1/2016	Ήπια ξηρασία		
10/1/1978	Ήπια ξηρασία	5/1/1985	Μέτρια ξηρασία	9/1/1989	Ακραία ξηρασία	6/1/1992	Μέτρια ξηρασία	2/1/1995	Ήπια ξηρασία	4/1/2000	Μέτρια ξηρασία	11/1/2007	Ήπια ξηρασία	3/1/2017	Ήπια ξηρασία		

Σύμφωνα με το Μέγεθος Ξηρασίας DM (Drought Magnitude or Severity) που αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.3.2., υφίσταται παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας όταν ο δείκτης SPI βρίσκεται μονίμως για ένα έτος κάτω από το 0 και ταυτόχρονα ξεπεράσει κάποια στιγμή το -1 (τουλάχιστον μέτρια ξηρασία). Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, για τον SPI-12 του σταθμού Κέρκυρας, περίοδος παρατεταμένης ξηρασίας εμφανίστηκε τα έτη **1976-1978, 1985, 1988-1990, 1991-1993, 1997-1998, 2000, 2017.**

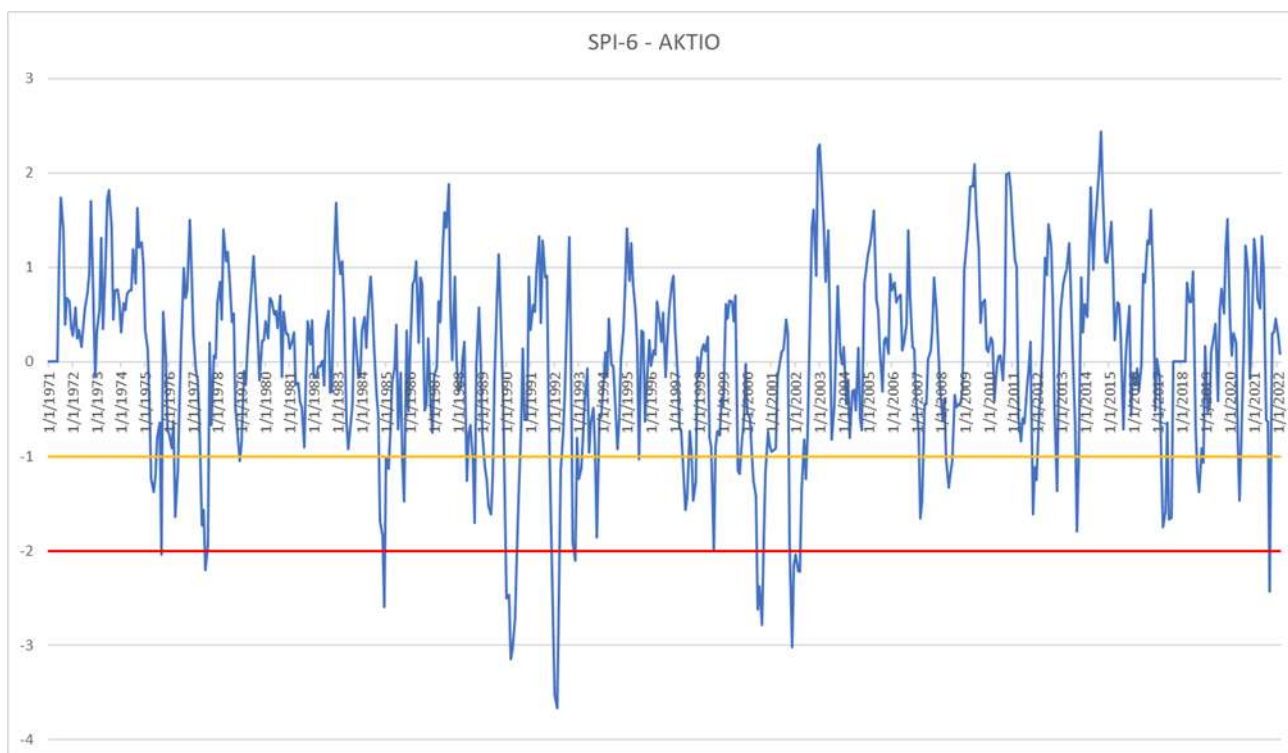
4.2.3 Σταθμός Άκτιο

Πίνακας 4-7: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Άκτιο

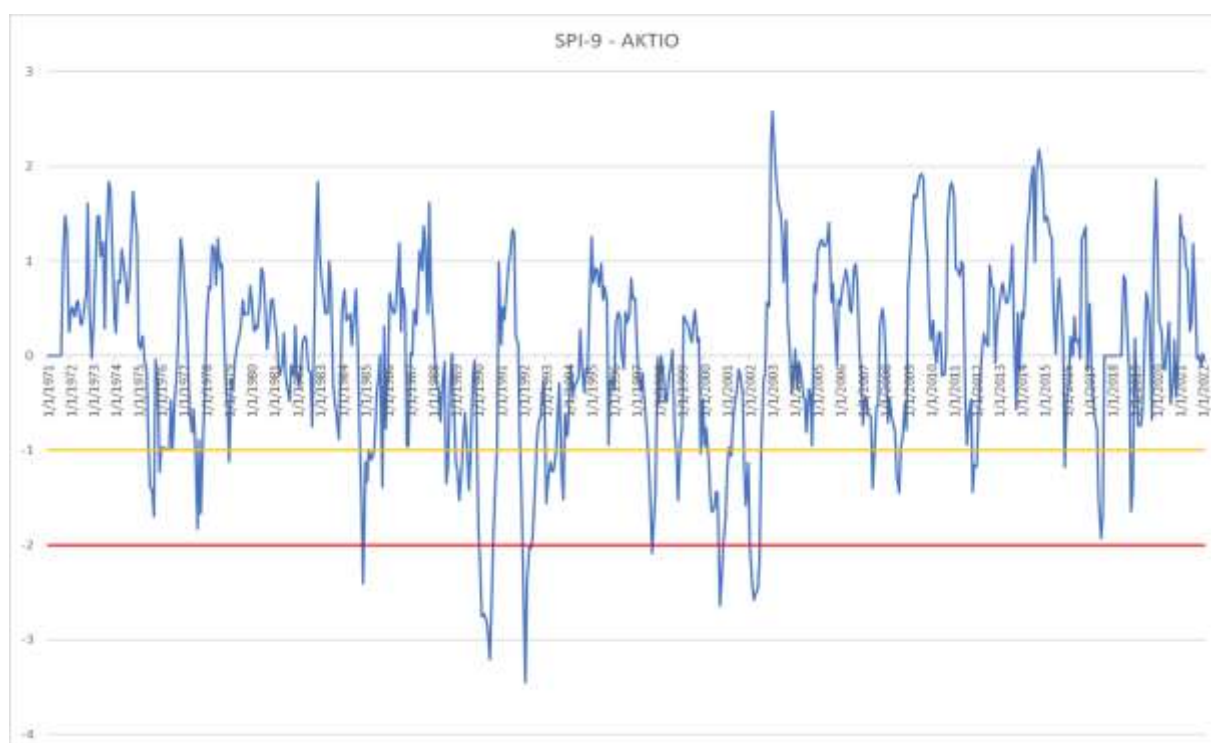
ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ
1971	63.8	184.8	212.1	19.3	68.1	1.6	9.5	13.0	90.6	119.8	196.1	98.4	1077.1
1972	106.6	158.6	51.8	80.9	36.6	0.0	16.4	69.3	51.2	278.5	9.3	39.4	898.6
1973	184.5	203.1	210.6	46.3	3.0	27.1	15.9	26.1	88.8	151.2	139.9	138.0	1234.5
1974	84.7	174.7	94.8	125.3	17.7	0.6	6.6	20.1	163.8	166.8	162.2	92.9	1110.2
1975	28.0	76.9	90.4	11.7	22.5	7.8	0.7	11.1	0.0	240.4	97.9	54.0	641.4
1976	83.7	55.8	61.3	60.6	34.3	31.2	65.2	28.8	8.6	146.1	274.9	82.3	932.8
1977	85.7	55.3	13.8	35.0	11.6	0.0	0.0	14.8	123.5	9.2	212.6	127.7	689.2
1978	188.1	158.7	69.4	127.7	20.9	4.8	0.0	4.0	55.4	89.8	111.2	108.9	938.9
1979	107.1	180.5	54.7	98.1	54.4	17.0	5.6	14.1	1.4	109.2	230.9	149.3	1022.3
1980	141.3	79.7	96.1	48.2	75.1	21.2	0.0	12.0	0.0	174.8	178.8	152.0	979.2
1981	87.4	113.1	35.1	33.6	52.4	3.6	0.0	3.6	64.6	146.5	155.5	165.4	860.8
1982	27.0	82.9	103.3	95.7	34.9	3.0	0.0	0.0	11.1	142.0	346.2	208.1	1054.2
1983	53.0	74.5	54.4	8.2	17.0	59.8	1.2	17.2	105.6	44.7	104.3	190.5	730.4
1984	169.6	136.4	67.6	54.0	42.8	0.0	0.0	0.0	30.3	15.6	133.1	59.8	709.2
1985	220.6	41.9	105.0	43.6	26.7	0.0	0.0	7.3	20.3	46.8	316.8	32.9	861.9
1986	177.0	220.3	47.4	26.4	34.4	14.1	31.0	0.0	30.4	139.8	81.3	117.2	919.3
1987	197.7	93.5	168.4	48.1	93.9	44.5	1.6	25.7	0.0	58.4	336.4	62.8	1131.0
1988	61.6	109.0	68.0	32.9	1.6	9.8	0.0	6.7	16.1	185.9	205.4	72.9	769.9
1989	0.7	21.3	20.0	107.0	74.9	12.0	28.4	7.2	46.8	119.3	100.5	33.9	572.0
1990	0.6	41.1	0.0	94.7	25.1	0.0	0.0	21.2	39.1	78.6	147.0	309.8	757.2
1991	37.2	160.8	46.5	102.0	87.0	7.7	27.9	0.0	27.1	27.6	91.3	58.4	673.5
1992	22.3	6.7	158.6	136.5	19.8	1.1	0.0	0.0	16.5	40.0	103.4	234.7	739.6
1993	38.6	68.8	84.9	45.6	23.9	0.0	0.0	0.0	34.7	20.9	233.3	127.8	678.5
1994	127.4	142.6	12.0	68.9	24.2	0.0	0.0	21.5	9.2	169.8	193.7	190.4	959.7
1995	214.6	43.4	104.1	32.4	9.4	0.2	2.7	70.0	79.7	0.6	189.0	167.7	913.8
1996	73.9	179.2	92.3	40.8	21.6	4.0	0.0	19.9	103.0	137.2	191.1	145.8	1008.8
1997	39.6	30.0	38.3	85.7	1.6	6.4	0.8	6.1	3.5	83.4	124.4	270.8	690.6
1998	77.8	129.7	34.1	18.2	19.8	0.5	0.0	0.1	68.1	65.5	134.3	171.5	719.6
1999	85.1	251.0	59.6	43.4	3.1	2.2	0.0	5.0	37.1	93.5	149.3	195.9	925.2
2000	35.0	65.0	7.6	6.8	7.2	0.1	19.8	4.2	21.2	68.3	159.1	112.4	506.7
2001	100.8	66.3	44.4	128.2	56.4	0.0	0.5	0.0	8.7	12.0	86.1	164.4	667.8
2002	79.3	18.7	27.6	70.1	30.8	6.4	59.4	44.1	99.3	197.7	61.6	336.6	1031.6
2003	216.9	93.5	33.9	37.9	36.1	6.9	0.0	40.9	59.4	174.0	81.1	125.2	905.8
2004	127.3	31.4	119.2	35.4	21.8	5.5	21.7	0.0	41.2	65.1	323.5	155.2	947.3
2005	168.0	146.3	88.2	42.2	16.2	2.4	0.0	18.6	107.6	105.8	128.4	239.9	1063.6
2006	95.7	139.4	88.1	58.6	3.5	12.2	1.4	60.6	169.2	56.4	70.6	139.4	895.1
2007	35.2	86.0	65.4	35.7	81.0	17.7	0.0	0.0	65.3	166.1	163.8	101.6	817.8
2008	50.4	25.1	120.6	28.0	2.5	12.5	0.8	0.0	89.4	72.5	130.4	156.2	688.4
2009	279.5	172.5	151.9	84.9	9.0	54.7	0.0	0.8	54.3	175.8	148.5	119.5	1251.4
2010	100.3	114.3	66.1	26.4	74.5	8.3	0.2	0.0	76.6	341.8	210.2	101.6	1120.3
2011	80.2	52.3	79.6	25.6	48.0	17.0	0.0	0.0	71.8	108.2	0.0	183.5	666.2
2012	68.8	149.3	146.8	107.3	42.3	9.3	0.0	1.7	65.2	55.9	84.1	260.9	991.6
2013	196.6	150.2	99.9	11.8	8.8	22.9	0.0	0.0	20.0	75.4	347.6	77.2	1010.4
2014	153.0	78.0	150.0	168.0	48.0	24.0	17.0	0.0	188.0	190.0	72.0	150.0	1238.0
2015	163.0	179.0	99.0	12.0	9.0	10.0	0.6	9.0	120.0	100.0	185.0	5.0	891.6
2016	152.0	68.0	167.0	13.0	99.0	28.0	1.0	4.0	144.0	162.0	114.0	0.6	952.6
2017	165.0	59.0	39.0	22.7	13.0	0.0	13.1	0.2			186.0	169.0	
2018	92.0	278.0	52.0	2.0	19.0	35.0	4.0	29.0	2.0	18.0	169.0	146.0	846.0
2019	245.0	6.0	27.0	61.0	66.0	35.0	49.0	0.0	28.0	103.0	294.0	208.0	1122.0
2020	13.0	36.0	85.0	33.0	16.0	28.0	38.0	6.0	166.0	84.0	9.0	207.0	721.0
2021	309.0	91.0	104.0	12.0	19.0	0.0	0.0	10.0	0.2	227.0	152.0	150.0	1074.2



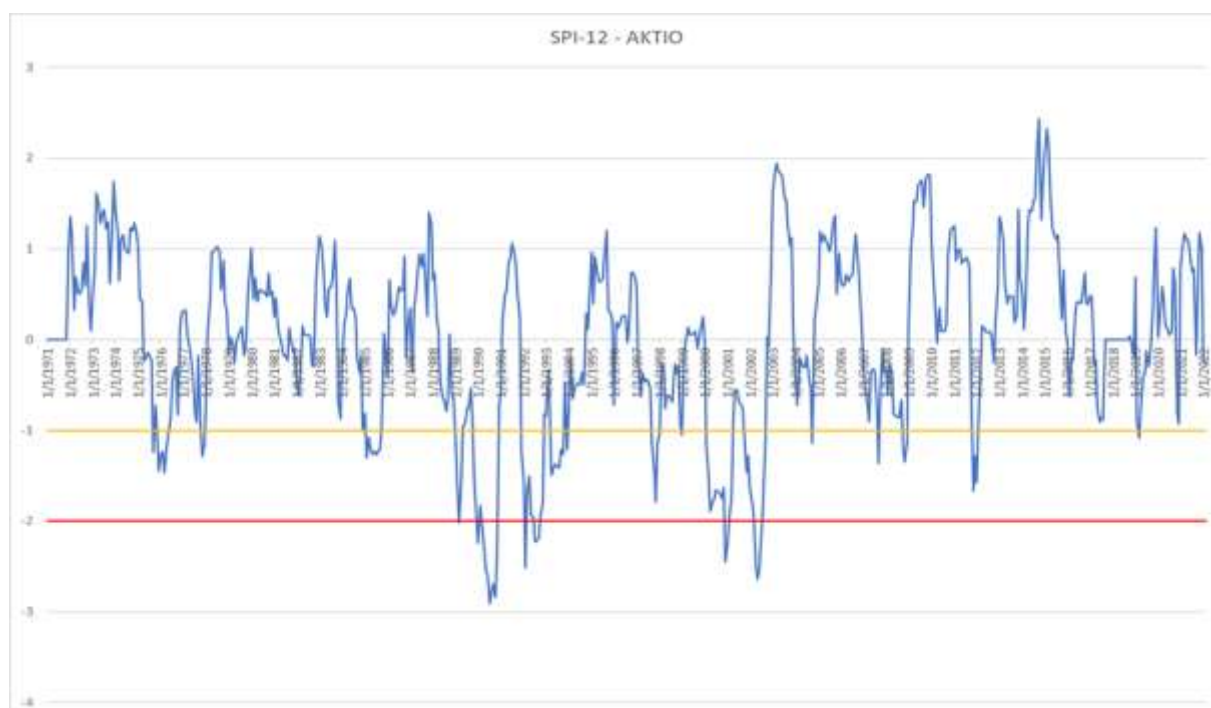
Σχήμα 4-11: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3– Άκτιο



Σχήμα 4-12: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6– Άκτιο



Σχήμα 4-13: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9– Άκτιο



Σχήμα 4-14: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12– Άκτιο



Σχήμα 4-15: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24– Άκτιο

Πίνακας 4-8: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Άκτιο (SPI-6)

Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6
3/1/1975	Ήπια ξηρασία	6/1/1981	Ήπια ξηρασία	12/1/1986	Ήπια ξηρασία	1/1/1992	Ακραία ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	6/1/2007	Ήπια ξηρασία	10/1/2013	Μέτρια ξηρασία
4/1/1975	Μέτρια ξηρασία	7/1/1981	Ήπια ξηρασία	1/1/1987	Ήπια ξηρασία	2/1/1992	Ακραία ξηρασία	5/1/1997	Μέτρια ξηρασία	10/1/2000	Μέτρια ξηρασία	1/1/2008	Ήπια ξηρασία	12/1/2015	Ήπια ξηρασία
5/1/1975	Μέτρια ξηρασία	8/1/1981	Ήπια ξηρασία	2/1/1987	Ήπια ξηρασία	3/1/1992	Ακραία ξηρασία	6/1/1997	Σοβαρή ξηρασία	11/1/2000	Ήπια ξηρασία	2/1/2008	Ήπια ξηρασία	1/1/2016	Ήπια ξηρασία
6/1/1975	Μέτρια ξηρασία	9/1/1981	Ήπια ξηρασία	5/1/1988	Μέτρια ξηρασία	4/1/1992	Μέτρια ξηρασία	7/1/1997	Μέτρια ξηρασία	12/1/2000	Ήπια ξηρασία	3/1/2008	Ήπια ξηρασία	2/1/2016	Ήπια ξηρασία
7/1/1975	Ήπια ξηρασία	1/1/1982	Ήπια ξηρασία	6/1/1988	Ήπια ξηρασία	5/1/1992	Ήπια ξηρασία	8/1/1997	Ήπια ξηρασία	1/1/2001	Ήπια ξηρασία	4/1/2008	Μέτρια ξηρασία	3/1/2016	Ήπια ξηρασία
8/1/1975	Ήπια ξηρασία	2/1/1982	Ήπια ξηρασία	7/1/1988	Ήπια ξηρασία	6/1/1992	Ήπια ξηρασία	9/1/1997	Ήπια ξηρασία	2/1/2001	Ήπια ξηρασία	5/1/2008	Μέτρια ξηρασία	4/1/2016	Ήπια ξηρασία
9/1/1975	Ακραία ξηρασία	3/1/1982	Ήπια ξηρασία	8/1/1988	Μέτρια ξηρασία	10/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1997	Μέτρια ξηρασία	3/1/2001	Ήπια ξηρασία	6/1/2008	Μέτρια ξηρασία	5/1/2016	Ήπια ξηρασία
12/1/1975	Ήπια ξηρασία	4/1/1982	Ήπια ξηρασία	9/1/1988	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1992	Ακραία ξηρασία	11/1/1997	Μέτρια ξηρασία	4/1/2001	Ήπια ξηρασία	7/1/2008	Μέτρια ξηρασία	2/1/2017	Ήπια ξηρασία
1/1/1976	Ήπια ξηρασία	5/1/1983	Ήπια ξηρασία	10/1/1988	Ήπια ξηρασία	12/1/1992	Ήπια ξηρασία	6/1/1998	Ήπια ξηρασία	10/1/2001	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2008	Ήπια ξηρασία	3/1/2017	Μέτρια ξηρασία
2/1/1976	Ήπια ξηρασία	6/1/1983	Ήπια ξηρασία	1/1/1989	Ήπια ξηρασία	1/1/1993	Μέτρια ξηρασία	7/1/1998	Ήπια ξηρασία	11/1/2001	Ακραία ξηρασία	9/1/2008	Ήπια ξηρασία	4/1/2017	Σοβαρή ξηρασία
3/1/1976	Ήπια ξηρασία	7/1/1983	Ήπια ξηρασία	2/1/1989	Μέτρια ξηρασία	2/1/1993	Μέτρια ξηρασία	8/1/1998	Ακραία ξηρασία	12/1/2001	Ακραία ξηρασία	10/1/2008	Ήπια ξηρασία	5/1/2017	Σοβαρή ξηρασία
4/1/1976	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1983	Ήπια ξηρασία	3/1/1989	Μέτρια ξηρασία	3/1/1993	Ήπια ξηρασία	9/1/1998	Ήπια ξηρασία	1/1/2002	Ακραία ξηρασία	11/1/2008	Ήπια ξηρασία	6/1/2017	Ήπια ξηρασία
5/1/1976	Μέτρια ξηρασία	8/1/1984	Ήπια ξηρασία	4/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1998	Ήπια ξηρασία	2/1/2002	Ακραία ξηρασία	12/1/2008	Ήπια ξηρασία	7/1/2017	Σοβαρή ξηρασία
6/1/1976	Ήπια ξηρασία	9/1/1984	Ήπια ξηρασία	5/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1993	Ήπια ξηρασία	11/1/1998	Ήπια ξηρασία	3/1/2002	Ακραία ξηρασία	4/1/2011	Ήπια ξηρασία	8/1/2017	Σοβαρή ξηρασία
2/1/1977	Ήπια ξηρασία	10/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1989	Μέτρια ξηρασία	6/1/1993	Ήπια ξηρασία	12/1/1998	Ήπια ξηρασία	4/1/2002	Μέτρια ξηρασία	5/1/2011	Ήπια ξηρασία	8/1/2018	Ήπια ξηρασία
3/1/1977	Ήπια ξηρασία	11/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1989	Ήπια ξηρασία	7/1/1993	Ήπια ξηρασία	1/1/1999	Ήπια ξηρασία	5/1/2002	Ήπια ξηρασία	6/1/2011	Ήπια ξηρασία	9/1/2018	Μέτρια ξηρασία
4/1/1977	Ήπια ξηρασία	12/1/1984	Ακραία ξηρασία	11/1/1989	Ήπια ξηρασία	8/1/1993	Ήπια ξηρασία	8/1/1999	Μέτρια ξηρασία	6/1/2002	Μέτρια ξηρασία	7/1/2011	Ήπια ξηρασία	10/1/2018	Μέτρια ξηρασία
5/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	1/1/1985	Μέτρια ξηρασία	12/1/1989	Μέτρια ξηρασία	9/1/1993	Ήπια ξηρασία	9/1/1999	Μέτρια ξηρασία	7/1/2002	Ήπια ξηρασία	8/1/2011	Ήπια ξηρασία	11/1/2018	Ήπια ξηρασία
6/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1985	Μέτρια ξηρασία	1/1/1990	Ακραία ξηρασία	10/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1999	Ήπια ξηρασία	2/1/2004	Ήπια ξηρασία	9/1/2011	Ήπια ξηρασία	12/1/2018	Μέτρια ξηρασία
7/1/1977	Ακραία ξηρασία	3/1/1985	Ήπια ξηρασία	2/1/1990	Ακραία ξηρασία	11/1/1993	Ήπια ξηρασία	11/1/1999	Ήπια ξηρασία	3/1/2004	Ήπια ξηρασία	11/1/2011	Σοβαρή ξηρασία	5/1/2020	Ήπια ξηρασία
8/1/1977	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1985	Ήπια ξηρασία	3/1/1990	Ακραία ξηρασία	12/1/1993	Ήπια ξηρασία	12/1/1999	Ήπια ξηρασία	4/1/2004	Ήπια ξηρασία	12/1/2011	Μέτρια ξηρασία	6/1/2020	Μέτρια ξηρασία
10/1/1978	Ήπια ξηρασία	5/1/1985	Ήπια ξηρασία	4/1/1990	Ακραία ξηρασία	1/1/1994	Ήπια ξηρασία	1/1/2000	Ήπια ξηρασία	5/1/2004	Ήπια ξηρασία	1/1/2012	Μέτρια ξηρασία	7/1/2020	Ήπια ξηρασία
11/1/1978	Ήπια ξηρασία	7/1/1985	Ήπια ξηρασία	5/1/1990	Ακραία ξηρασία	5/1/1994	Ήπια ξηρασία	2/1/2000	Ήπια ξηρασία	6/1/2004	Ήπια ξηρασία	2/1/2012	Ήπια ξηρασία	7/1/2021	Ήπια ξηρασία
12/1/1978	Μέτρια ξηρασία	8/1/1985	Ήπια ξηρασία	6/1/1990	Ακραία ξηρασία	6/1/1994	Ήπια ξηρασία	3/1/2000	Ήπια ξηρασία	7/1/2004	Ήπια ξηρασία	3/1/2012	Ήπια ξηρασία	8/1/2021	Ήπια ξηρασία
1/1/1979	Ήπια ξηρασία	9/1/1985	Μέτρια ξηρασία	7/1/1990	Μέτρια ξηρασία	7/1/1994	Ήπια ξηρασία	4/1/2000	Μέτρια ξηρασία	1/1/2007	Ήπια ξηρασία	10/1/2012	Ήπια ξηρασία	9/1/2021	Ακραία ξηρασία
2/1/1979	Ήπια ξηρασία	10/1/1985	Μέτρια ξηρασία	8/1/1990	Ήπια ξηρασία	8/1/1994	Ήπια ξηρασία	5/1/2000	Μέτρια ξηρασία	2/1/2007	Ήπια ξηρασία	11/1/2012	Μέτρια ξηρασία		
3/1/1979	Ήπια ξηρασία	8/1/1986	Ήπια ξηρασία	10/1/1991	Ήπια ξηρασία	9/1/1994	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Ακραία ξηρασία	3/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	12/1/2012	Ήπια ξηρασία		
4/1/1981	Ήπια ξηρασία	9/1/1986	Ήπια ξηρασία	11/1/1991	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1997	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Ακραία ξηρασία	4/1/2007	Μέτρια ξηρασία	8/1/2013	Ήπια ξηρασία		
5/1/1981	Ήπια ξηρασία	11/1/1986	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Ακραία ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Ακραία ξηρασία	5/1/2007	Ήπια ξηρασία	9/1/2013	Σοβαρή ξηρασία		

Πίνακας 4-9: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Άκτιο (SPI-12)

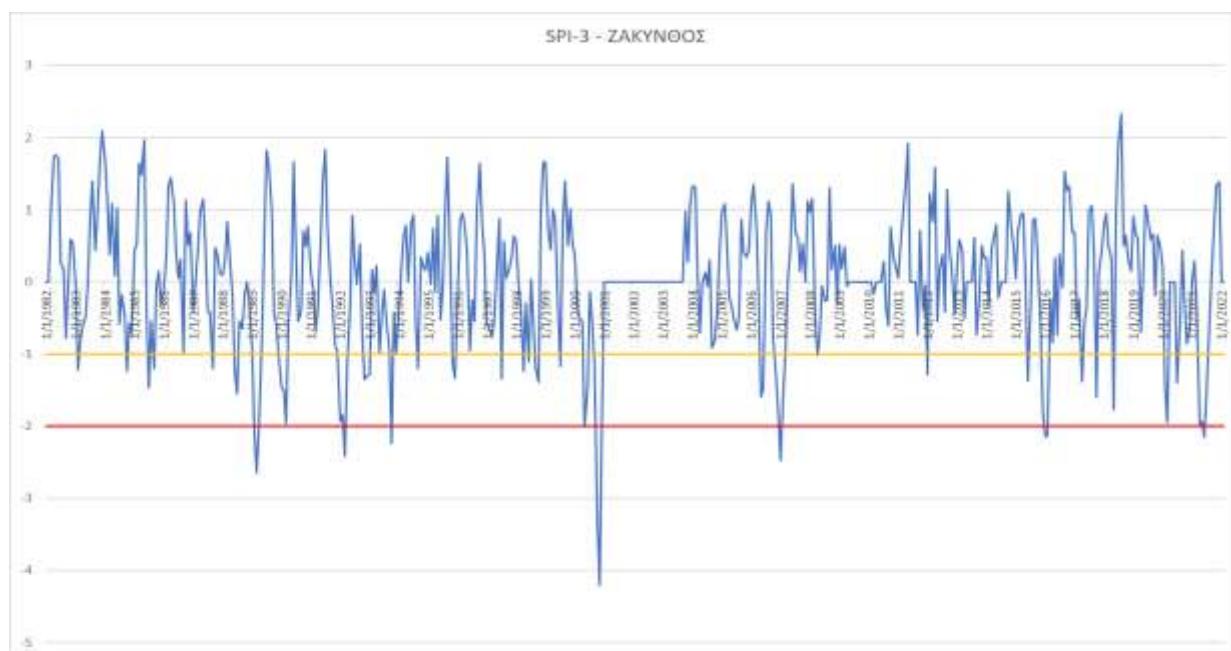
Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12
4/1/1975	Ήπια ξηρασία	3/1/1979	Ήπια ξηρασία	10/1/1985	Ήπια ξηρασία	10/1/1990	Ακραία ξηρασία	1/1/1994	Ήπια ξηρασία	10/1/1998	Ήπια ξηρασία	12/1/2001	Μέτρια ξηρασία	10/1/2007	Ήπια ξηρασία	7/1/2017	Ήπια ξηρασία
5/1/1975	Ήπια ξηρασία	4/1/1979	Ήπια ξηρασία	5/1/1988	Ήπια ξηρασία	11/1/1990	Ακραία ξηρασία	2/1/1994	Ήπια ξηρασία	11/1/1998	Ήπια ξηρασία	1/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	11/1/2007	Ήπια ξηρασία	8/1/2017	Ήπια ξηρασία
6/1/1975	Ήπια ξηρασία	5/1/1979	Ήπια ξηρασία	6/1/1988	Ήπια ξηρασία	12/1/1990	Ήπια ξηρασία	3/1/1994	Ήπια ξηρασία	12/1/1998	Ήπια ξηρασία	2/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	12/1/2007	Ήπια ξηρασία	2/1/2019	Ήπια ξηρασία
7/1/1975	Ήπια ξηρασία	5/1/1981	Ήπια ξηρασία	7/1/1988	Ήπια ξηρασία	1/1/1991	Ήπια ξηρασία	4/1/1994	Ήπια ξηρασία	1/1/1999	Μέτρια ξηρασία	3/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2008	Ήπια ξηρασία	3/1/2019	Μέτρια ξηρασία
8/1/1975	Ήπια ξηρασία	6/1/1981	Ήπια ξηρασία	8/1/1988	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Μέτρια ξηρασία	5/1/1994	Ήπια ξηρασία	2/1/1999	Ήπια ξηρασία	4/1/2002	Ακραία ξηρασία	2/1/2008	Ήπια ξηρασία	4/1/2019	Ήπια ξηρασία
9/1/1975	Μέτρια ξηρασία	7/1/1981	Ήπια ξηρασία	9/1/1988	Ήπια ξηρασία	1/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1994	Ήπια ξηρασία	3/1/1999	Ήπια ξηρασία	5/1/2002	Ακραία ξηρασία	3/1/2008	Ήπια ξηρασία	5/1/2019	Ήπια ξηρασία
10/1/1975	Ήπια ξηρασία	8/1/1981	Ήπια ξηρασία	11/1/1988	Ήπια ξηρασία	2/1/1992	Ακραία ξηρασία	7/1/1994	Ήπια ξηρασία	1/1/2000	Ήπια ξηρασία	6/1/2002	Ακραία ξηρασία	4/1/2008	Ήπια ξηρασία	6/1/2019	Ήπια ξηρασία
11/1/1975	Μέτρια ξηρασία	10/1/1981	Ήπια ξηρασία	12/1/1988	Ήπια ξηρασία	3/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1994	Ήπια ξηρασία	2/1/2000	Μέτρια ξηρασία	7/1/2002	Ακραία ξηρασία	5/1/2008	Ήπια ξηρασία	7/1/2019	Ήπια ξηρασία
12/1/1975	Μέτρια ξηρασία	11/1/1981	Ήπια ξηρασία	1/1/1989	Μέτρια ξηρασία	4/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1994	Ήπια ξηρασία	3/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	8/1/2002	Σοβαρή ξηρασία	6/1/2008	Ήπια ξηρασία	8/1/2019	Ήπια ξηρασία
1/1/1976	Μέτρια ξηρασία	12/1/1981	Ήπια ξηρασία	2/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1997	Ήπια ξηρασία	4/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	9/1/2002	Μέτρια ξηρασία	7/1/2008	Ήπια ξηρασία	9/1/2019	Ήπια ξηρασία
2/1/1976	Μέτρια ξηρασία	1/1/1982	Ήπια ξηρασία	3/1/1989	Ακραία ξηρασία	6/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	5/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2004	Ήπια ξηρασία	8/1/2008	Ήπια ξηρασία		
3/1/1976	Μέτρια ξηρασία	2/1/1982	Ήπια ξηρασία	4/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1992	Ακραία ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2004	Ήπια ξηρασία	9/1/2008	Ήπια ξηρασία		
4/1/1976	Μέτρια ξηρασία	3/1/1982	Ήπια ξηρασία	5/1/1989	Ήπια ξηρασία	8/1/1992	Ακραία ξηρασία	5/1/1997	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	3/1/2004	Ήπια ξηρασία	10/1/2008	Μέτρια ξηρασία		
5/1/1976	Μέτρια ξηρασία	11/1/1983	Ήπια ξηρασία	6/1/1989	Ήπια ξηρασία	9/1/1992	Ακραία ξηρασία	6/1/1997	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	4/1/2004	Ήπια ξηρασία	11/1/2008	Μέτρια ξηρασία		
6/1/1976	Ήπια ξηρασία	12/1/1983	Ήπια ξηρασία	7/1/1989	Ήπια ξηρασία	10/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1997	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	5/1/2004	Ήπια ξηρασία	12/1/2008	Μέτρια ξηρασία		
7/1/1976	Ήπια ξηρασία	1/1/1984	Ήπια ξηρασία	8/1/1989	Ήπια ξηρασία	11/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1997	Ήπια ξηρασία	10/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	6/1/2004	Ήπια ξηρασία	10/1/2011	Ήπια ξηρασία		
8/1/1976	Ήπια ξηρασία	9/1/1984	Ήπια ξηρασία	9/1/1989	Ήπια ξηρασία	12/1/1992	Ήπια ξηρασία	9/1/1997	Μέτρια ξηρασία	11/1/2000	Σοβαρή ξηρασία	7/1/2004	Ήπια ξηρασία	11/1/2011	Σοβαρή ξηρασία		
9/1/1976	Ήπια ξηρασία	10/1/1984	Ήπια ξηρασία	10/1/1989	Ήπια ξηρασία	1/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1997	Μέτρια ξηρασία	12/1/2000	Ακραία ξηρασία	8/1/2004	Ήπια ξηρασία	12/1/2011	Μέτρια ξηρασία		
10/1/1976	Ήπια ξηρασία	11/1/1984	Ήπια ξηρασία	11/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1993	Ήπια ξηρασία	11/1/1997	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2001	Ακραία ξηρασία	9/1/2004	Ήπια ξηρασία	1/1/2012	Σοβαρή ξηρασία		
4/1/1977	Ήπια ξηρασία	12/1/1984	Μέτρια ξηρασία	12/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1993	Ήπια ξηρασία	12/1/1997	Μέτρια ξηρασία	2/1/2001	Σοβαρή ξηρασία	10/1/2004	Μέτρια ξηρασία	2/1/2012	Ήπια ξηρασία		
5/1/1977	Ήπια ξηρασία	1/1/1985	Ήπια ξηρασία	1/1/1990	Ακραία ξηρασία	4/1/1993	Μέτρια ξηρασία	1/1/1998	Μέτρια ξηρασία	3/1/2001	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2007	Ήπια ξηρασία	3/1/2012	Ήπια ξηρασία		
6/1/1977	Ήπια ξηρασία	2/1/1985	Μέτρια ξηρασία	2/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1993	Μέτρια ξηρασία	2/1/1998	Ήπια ξηρασία	4/1/2001	Ήπια ξηρασία	2/1/2007	Ήπια ξηρασία	1/1/2016	Ήπια ξηρασία		
7/1/1977	Ήπια ξηρασία	3/1/1985	Μέτρια ξηρασία	3/1/1990	Ακραία ξηρασία	6/1/1993	Μέτρια ξηρασία	3/1/1998	Ήπια ξηρασία	5/1/2001	Ήπια ξηρασία	3/1/2007	Ήπια ξηρασία	2/1/2016	Ήπια ξηρασία		
8/1/1977	Ήπια ξηρασία	4/1/1985	Μέτρια ξηρασία	4/1/1990	Ακραία ξηρασία	7/1/1993	Μέτρια ξηρασία	4/1/1998	Ήπια ξηρασία	6/1/2001	Ήπια ξηρασία	4/1/2007	Ήπια ξηρασία	3/1/2016	Ήπια ξηρασία		
9/1/1977	Ήπια ξηρασία	5/1/1985	Μέτρια ξηρασία	5/1/1990	Ακραία ξηρασία	8/1/1993	Μέτρια ξηρασία	5/1/1998	Ήπια ξηρασία	7/1/2001	Ήπια ξηρασία	5/1/2007	Ήπια ξηρασία	4/1/2016	Ήπια ξηρασία		
10/1/1977	Ήπια ξηρασία	6/1/1985	Μέτρια ξηρασία	6/1/1990	Ακραία ξηρασία	9/1/1993	Μέτρια ξηρασία	6/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2001	Ήπια ξηρασία	6/1/2007	Ήπια ξηρασία	3/1/2017	Ήπια ξηρασία		
11/1/1977	Μέτρια ξηρασία	7/1/1985	Μέτρια ξηρασία	7/1/1990	Ακραία ξηρασία	10/1/1993	Μέτρια ξηρασία	7/1/1998	Ήπια ξηρασία	9/1/2001	Ήπια ξηρασία	7/1/2007	Ήπια ξηρασία	4/1/2017	Ήπια ξηρασία		
12/1/1977	Μέτρια ξηρασία	8/1/1985	Μέτρια ξηρασία	8/1/1990	Ακραία ξηρασία	11/1/1993	Ήπια ξηρασία	8/1/1998	Ήπια ξηρασία	10/1/2001	Μέτρια ξηρασία	8/1/2007	Ήπια ξηρασία	5/1/2017	Ήπια ξηρασία		
1/1/1978	Ήπια ξηρασία	9/1/1985	Μέτρια ξηρασία	9/1/1990	Ακραία ξηρασία	12/1/1993	Μέτρια ξηρασία	9/1/1998	Ήπια ξηρασία	11/1/2001	Μέτρια ξηρασία	9/1/2007	Μέτρια ξηρασία	6/1/2017	Ήπια ξηρασία		

Σύμφωνα με το Μέγεθος Ξηρασίας DM (Drought Magnitude or Severity) που αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.3.2., υφίσταται παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας όταν ο δείκτης SPI βρίσκεται μονίμως για ένα έτος κάτω από το 0 και ταυτόχρονα ξεπεράσει κάποια στιγμή το -1 (τουλάχιστον μέτρια ξηρασία). Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, για τον SPI-12 του σταθμού Άκτιου, περίοδος παρατεταμένης ξηρασίας εμφανίστηκε τα έτη **1975-1976, 1984-1985, 1989-1990, 1992, 1993, 2000, 2002, 2007, 2008**.

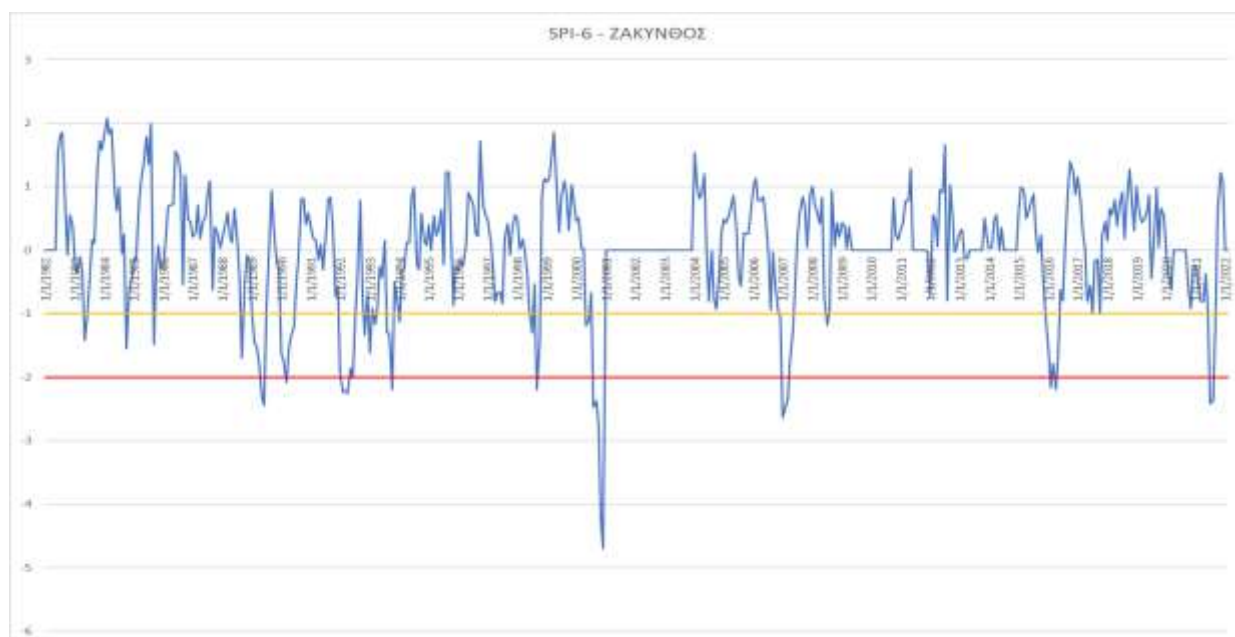
4.2.4 Σταθμός Ζάκυνθος

Πίνακας 4-10: Χρονοσειρά βροχοπτώσεων σταθμού Ζακύνθου

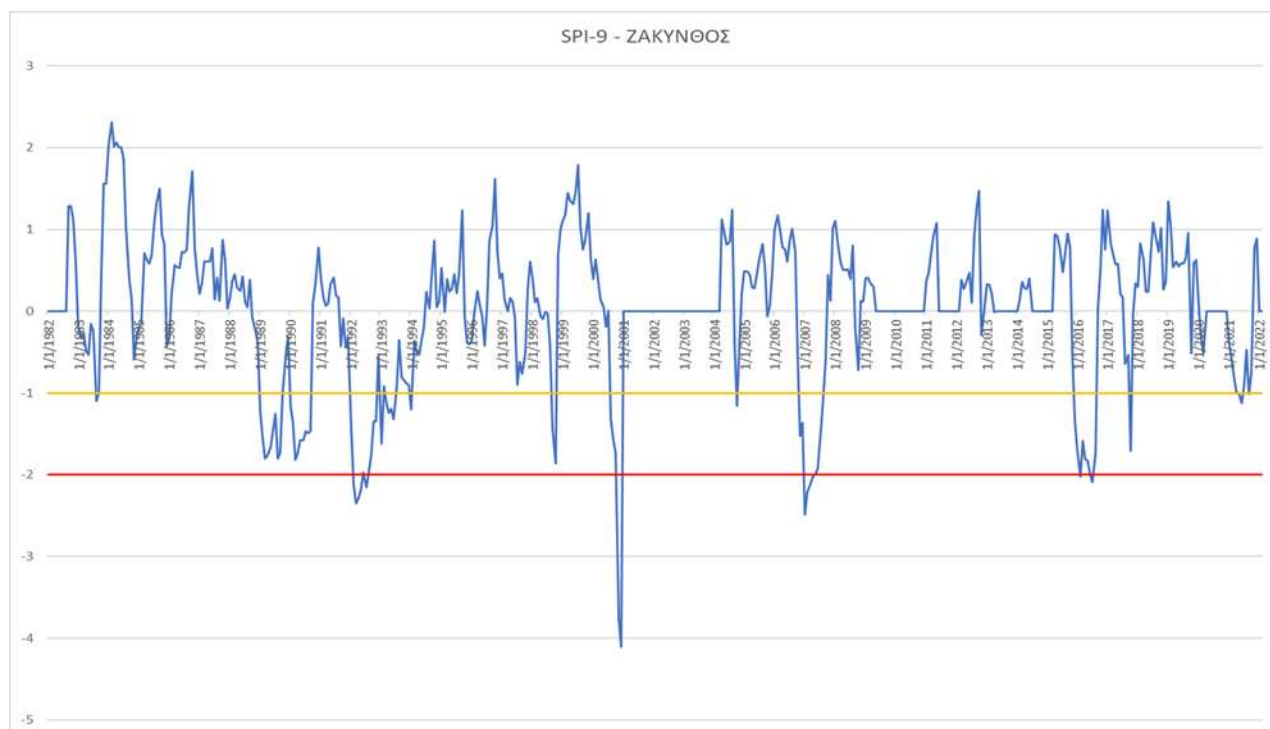
ΕΤΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΕΤΗΣΙΟ
1982	117.5	168.9	144.8	114.8	19.6	0.0	4.2	6.4	0.0	110.9	257.9	112.7	1057.7
1983	20.8	59.5	82.4	10.2	4.9	37.2	0.0	15.0	41.0	178.9	413.3	245.2	1108.4
1984	78.1	207.8	36.0	88.6	8.0	0.0	0.0	4.1	15.7	24.8	137.6	111.0	711.7
1985	226.4	86.2	261.6	40.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	119.3	166.6	44.5	945.2
1986	174.0	173.7	155.0	53.4	5.6	9.8	3.8	0.0	2.3	249.0	100.4	158.3	1085.3
1987	74.3	110.0	146.9	61.4	9.3	1.0	0.0	0.0	0.0	169.9	155.8	78.0	806.6
1988	177.8	131.6	93.6	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	94.7	151.4	98.0	782.1
1989	12.5	8.2	19.4	40.4	23.4	9.4	53.9	0.0	35.9	52.8	86.2	94.3	436.4
1990	22.2	50.0	0.0	103.2	29.0	0.0	0.0	0.0	21.1	176.1	150.2	199.7	751.5
1991	64.4	62.5	51.1	56.7	62.6	0.0	25.0	0.0	10.0	84.6	46.5	109.4	572.8
1992	2.3	25.8	21.4	66.5	18.4	6.4	0.0	0.0	60.0	12.0	25.6	158.6	397.0
1993	36.6	172.6	35.0	23.3	15.6	0.0	0.0	0.0	7.5	7.5	181.8	48.0	527.9
1994	111.8	212.7	41.3	41.1	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	155.6	142.2	113.0	862.7
1995	211.3	13.5	159.6	21.0	16.2	0.0	0.0	33.4	114.0	0.0	2.2	190.5	761.7
1996	143.8	150.1	129.6	14.0	13.0	0.0	0.0	0.0	87.5	240.8	84.2	128.5	991.5
1997	98.0	26.8	44.0	87.7	0.0	1.1	0.0	19.0	19.0	101.8	195.9	202.7	796.0
1998	101.3	18.7	84.9	5.1	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	38.2	412.8	272.7	952.4
1999	47.8	131.9	154.1	36.8	1.2	1.0	0.0	26.0	93.4	53.5	318.1	103.6	967.4
2000	40.6	136.4	19.6	2.1	15.1	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	
2001													
2002													
2003					13.7	5.4		31.8	88.5	110.7	106.4	372.4	
2004	176.9	22.7	74.5	48.5	3.2	5.9	7.4	0.0	0.0	66.2	135.2	255.0	795.5
2005	184.9	85.9	69.9	30.7	6.3	0.5	0.0	0.0	80.3	83.1	156.1	225.2	922.9
2006	212.0	142.1	34.6	11.0	4.0	2.3	32.0	5.5	45.8	17.7	37.8	57.7	602.5
2007	20.4	73.7	65.2	78.6	14.0	21.5	0.0	0.4	41.0	135.0	84.3	379.6	913.7
2008	114.0	46.4	37.7	38.6	9.5	3.1	0.0	0.0	111.2	28.3	211.5	95.0	695.3
2009	182.0	92.0	63.9	45.8		13.0	0.0		110.0	113.0			
2010	146.0	64.0	32.0		23.0	1.4	0.0	0.0	15.0	188.0	115.0	115.0	
2011	176.0	127.0	133.0	113.0	51.0		0.0	0.0	12.0	185.0	4.0	186.0	
2012	31.0	337.0	36.0	32.0	27.0	0.0	0.0	1.0	109.0	63.0	96.0	154.0	886.0
2013	177.0	105.0	50.0	6.0		22.0	0.0	0.0	12.0	84.0	254.0	103.0	
2014	97.0	95.0	143.0	37.0	7.0	2.0		0.0	84.0	184.0	136.0	154.0	
2015	114.0	190.0	119.0	6.0	2.0	11.0	0.0	19.0	62.0	75.0	32.0	10.0	640.0
2016	99.0	8.0	123.0	5.0	22.0	5.0	0.0	0.6	129.0	142.0	268.0	97.0	898.6
2017	156.0	19.0	52.0	29.0	12.0	1.0	34.0	2.0	16.0	13.0	250.0	196.0	780.0
2018	96.0	209.0	33.0	0.0	11.0	80.0	0.0	27.0	32.0	131.0	153.0	126.0	898.0
2019	286.0	36.0	37.0	74.0	23.0	1.0	20.0	0.0	48.0	60.0	274.0	132.0	991.0
2020	22.0	19.0	32.0		0.8	0.0	0.0	0.0	56.0	44.0	44.0	198.0	
2021	158.0	30.0	30.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	160.0	340.0	162.0	931.0



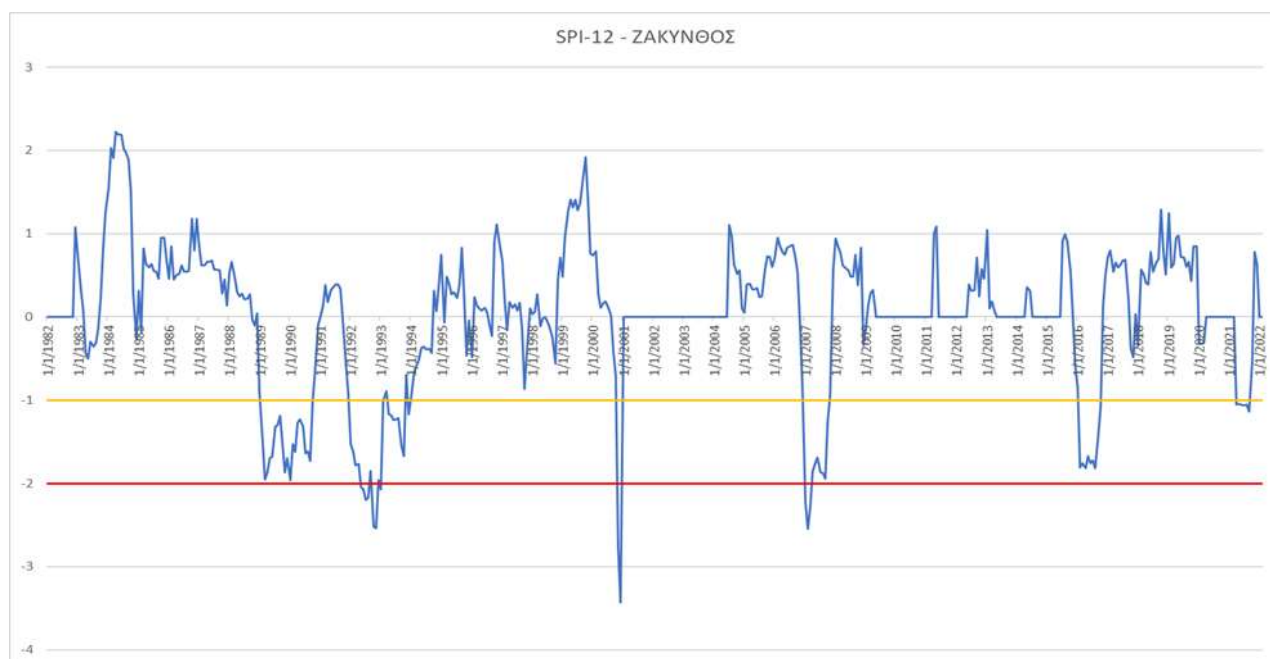
Σχήμα 4-16: Αποτελέσματα δείκτη SPI-3 – Ζάκυνθος



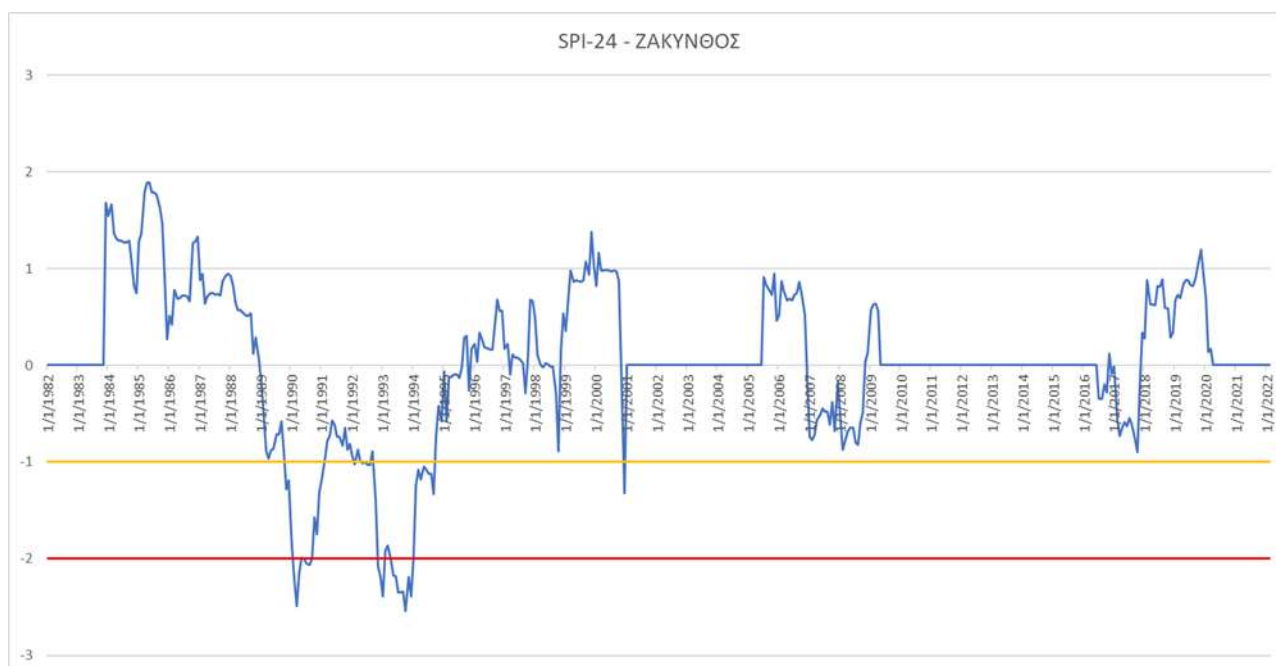
Σχήμα 4-17: Αποτελέσματα δείκτη SPI-6 – Ζάκυνθος



Σχήμα 4-18: Αποτελέσματα δείκτη SPI-9 - Ζάκυνθος



Σχήμα 4-19: Αποτελέσματα δείκτη SPI-12 - Ζάκυνθος



Σχήμα 4-20: Αποτελέσματα δείκτη SPI-24- Ζάκυνθος

Πίνακας 4-11: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Ζάκυνθος (SPI-6)

Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6	Date	SPI-6
1/1/1983	Ήπια ξηρασία	4/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	1/1/1994	Μέτρια ξηρασία	7/1/2004	Ήπια ξηρασία	5/1/2017	Ήπια ξηρασία
2/1/1983	Ήπια ξηρασία	5/1/1990	Μέτρια ξηρασία	2/1/1994	Ήπια ξηρασία	8/1/2004	Ήπια ξηρασία	6/1/2017	Ήπια ξηρασία
3/1/1983	Ήπια ξηρασία	6/1/1990	Μέτρια ξηρασία	3/1/1994	Ήπια ξηρασία	9/1/2004	Ήπια ξηρασία	7/1/2017	Μέτρια ξηρασία
4/1/1983	Ήπια ξηρασία	7/1/1990	Ήπια ξηρασία	11/1/1995	Ήπια ξηρασία	10/1/2004	Ήπια ξηρασία	8/1/2017	Ήπια ξηρασία
5/1/1983	Μέτρια ξηρασία	8/1/1990	Ήπια ξηρασία	12/1/1995	Ήπια ξηρασία	11/1/2004	Ήπια ξηρασία	9/1/2017	Ήπια ξηρασία
6/1/1983	Μέτρια ξηρασία	11/1/1991	Ήπια ξηρασία	1/1/1996	Ήπια ξηρασία	7/1/2006	Ήπια ξηρασία	10/1/2017	Μέτρια ξηρασία
7/1/1983	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Ήπια ξηρασία	2/1/1996	Ήπια ξηρασία	8/1/2006	Ήπια ξηρασία	1/1/2020	Ήπια ξηρασία
10/1/1984	Σοβαρή ξηρασία	1/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1996	Ήπια ξηρασία	9/1/2006	Ήπια ξηρασία	2/1/2020	Ήπια ξηρασία
11/1/1984	Ήπια ξηρασία	2/1/1992	Ακραία ξηρασία	3/1/1997	Ήπια ξηρασία	10/1/2006	Ήπια ξηρασία	3/1/2020	Ήπια ξηρασία
12/1/1984	Ήπια ξηρασία	3/1/1992	Ακραία ξηρασία	4/1/1997	Ήπια ξηρασία	11/1/2006	Ήπια ξηρασία	10/1/2020	Ήπια ξηρασία
1/1/1985	Ήπια ξηρασία	4/1/1992	Ακραία ξηρασία	5/1/1997	Ήπια ξηρασία	12/1/2006	Μέτρια ξηρασία	11/1/2020	Ήπια ξηρασία
2/1/1985	Ήπια ξηρασία	5/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1997	Ήπια ξηρασία	1/1/2007	Ακραία ξηρασία	12/1/2020	Ήπια ξηρασία
8/1/1988	Ήπια ξηρασία	6/1/1992	Ακραία ξηρασία	7/1/1997	Ήπια ξηρασία	2/1/2007	Ακραία ξηρασία	1/1/2021	Ήπια ξηρασία
9/1/1988	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1992	Μέτρια ξηρασία	4/1/1998	Ήπια ξηρασία	3/1/2007	Ακραία ξηρασία	2/1/2021	Ήπια ξηρασία
10/1/1988	Ήπια ξηρασία	8/1/1992	Ήπια ξηρασία	5/1/1998	Ήπια ξηρασία	4/1/2007	Σοβαρή ξηρασία	3/1/2021	Ήπια ξηρασία
11/1/1988	Ήπια ξηρασία	10/1/1992	Ήπια ξηρασία	6/1/1998	Ήπια ξηρασία	5/1/2007	Μέτρια ξηρασία	4/1/2021	Ήπια ξηρασία
12/1/1988	Ήπια ξηρασία	11/1/1992	Μέτρια ξηρασία	7/1/1998	Μέτρια ξηρασία	6/1/2007	Ήπια ξηρασία	5/1/2021	Ήπια ξηρασία
1/1/1989	Μέτρια ξηρασία	12/1/1992	Ήπια ξηρασία	8/1/1998	Ήπια ξηρασία	6/1/2008	Ήπια ξηρασία	6/1/2021	Ήπια ξηρασία
2/1/1989	Μέτρια ξηρασία	1/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1998	Ακραία ξηρασία	7/1/2008	Μέτρια ξηρασία	7/1/2021	Ακραία ξηρασία
3/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1993	Ήπια ξηρασία	10/1/1998	Μέτρια ξηρασία	8/1/2008	Ήπια ξηρασία	8/1/2021	Ακραία ξηρασία
4/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1993	Μέτρια ξηρασία	5/1/2000	Μέτρια ξηρασία	11/1/2015	Ήπια ξηρασία	9/1/2021	Μέτρια ξηρασία
5/1/1989	Ακραία ξηρασία	4/1/1993	Ήπια ξηρασία	6/1/2000	Μέτρια ξηρασία	12/1/2015	Μέτρια ξηρασία		
6/1/1989	Ακραία ξηρασία	5/1/1993	Ήπια ξηρασία	7/1/2000	Ήπια ξηρασία	1/1/2016	Σοβαρή ξηρασία		
7/1/1989	Ήπια ξηρασία	6/1/1993	Ήπια ξηρασία	8/1/2000	Ακραία ξηρασία	2/1/2016	Ακραία ξηρασία		
11/1/1989	Ήπια ξηρασία	8/1/1993	Μέτρια ξηρασία	9/1/2000	Ακραία ξηρασία	3/1/2016	Σοβαρή ξηρασία		
12/1/1989	Ήπια ξηρασία	9/1/1993	Μέτρια ξηρασία	10/1/2000	Ακραία ξηρασία	4/1/2016	Ακραία ξηρασία		
1/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1993	Ακραία ξηρασία	11/1/2000	Ακραία ξηρασία	5/1/2016	Σοβαρή ξηρασία		
2/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1993	Ήπια ξηρασία	12/1/2000	Ακραία ξηρασία	6/1/2016	Ήπια ξηρασία		
3/1/1990	Ακραία ξηρασία	12/1/1993	Ήπια ξηρασία	6/1/2004	Ήπια ξηρασία	7/1/2016	Ήπια ξηρασία		

Πίνακας 4-12: Περίοδοι ήπιας ως ακραίας ξηρασίας, σταθμός Ζάκυνθος (SPI-12)

Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12	Date	SPI-12
4/1/1983	Ήπια ξηρασία	12/1/1990	Ήπια ξηρασία	2/1/1994	Ήπια ξηρασία	6/1/2007	Σοβαρή ξηρασία
5/1/1983	Ήπια ξηρασία	10/1/1991	Ήπια ξηρασία	3/1/1994	Ήπια ξηρασία	7/1/2007	Σοβαρή ξηρασία
6/1/1983	Ήπια ξηρασία	11/1/1991	Ήπια ξηρασία	4/1/1994	Ήπια ξηρασία	8/1/2007	Σοβαρή ξηρασία
7/1/1983	Ήπια ξηρασία	12/1/1991	Ήπια ξηρασία	5/1/1994	Ήπια ξηρασία	9/1/2007	Σοβαρή ξηρασία
8/1/1983	Ήπια ξηρασία	1/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1994	Ήπια ξηρασία	10/1/2007	Μέτρια ξηρασία
9/1/1983	Ήπια ξηρασία	2/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1994	Ήπια ξηρασία	11/1/2007	Ήπια ξηρασία
1/1/1989	Ήπια ξηρασία	3/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1994	Ήπια ξηρασία	12/1/2015	Ήπια ξηρασία
2/1/1989	Μέτρια ξηρασία	4/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1994	Ήπια ξηρασία	1/1/2016	Ήπια ξηρασία
3/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1992	Ακραία ξηρασία	11/1/1995	Ήπια ξηρασία	2/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
4/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	6/1/1992	Ακραία ξηρασία	12/1/1995	Ήπια ξηρασία	3/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
5/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	7/1/1992	Ακραία ξηρασία	1/1/1996	Ήπια ξηρασία	4/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
6/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1992	Ακραία ξηρασία	9/1/1997	Ήπια ξηρασία	5/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
7/1/1989	Μέτρια ξηρασία	9/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1997	Ήπια ξηρασία	6/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
8/1/1989	Μέτρια ξηρασία	10/1/1992	Ακραία ξηρασία	11/1/1997	Ήπια ξηρασία	7/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
9/1/1989	Μέτρια ξηρασία	11/1/1992	Ακραία ξηρασία	7/1/1998	Ήπια ξηρασία	8/1/2016	Σοβαρή ξηρασία
10/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	12/1/1992	Σοβαρή ξηρασία	8/1/1998	Ήπια ξηρασία	9/1/2016	Μέτρια ξηρασία
11/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	1/1/1993	Ακραία ξηρασία	9/1/1998	Ήπια ξηρασία	10/1/2016	Μέτρια ξηρασία
12/1/1989	Σοβαρή ξηρασία	2/1/1993	Μέτρια ξηρασία	10/1/1998	Ήπια ξηρασία	1/1/2020	Ήπια ξηρασία
1/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	3/1/1993	Ήπια ξηρασία	9/1/2000	Ήπια ξηρασία	2/1/2020	Ήπια ξηρασία
2/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	4/1/1993	Μέτρια ξηρασία	10/1/2000	Ήπια ξηρασία	3/1/2020	Ήπια ξηρασία
3/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	5/1/1993	Μέτρια ξηρασία	11/1/2000	Ακραία ξηρασία	4/1/2021	Μέτρια ξηρασία
4/1/1990	Μέτρια ξηρασία	6/1/1993	Μέτρια ξηρασία	12/1/2000	Ακραία ξηρασία	5/1/2021	Μέτρια ξηρασία
5/1/1990	Μέτρια ξηρασία	7/1/1993	Μέτρια ξηρασία	11/1/2006	Ήπια ξηρασία	6/1/2021	Μέτρια ξηρασία
6/1/1990	Μέτρια ξηρασία	8/1/1993	Μέτρια ξηρασία	12/1/2006	Ήπια ξηρασία	7/1/2021	Μέτρια ξηρασία
7/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	9/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	1/1/2007	Ακραία ξηρασία	8/1/2021	Μέτρια ξηρασία
8/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	10/1/1993	Σοβαρή ξηρασία	2/1/2007	Ακραία ξηρασία	9/1/2021	Μέτρια ξηρασία
9/1/1990	Σοβαρή ξηρασία	11/1/1993	Ήπια ξηρασία	3/1/2007	Ακραία ξηρασία	10/1/2021	Ήπια ξηρασία
10/1/1990	Μέτρια ξηρασία	12/1/1993	Μέτρια ξηρασία	4/1/2007	Σοβαρή ξηρασία		
11/1/1990	Ήπια ξηρασία	1/1/1994	Ήπια ξηρασία	5/1/2007	Σοβαρή ξηρασία		

Σύμφωνα με το Μέγεθος Ξηρασίας DM (Drought Magnitude or Severity) που αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.3.2., υφίσταται παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας όταν ο δείκτης SPI βρίσκεται μόνιμως για ένα έτος κάτω από το 0 και ταυτόχρονα ξεπεράσει κάποια στιγμή το -1 (τουλάχιστον μέτρια ξηρασία). Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, για τον SPI-12 του σταθμού Ζακύνθου, περίοδος παρατεταμένης ξηρασίας εμφανίστηκε τα **έτη 1989, 1990, 1992, 1993, 2007, 2016**.

4.3 Αποτελέσματα δείκτη WEI

Όσον αφορά τον υπολογισμό του δείκτη λειψυδρίας WEI στα Ιόνια Νησιά, υπολογίζεται σε επίπεδο Διαχειριστικής Λεκάνης. Αναλυτικότερα, στις διαχειριστικές λεκάνες Λευκάδας, Κέρκυρας – Παξών και Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου.

Η συνολική επιφανειακή και υπόγεια απορροή (D) υπολογίζεται από τις σχετικές ποσότητες που αναφέρονται στα τεύχη των “1η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών”, “Ανάλυση ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεών τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα” των ΥΔ02, ΥΔ04, ΥΔ05. Ο απαιτούμενος όγκος νερού για διατήρηση της καλής κατάστασης (WR) για κάθε διαχειριστική λεκάνη λαμβάνεται ως το 70% των συνολικών επιφανειακών απορροών. Αναλυτικότερα στο ΥΔ02 υπάγεται το σύστημα Κεφαλονιάς - Ιθάκης – Ζακύνθου, στο ΥΔ04 το σύστημα Λευκάδας και στο ΥΔ05 αυτό της Κέρκυρας – Παξών.

Η συνολική ποσότητα απόληψης νερού (TWA) λαμβάνεται όπως έχει εκτιμηθεί κατά την 1^η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ των Υδατικών διαμερισμάτων Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04) και Ηπείρου (EL05).

Για τον υπολογισμό του εν λόγω δείκτη γίνονται δύο θεωρήσεις. Στην πρώτη, λαμβάνεται υπόψιν στους υπολογισμούς η συνολική ποσότητα των υπόγειων υδάτων, ενώ στη δεύτερη η δυνατότητα ολικής εκμετάλλευσής τους απομειώνεται, λόγω ακατάλληλων ποιοτικών χαρακτηριστικών τους. Στην περίπτωση που η ποσότητα των διαθέσιμων υπογείων υδάτων είναι μικρότερη από την αντλούμενη, λαμβάνεται ως διαθέσιμη ποσότητα ίση με την αντλούμενη.

Όσον αφορά την περιοχή της ΛΑΠ Λευκάδας, το κύριο μέρος των απολήψεων για πόσιμο νερό (3 hm³) πραγματοποιείται στις πηγές Αγ. Γεωργίου κοντά στον π. Λούρο στο ΥΔ Ηπείρου.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο υπολογισμός του δείκτη WEI για κάθε διαχειριστική λεκάνη της περιοχής μελέτης, με βάση τη θεώρηση πως όλες οι ποσότητες των υπογείων υδάτων είναι διαθέσιμες. Όλες οι ποσότητες είναι σε (hm³).

Πίνακας 4-13: Δείκτης λειψυδρίας WEI (Θεώρηση 1)

ΛΑΠ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ-ΖΑΚΥΝΘΟΥ

**Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων**

TWA	R	Επιφανειακή απορροή	Υπόγεια απορροή	D	I	WR	RWR	WEI
25.8	0	21.85	388	409.85	0.5	15.30	395.055	7%

ΛΑΠ ΛΕΥΚΑΔΑΣ

TWA	R	Επιφανειακή απορροή	Υπόγεια απορροή	D	I	WR	RWR	WEI
2.12	0	35.52	116	151.52	3	24.864	129.656	2%

ΛΑΠ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΠΑΞΩΝ

TWA	R	Επιφανειακή απορροή	Υπόγεια απορροή	D	I	WR	RWR	WEI
29.81	0	101.85	179	280.85	0	71.295	209.555	14%

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι ποσότητες των υπόγειων υδάτων που χαρακτηρίζονται από ακατάλληλη ποιοτική κατάσταση.

Πίνακας 4-14: Υπόγεια ύδατα με ακατάλληλα ποιοτικά χαρακτηριστικά

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια τροφοδοσία (10 ⁶ m ³)	Μέσες Ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)
1	EL0500010	Σύστημα ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	75	7,6
2	EL0500020	Σύστημα Τριαδικών λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	40	8
3	EL0500030	Σύστημα κοκκωδών υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	64	13,1
4	EL0500040	Σύστημα Ν. Παξών-Αντίπαξων	10	0,3
5	EL0500050	Σύστημα Ν. Οθωνών-Ερείκουσας-Μαθρακίου	3	0,2
6	EL0200010	Σύστημα Κεφαλονιάς	230	6,8
7	EL0200020	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	12	4,8
8	EL0200030	Σύστημα Ιθάκης	30	0,1
9	EL0200040	Σύστημα Βραχίωνα	100	7,5
10	EL0200050	Σύστημα Ζακύνθου*	16	5,3
11	EL0400160	Σύστημα Λευκάδας	90	2
12	EL0400170	Σύστημα Βασιλικής – Νυδρίου – Λευκάδας**	10	0,4

Με βάση τις παραπάνω ποσότητες υπολογίζεται ο δείκτης WEI για τη δεύτερη θεώρηση των μειωμένων ποσοτήτων εκμεταλλεύσιμων υπογείων υδάτων και διαμορφώνεται όπως φαίνεται παρακάτω. Όλες οι ποσότητες είναι σε (hm³).

Πίνακας 4-15: Δείκτης λειψυδρίας WEI (Θεώρηση 2)

ΛΑΠ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ-ΖΑΚΥΝΘΟΥ

TWA	R	Επιφανειακή απορροή	Υπόγεια απορροή	D	I	WR	RWR	WEI
25.8	0	21.85	25.8	47.65	0.5	15.30	32.855	79%

ΛΑΠ ΛΕΥΚΑΔΑΣ

TWA	R	Επιφανειακή απορροή	Υπόγεια απορροή	D	I	WR	RWR	WEI
-----	---	------------------------	--------------------	---	---	----	-----	-----

2.12	0	35.52	16	51.52	3	24.864	29.656	7%
-------------	---	-------	----	-------	---	--------	--------	-----------

ΛΑΠ ΚΕΡΚΥΡΑΣ-ΠΑΞΩΝ

TWA	R	Επιφανειακή απορροή	Υπόγεια απορροή	D	I	WR	RWR	WEI
29.81	0	101.85	29.81	131.66	0	71.295	60.365	49%

4.4 Αποτελέσματα δείκτη DVI

4.4.1 Επιρροή των χρήσεων γης στη τρωτότητα μιας περιοχής σε ξηρασία

Οι συνέπειες της κακής διαχείρισης της γης και οι μέθοδοι καλλιέργειας έχουν άμεση σχέση με τη τρωτότητα σε ξηρασία μιας περιοχής στην οποία ακόμη και μικρές μεταβολές στις συνθήκες μπορεί να έχουν καταστροφικές συνέπειες.

Η υποβάθμιση της γης και η μεταβολή της χρήσης της στις λεκάνες απορροής μπορεί να μειώσει τη ποσότητα του διαθέσιμου νερού στα κατάντη. Αντίθετα η μείωση της βλάστησης μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερες ποσότητες απορροής μειώνοντας τη διείσδυση νερού στα υπόγεια υδατικά συστήματα και την αποθηκευτικότητα των φραγμάτων. Η αποστράγγιση των υγροτόπων μεγάλης κλίμακας ή η αποψίλωση των δασών μπορεί να αλλάξει τοπικά το κλίμα μιας περιοχής.

Ένα άλλο θέμα που σχετίζεται με τις χρήσεις γης είναι η ανάπτυξη υδροχαρών καλλιεργειών ιδίως σε ευαίσθητες περιοχές όπως σε λεκάνες απορροής σε βουνά, σε υγροτοπικό περιβάλλον ή σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν προβλήματα λειψυδρίας.

Σε ότι αφορά την Ευρώπη έχει υπολογιστεί ότι περίπου το 42% των συνολικών εκτάσεων είναι καλλιεργήσιμη γη (εκ των οποίων 24% αροτραίες εκτάσεις, 16% μόνιμες καλλιέργειες και 2% χορτολιβαδικές εκτάσεις), 33% δάση και 1% αστικές περιοχές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει δεσμευτεί σε μια πολιτική αύξησης των δασικών εκτάσεων ως μέρος της μεταρρύθμισης της κοινής γεωργικής πολιτικής. Στην Ευρώπη στο σύνολό της η δασική κάλυψη αυξήθηκε κατά 10% τα τελευταία 30 χρόνια και υπολογίζεται ότι κάθε δεκαετία το 2% της γεωργικής γης θα χάνεται έναντι της αστικοποίησης. Οι δύο παραπάνω αλλαγές θα έχουν σημαντικές επιπτώσεις τα επόμενα χρόνια στην υδρολογία της ηπείρου.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι μια δασωμένη λεκάνη μειώνει την μέση απορροή λόγω κυρίως της αυξημένης εξατμοδιαπνοής. Ωστόσο επισημαίνεται ότι μια δασωμένη λεκάνη απορροής προστατεύεται από φαινόμενα διάβρωσης του εδάφους. Η ακριβής επίπτωση στην παροχή των ποταμών εξαρτάται και από τον τύπο του δάσους, τη πυκνότητα της φύτευσης και τις πρακτικές διαχείρισης της γης.

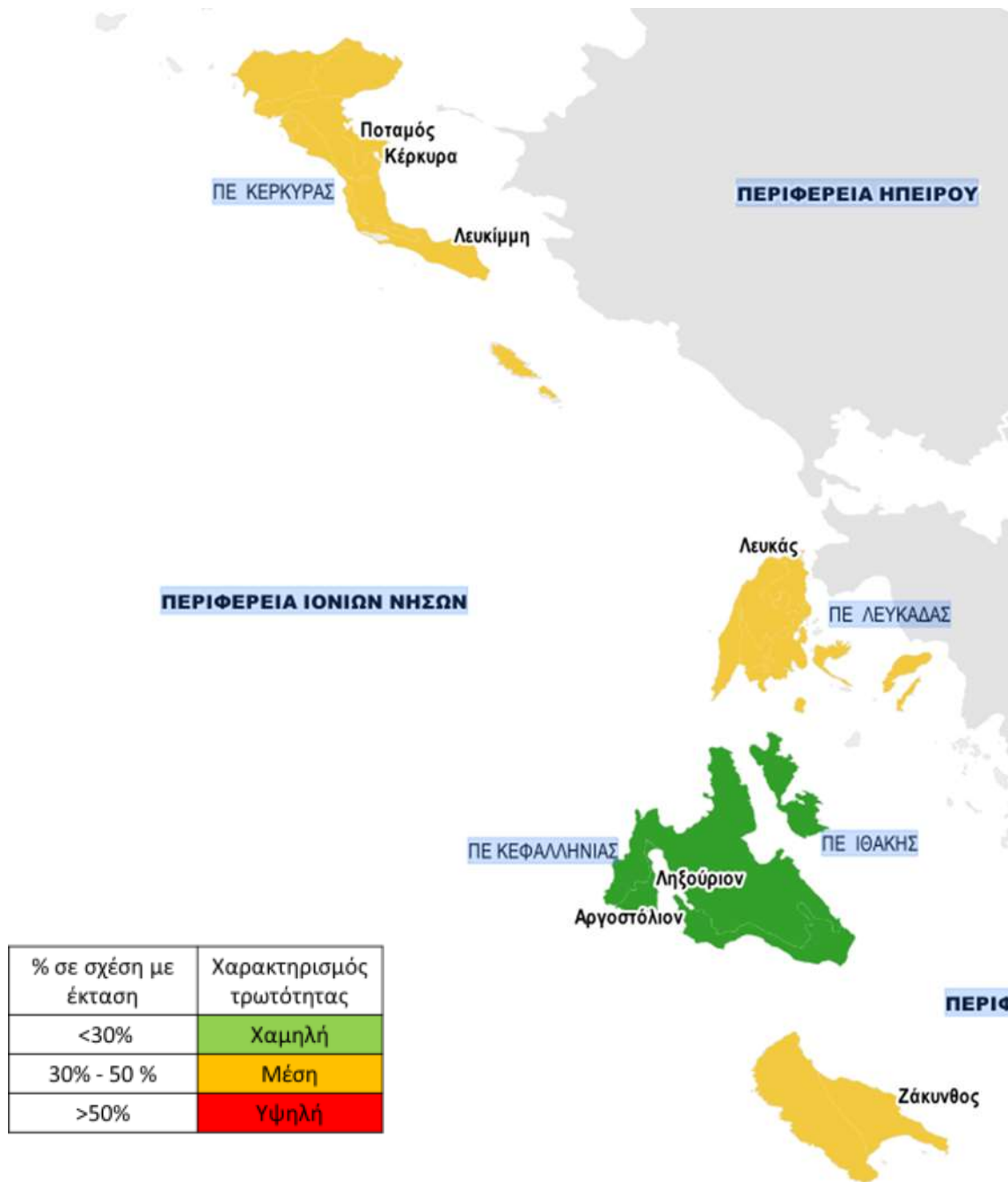
Η αστικοποίηση έχει δείξει ότι οδηγεί σε αυξημένη επιφανειακή απορροή και μειωμένη διήθηση. Σε περιοχές της Μεσογείου το ημίξηρο κλίμα σε συνδυασμό με την κακή διαχείριση της γης και των καλλιεργειών μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση της γης. Υπολογίζεται ότι πχ στην Ισπανία το 44% έχει επηρεαστεί από κάποιο είδος της διάβρωσης του εδάφους. Η διάβρωση του εδάφους μειώνει την ικανότητά του για διήθηση και αυξάνει την ευπάθεια μιας περιοχής από ξηρασία.

Στην παρούσα μελέτη για τον χαρακτηρισμό της κλίμακας τρωτότητας (χαμηλή, μέση, μεγάλη) βάσει της κατανομής της χρήσης γης ανά νησί, ως κριτήριο τέθηκε η χρήση γης που αποτελεί τον

μεγαλύτερο καταναλωτή νερού, δηλαδή η γεωργία. Τα όρια του ποσοστού γεωργικής χρήσης γης στην έκταση κάθε νήσου σε σχέση με την κατηγορία τρωτότητας καθορίστηκαν ως εξής: 0%-30% χαμηλή τρωτότητα, 30%-50% μέση τρωτότητα και 50%-100% μεγάλη τρωτότητα. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η συσχέτιση των χρήσεων γης με την τρωτότητα έναντι ξηρασίας.

Πίνακας 4-16 Συσχέτιση χρήσεων γης με τρωτότητα ξηρασίας

Έκταση (χλμ ²)	Γεωργική γη	Βοσκότοποι	Δασικές χρήσεις γης	Αστικές και άλλες χρήσεις γης	Χαρακτηρισμός Τρωτότητας
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ					
780.92	26.75%	44.99%	25.23%	3.94%	Χαμηλή
ΖΑΚΥΝΘΟΣ					
406.24	43.29%	26.10%	22.16%	8.42%	Μέση
ΚΕΡΚΥΡΑ – ΔΙΑΠΟΝΤΙΑ ΝΗΣΙΑ					
593.21	43.10%	3.07%	37.83%	16%	Μέση
ΛΕΥΚΑΔΑ					
305.63	37.09%	20.40%	37.25%	3.96%	Μέση
ΙΘΑΚΗ					
95.86	23.57%	26.99%	48.51%	0.93%	Χαμηλή
ΠΑΞΟΙ					
24.46	41.47%	-	52.39%	6.14%	Μέση
ΜΕΓΑΝΗΣΙ					
20.7	48.99%	23.60%	25.31%	0.92%	Μέση
ΚΑΛΑΜΟΣ					
25.09%	4.84%	26.51%	68.05%	0.13%	Χαμηλή



Σχήμα 4-21: Συσχέτιση χρήσεων γης με τρωτότητα ξηρασίας

4.4.2 Επιρροή της μεταβολής του πληθυσμού στη τρωτότητα σε ξηρασία

Μια από τις παγκόσμιες κύριες αιτίες των φαινομένων ξηρασίας – λειψυδρίας είναι η αύξηση του πληθυσμού και κατά συνέπεια η αύξηση των αναγκών σε νερό. Παγκόσμια ο πληθυσμός αυξάνεται με ταχύτατους ρυθμούς. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ανάπτυξης θα είναι σε χώρες των οποίων οι κάτοικοι έχουν χαμηλά επίπεδα κατανάλωσης νερού για οικιακή χρήση.

Στα Ιόνια νησιά παρατηρούνται γενικά ήπιοι ρυθμοί ανάπτυξης ή και μείωσης του πληθυσμού σε ορισμένες περιπτώσεις. Οι ρυθμοί αυτοί μεταβολής του πληθυσμού δύναται να τροποποιηθούν τα επόμενα χρόνια λόγω και της οικονομικής συγκυρίας, με τρόπο που πιθανότατα να διαφανεί μια αύξηση συγκέντρωσης πληθυσμού σε μικρότερες επαρχιακές πόλεις, οι κάτοικοι των οποίων έχουν ως κύρια οικονομική δραστηριότητα τη γεωργία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η μεταβολή του πληθυσμού για τα νησιά του Ιονίου για τα έτη από 2001 έως 2011, σύμφωνα με τις απογραφές πληθυσμού που πραγματοποιήθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ.

Τα όρια του ποσοστού αύξησης του πληθυσμού στην έκταση κάθε νήσου σε σχέση με τον χαρακτηρισμό τρωτότητας καθορίστηκαν ως εξής: -5%-5% χαμηλή τρωτότητα, 5%-15% μέση τρωτότητα και 15% και άνω μεγάλη τρωτότητα.

Πίνακας 4-17: Συσχέτιση μεταβολής πληθυσμού με τρωτότητα ξηρασίας

Νησί	Ζάκυνθος	Κέρκυρα - διαπόντια νησιά	Λευκάδα	Κεφαλονιά	Ιθάκη	Παξοί	Μεγανήσι	Κάλαμος
ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (2001)	38,883	108,652	20,384	34,544	3,212	2,429	994	510
ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (2011)	40,759	102,071	22,156	35,801	3,231	2,300	1,041	496
ΑΠΟΚΛΙΣΗ %	4.82	-6.06	8.69	3.64	0.59	-5.31	4.73	-2.75
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέση	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή	Χαμηλή



Σχήμα 4-22: Συσχέτιση αύξησης πληθυσμού με τρωτότητα ξηρασίας

4.4.3 Επιρροή της μεταβολής του τουρισμού στη τρωτότητα σε ξηρασία

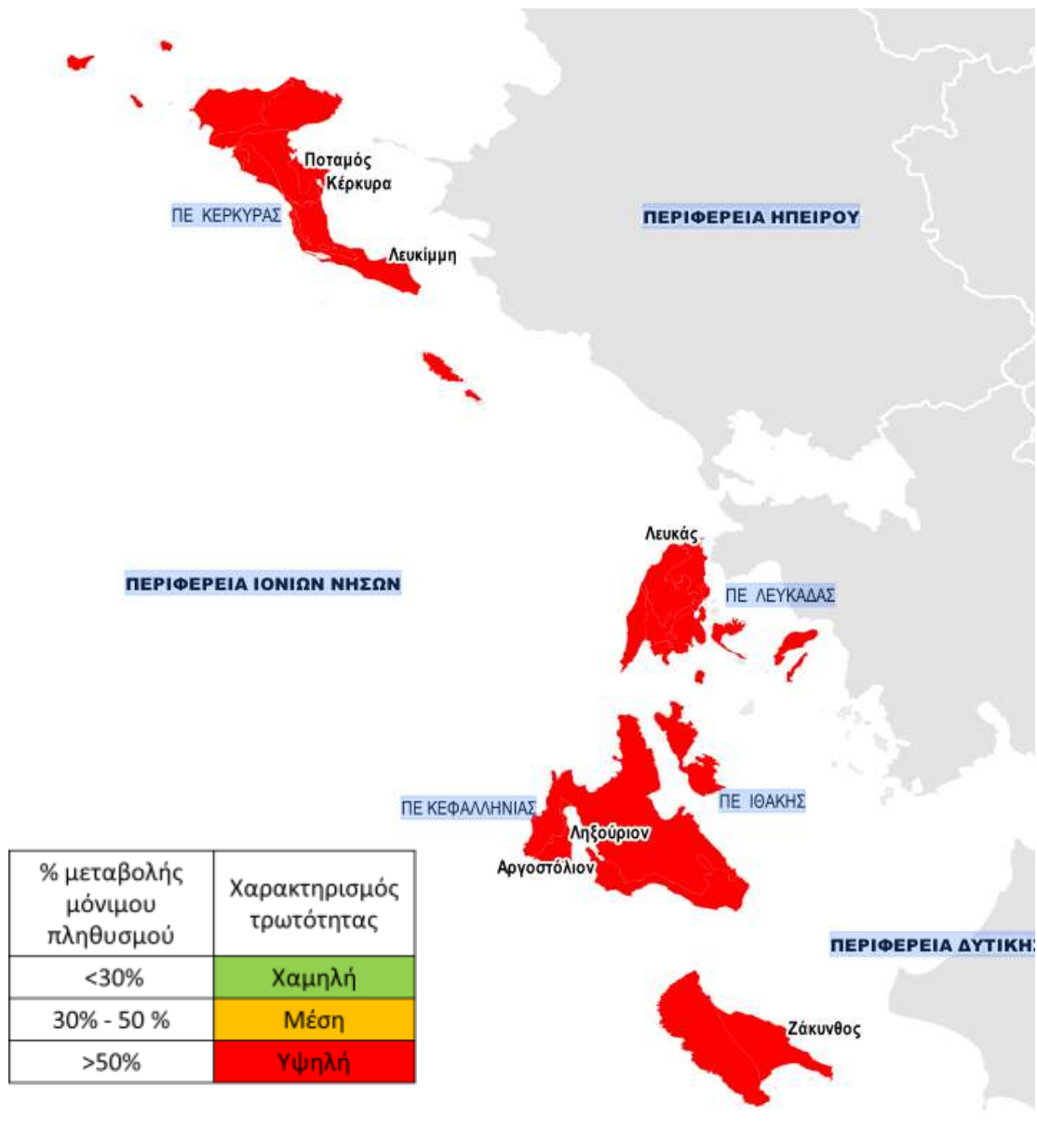
Η αύξηση του τουρισμού δύναται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας, καθώς όσο περισσότεροι τουρίστες καταφτάνουν σε μία περιοχή, τόσο περισσότερη πίεση ασκείται στις ανάγκες ως προς το απαιτούμενο νερό. Στα Ιόνια νησιά το φαινόμενο αυτό είναι εμφανές κυρίως τους θερινούς μήνες, όπου υπάρχει έντονη προσέλευση

τουριστών, σε σχέση με τον μόνιμο πληθυσμό. Με σκοπό να δειχτεί η σχέση της αύξησης του τουρισμού σε σχέση με την τρωτότητα έναντι ξηρασίας, συγκρίνεται για κάθε περιφερειακή ενότητα των Ιονίων νήσων ο αριθμός των διανυκτερεύσεων του έτους 2014, με αυτόν του έτους 2018, ο οποίος φαίνεται πως είναι και ο πιο δυσμενής από άποψη προσέλευσης τουριστών. Ενδεικτικά παρουσιάζεται και ο αριθμός των διανυκτερεύσεων των ετών 2016, 2017, 2019, 2020.

Τα όρια του ποσοστού αύξησης των τουριστών στην έκταση κάθε ΠΕ σε σχέση με τον χαρακτηρισμό τρωτότητας καθορίστηκαν ως εξής: 0%-30% χαμηλή τρωτότητα, 30%-50% μέση τρωτότητα και 50% και άνω μεγάλη τρωτότητα.

Πίνακας 4-18: Στοιχεία και δείκτης τρωτότητας σε σχέση με την αύξηση του τουρισμού

Π.Ε./ΕΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΩΝ						Χαρακτηρισμός Τρωτότητας
	2014	2016	2017	2018	2019	2020	
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	4,198,092	4,964,679	5,234,442	6,670,618	6,691,790	1,712,138	Υψηλή
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	2,780,458	3,109,752	3,448,628	4,451,697	4,421,972	1,158,473	Υψηλή
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΘΑΚΗΣ	11,577	17,008	20,468	22,748	20,632	10,828	Υψηλή
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	684,131	769,993	861,180	1,120,245	1,197,002	216,472	Υψηλή
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΕΥΚΑΔΑΣ	258,360	273,121	320,315	507,103	459,033	234,221	Υψηλή



Σχήμα 4-23: Συσχέτιση αύξησης τουρισμού με τρωτότητα ξηρασίας

4.4.4 Επιρροή της απόληψης νερού στη τρωτότητα σε ξηρασία

Η αύξηση της απόληψης ύδατος επιταχύνει την εμφάνιση συνθηκών λειψυδρίας. Με σκοπό τη συσχέτιση του εν λόγω παράγοντα με τον δείκτη τρωτότητας, υπολογίζεται ανά υπόγειο υδατικό σύστημα των Ιόνιων νησιών το ποσοστό της μέσης ετήσιας απόληψης σε σχέση με τη μέση ετήσια τροφοδοσία του.

Τα όρια των απολήψεων στην έκταση κάθε υπογείου υδατικού συστήματος σε σχέση με τον χαρακτηρισμό της τρωτότητας καθορίστηκαν ως εξής: 0%-15% χαμηλή τρωτότητα, 15%-30% μέση τρωτότητα και 30% και άνω μεγάλη τρωτότητα.

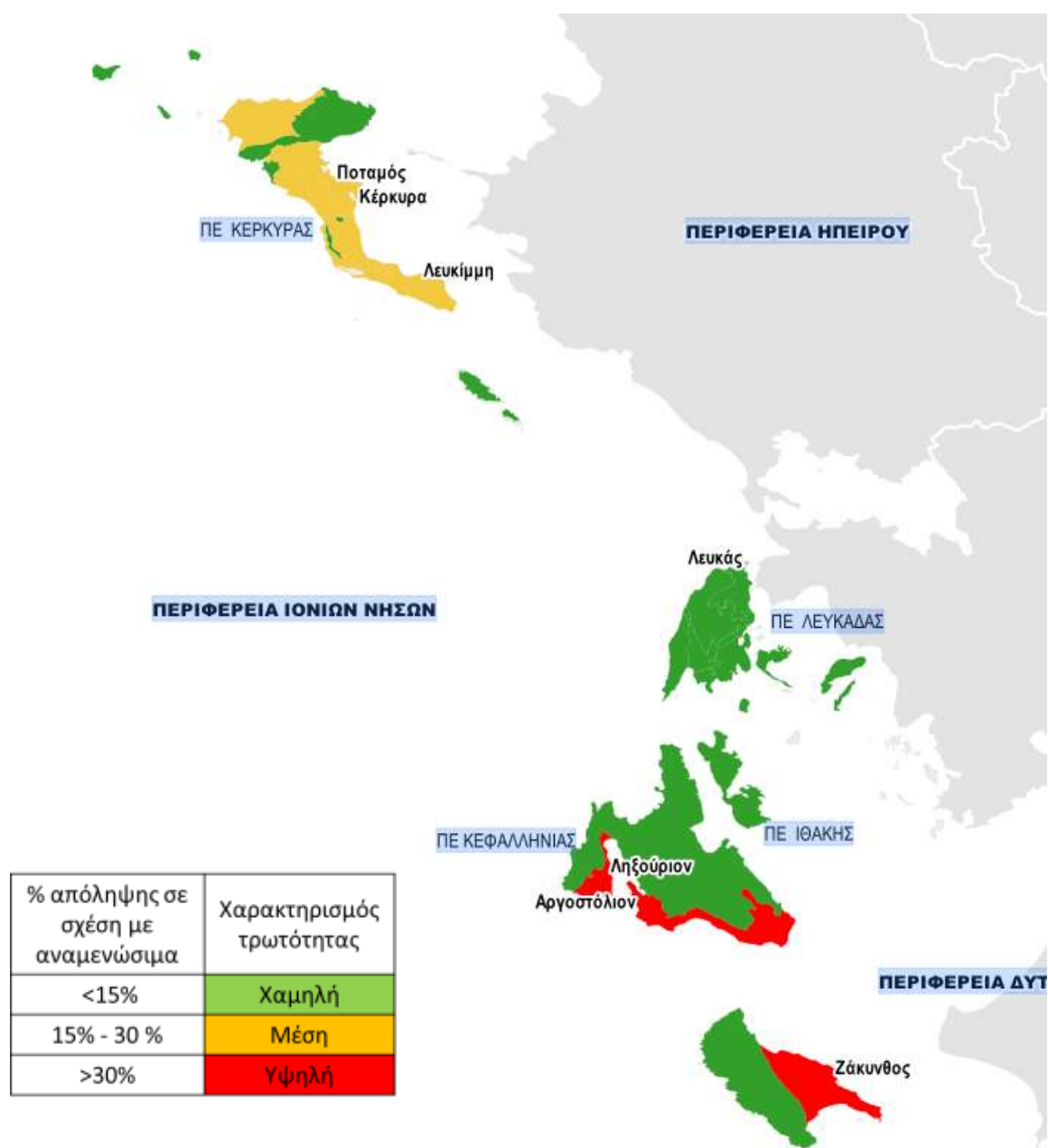
Αναλυτικότερα, λαμβάνουν χώρα δύο θεωρήσεις ως προς τον υπολογισμό του DVI. Στην πρώτη, θεωρείται πως όλη η ποσότητα υπόγειων υδάτων είναι εκμεταλλεύσιμη, ενώ στη δεύτερη θεώρηση

η ποσότητα αυτή μειώνεται, καθώς θεωρούνται ακατάλληλα λόγω φυσικών συνθηκών. Τα ακατάλληλα υπόγεια υδατικά συστήματα μπορούν να αξιοποιηθούν, αφού όμως πραγματοποιηθεί ειδική επεξεργασία τους, γεγονός που συνεπάγεται επενδύσεις και σχετικά έργα. Η μέση ετήσια ποσότητα ύδατος προς εκμετάλλευση λαμβάνεται ίση με τις μέσες ετήσιες απολήψεις. Αυτό σημαίνει πως αν χρειαστεί να αντληθούν περαιτέρω ποσότητες από τις υφιστάμενες, θα απαιτηθούν οι κατάλληλες εξυγιαντικές διαδικασίες ώστε τα ακατάλληλα υπόγεια ύδατα να κριθούν ως αξιοποιήσιμα.

Πίνακας 4-19: Στοιχεία και δείκτης τρωτότητας σε σχέση με την απόληψη νερού (Θεώρηση 1)

Α/Α	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Μέση ετήσια τροφοδοσία (10 ⁶ m³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις	Άρδευση	Ύδρευση	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ %	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣ ΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
				(10 ⁶ m³)	(10 ⁶ m³)	(10 ⁶ m³)		
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)								
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	ΕΛ0200010	230	6.8	2.79	4	2.96	Χαμηλή
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	ΕΛ0200020	12	4.8	3.08	1.73	40.00	Υψηλή
3	Σύστημα Ιθάκης	ΕΛ0200030	30	0.1	0.07		0.33	Χαμηλή
4	Σύστημα Βραχίωνα	ΕΛ0200040	100	7.5	1	6.48	7.50	Χαμηλή
5	Σύστημα Ζακύνθου	ΕΛ0200050	16	5.3	4.44	0.85	33.13	Υψηλή
ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444)								
6	Σύστημα Λευκάδας	ΕΛ0400160	90	1.63	1.23	0.4	1.81	Χαμηλή
7	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	ΕΛ0400170	10	0.36	0.17	0.19	3.60	Χαμηλή
8	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	ΕΛ0400260	16	0.02	0.02	-	0.13	Χαμηλή

Α/Α	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Μέση ετήσια τροφοδοσία (10 ⁶ m³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις	Άρδευση (10 ⁶ m³)	Ύδρευση (10 ⁶ m³)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ %	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣ ΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
				(10 ⁶ m³)				
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (ΕΛ0534)								
9	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	ΕΛ0500011	75	7.6	-	7.6	10.13	Χαμηλή
10		ΕΛ0500012						
11		ΕΛ0500013						
12		ΕΛ0500014						
13	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	ΕΛ0500021	40	8	3	5	20.00	Μέση
14		ΕΛ0500022						
15	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	ΕΛ0500031	64	13.1	9.8	3.3	20.47	Μέση
16		ΕΛ0500032						
17		ΕΛ0500033						
Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων			10	0.3	0.3	0.003	3.00	Χαμηλή
18	Υποσύστημα Παξών	ΕΛ0500041						
	Υποσύστημα Αντίπαξων	ΕΛ0500042						
Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας - Μαθρακίου			3	0.2	-	0.2	6.67	Χαμηλή
20	Υποσύστημα Οθωνών	ΕΛ0500051						
21	Υποσύστημα Ερεικούσας	ΕΛ0500052						
22	Υποσύστημα Μαθρακίου	ΕΛ0500053						



Σχήμα 4-24: Συσχέτιση τρωτότητας σε σχέση με την απώληση νερού

Πίνακας 4-20: Στοιχεία και δείκτης τρωτότητας σε σχέση με την απόληψη νερού (Θεώρηση 2)

A/A	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Μέση ετήσια ποσότητα ύδατος προς εκμετάλλευση (10 ⁶ m ³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Άρδευση (10 ⁶ m ³)	Υδρευση (10 ⁶ m ³)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ %	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245)								
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	EL0200010	6.8	6.8	2.79	4	100.00	Υψηλή
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	EL0200020	4.8	4.8	3.08	1.73	100.00	Υψηλή
3	Σύστημα Ιθάκης	EL0200030	0.1	0.1	0.07		100.00	Υψηλή
4	Σύστημα Βραχίωνα	EL0200040	7.5	7.5	1	6.48	100.00	Υψηλή
5	Σύστημα Ζακύνθου	EL0200050	5.3	5.3	4.44	0.85	100.00	Υψηλή
ΛΑΠ Λευκάδας (EL0444)								
6	Σύστημα Λευκάδας	EL0400160	1.63	1.63	1.23	0.4	100.00	Υψηλή
7	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	EL0400170	0.36	0.36	0.17	0.19	100.00	Υψηλή
8	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	EL0400260	16	0.02	0.02	-	0.13	Χαμηλή
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (EL0534)								
9	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	EL0500011	7.6	7.6	-	7.6	100.00	Υψηλή
10		EL0500012						
11		EL0500013						
12		EL0500014						
13	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	EL0500021	8	8	3	5	100.00	Υψηλή
14		EL0500022						
15	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	EL0500031	13.1	13.1	9.8	3.3	100.00	Υψηλή
16		EL0500032						

A/A	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Μέση ετήσια ποσότητα ύδατος προς εκμετάλλευση (10 ⁶ m ³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Άρδευση (10 ⁶ m ³)	Ύδρευση (10 ⁶ m ³)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ %	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
17		EL0500033						
	Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων							
18	Υποσύστημα Παξών	EL0500041	0.3	0.3	0.3	0.003	100.00	Υψηλή
	Υποσύστημα Αντίπαξων	EL0500042						
	Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας - Μαθρακίου							
20	Υποσύστημα Οθωνών	EL0500051	0.2	0.2	-	0.2	100.00	Υψηλή
21	Υποσύστημα Ερεικούσας	EL0500052						
22	Υποσύστημα Μαθρακίου	EL0500053						

4.4.5 Τελικός υπολογισμός δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας DVI

Ο τελικός υπολογισμός του δείκτη τρωτότητας έναντι ξηρασίας DVI για τα Ιόνια Νησιά υπολογίζεται σε επίπεδο Υδατικού Συστήματος (ΥΣ), όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Αναλυτικότερα, υπολογίζεται ο μέσος όρος των δεικτών που τον απαρτίζουν, για κάθε ΥΣ. Στη συνέχεια, οι τιμές που προκύπτουν κανονικοποιούνται και κατηγοριοποιούνται σε “Χαμηλή, Μέση, Υψηλή Τρωτότητα” σύμφωνα με τις κλάσεις:

Τιμές DVI	Ταξινόμηση Τρωτότητας
$0 < DVI < 0.4$	Χαμηλή Τρωτότητα
$0.4 < DVI < 0.6$	Μέση Τρωτότητα
$0.6 < DVI < 1$	Υψηλή Τρωτότητα

Με βάση τις 2 θεωρήσεις του δείκτη DVI ως προς την διαθεσιμότητα αποθεμάτων νερού, προκύπτουν και δύο θεωρήσεις του ολικού DVI, οι οποίες φαίνονται στη συνέχεια.

- Στην πρώτη, θεωρούνται εκμεταλλεύσιμες όλες οι υπόγειες υδάτινες ποσότητες, ενώ
- στη δεύτερη οι ποσότητες αυτές απομειώνονται λόγω ακατάλληλων χημικών χαρακτηριστικών προς χρήση που προέρχονται από το φυσικό υπόβαθρο.

Πίνακας 4-21: Ολικός δείκτης τρωτότητας DVI (Θεώρηση 1)

A/A	Όνομα ΥΣ	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	Μ.Ο. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245)								
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	1	3	1	1	1.50	0.50	Μέση
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	1	3	1	3	2.00	0.67	Υψηλή
3	Σύστημα Ιθάκης	1	3	1	1	1.50	0.50	Μέση
4	Σύστημα Βραχίωνα	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
5	Σύστημα Ζακύνθου	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
ΛΑΠ Λευκάδας (EL0444)								
6	Σύστημα Λευκάδας	2	3	2	1	2.00	0.67	Υψηλή
7	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	2	3	2	1	2.00	0.67	Υψηλή
8	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (EL0534)								
9	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
10								
11								
12								
13	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	2	3	1	2	2.00	0.67	Υψηλή
14								
15	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	2	3	1	2	2.00	0.67	Υψηλή
16								
17								
	Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
18	Υποσύστημα Παξών	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση

A/A	Όνομα ΥΣ	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	Μ.Ο. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
	Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας - Μαθρακίου	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
20	Υποσύστημα Οθωνών	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
21	Υποσύστημα Ερεικούσας	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση
22	Υποσύστημα Μαθρακίου	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση



Σχήμα 4-25: Ολική τρωτότητα έναντι ξηρασίας ανά ΥΥΣ

Πίνακας 4-22: Ολικός δείκτης τρωτότητας DVI (Θεώρηση 2)

A/A	Όνομα ΥΣ	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ - ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	Μ.Ο. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (ΕΛ0245)								
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	1	3	1	3	2.00	0.67	Υψηλή
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	1	3	1	3	2.00	0.67	Υψηλή
3	Σύστημα Ιθάκης	1	3	1	3	2.00	0.67	Υψηλή
4	Σύστημα Βραχίωνα	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
5	Σύστημα Ζακύνθου	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
ΛΑΠ Λευκάδας (ΕΛ0444)								
6	Σύστημα Λευκάδας	2	3	2	3	2.50	0.83	Υψηλή
7	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	2	3	2	3	2.50	0.83	Υψηλή
8	Σύστημα Μεγανησίου - Κάστου - Καλάμου	2	3	1	1	1.75	0.58	Μέση

Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

A/A	Όνομα ΥΣ	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ - ΤΡΩΤΟΗΤΑ	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ - ΤΡΩΤΟΗΤΑ	ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ - ΤΡΩΤΟΗΤΑ	Μ.Ο. ΤΡΩΤΟΗΤΑΣ	ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΡΩΤΟΗΤΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΩΤΟΗΤΑΣ
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (EL0534)								
9								
10	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
11								
12								
13	Σύστημα Τριαδικών Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
14								
15	Σύστημα Κοκκώδων Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
16								
17								
	Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων	2	3	1	3	2.25	0.75	Υψηλή
18	Υποσύστημα Παξών	2	3	1	3			
	Υποσύστημα Αντίπαξων	2	3	1	3			
	Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας – Μαθρακίου	2	3	1	3			
20	Υποσύστημα Οθωνών	2	3	1	3			
21	Υποσύστημα Ερεικούσας	2	3	1	3			
22	Υποσύστημα Μαθρακίου	2	3	1	3			

5 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ – ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΠΙΦΥΛΑΚΗΣ – ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ – ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ

5.1 Μηχανισμός παρακολούθησης – Επιχειρησιακή χρήση του δείκτη ξηρασίας

Το παρόν κεφάλαιο περιλαμβάνει την πρόταση για το μηχανισμό/διαδικασία παρακολούθησης για την κατά το δυνατόν έγκαιρη διάγνωση φαινομένων ξηρασίας, την επιχειρησιακή χρήση των δεικτών ξηρασίας καθώς επίσης και τα άμεσα και τα μακροπρόθεσμα μέτρα για την αντιμετώπιση των φαινομένων ξηρασίας.

5.1.1 Μηχανισμός παρακολούθησης – διάγνωσης φαινομένων ξηρασίας

Η πρόταση για το μηχανισμό παρακολούθησης και διάγνωσης των φαινομένων ξηρασίας διαμορφώνεται λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα:

- Τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Η παρακολούθηση θα πρέπει βασίζεται σε διαθέσιμα δεδομένα έτσι ώστε να είναι δυνατή η άμεση έναρξη λειτουργίας ενός τέτοιου μηχανισμού. Στο μέλλον θα μπορούσαν να ενταχθούν και νεότερα στοιχεία και παράμετροι που θα ενισχύσουν την επιχειρησιακή ικανότητα του μηχανισμού παρακολούθησης. Η δημιουργία τέτοιων δικτύων και παραμέτρων προτείνεται στα μακροπρόθεσμα μέτρα για την αντιμετώπιση των φαινομένων ξηρασίας – λειψυδρίας παρακάτω
- Το διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό. Ο προτεινόμενος μηχανισμός θα πρέπει να είναι απλός στη χρήση και να μην απαιτεί τη χρήση δυσανάλογων οικονομικών και ανθρωπίνων πόρων.
- Η κατά το δυνατό έγκαιρη και έγκυρη έκδοση αποτελεσμάτων τα οποία θα οδηγήσουν στην άμεση λήψη δράσεων για την αντιμετώπιση επερχόμενων φαινομένων ξηρασίας.

Για τους παραπάνω λόγους προτείνονται τα ακόλουθα:

- Η παρακολούθηση των φαινομένων ξηρασίας γίνεται από τη Δ/νση Υδάτων Ιονίων Νήσων.
- Για την παρακολούθηση των φαινομένων ξηρασίας παρακολουθείται ο Δείκτης SPI
- Τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό του δείκτη SPI είναι η μηνιαία βροχόπτωση
- Οι μηνιαίες βροχοπτώσεις λαμβάνονται από τους Σταθμούς της ΕΜΥ που λειτουργούν στην Περιφέρεια. Οι σταθμοί αυτοί είναι. ΜΣ Κέρκυρα, Αργοστόλι, Ζάκυνθος. Επίσης για την κάλυψη του συνόλου των Π.Ε της Περιφέρειας προτείνεται να παρακολουθείται και ο Σταθμός Άκτιο.
- Για τον υπολογισμό του SPI προτείνεται το εργαλείο SPI generator που συστήνεται από τον WMO (Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό). Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το λογισμικό DrinC, το οποίο αναπτύχθηκε από το ΕΜΠ και διατίθεται δωρεάν. Στο πλαίσιο της παρούσας έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τα δύο εργαλεία και δε διαπιστώθηκαν διαφοροποιήσεις

5.1.2 Επιχειρησιακή λειτουργία του Μηχανισμού – Δείκτες επιφυλακής – Προτεινόμενες δράσεις

Ο τρόπος λειτουργίας του μηχανισμού παρακολούθησης που προτείνεται είναι ο ακόλουθος

ΒΗΜΑ 1: Τον Ιανουάριο κάθε έτους υπολογίζεται ο SPI 3 του τριμήνου Οκτώβριος -Δεκέμβριος

Για το σκοπό αυτό απαιτούνται στοιχεία από τους Σταθμούς της ΕΜΥ για τις μηνιαίες βροχοπτώσεις έως και τον Δεκέμβριο.

Αρμόδιος : Δ/νση Υδάτων

Εμπλεκόμενοι φορείς : ΕΜΥ

☒ **Εφόσον ο δείκτης SPI 3 ≤ 0 τότε διαφαίνεται ότι το έτος θα είναι ξηρό. Οι ενέργειες που γίνονται στην περίπτωση αυτή είναι οι ακόλουθες**

1. Η Δ/νση Υδάτων τίθεται σε ετοιμότητα και ενημερώνει ανάλογα τους κύριους παρόχους και χρήστες για αυξημένη προσοχή και για το ενδεχόμενο επιβολής θεσμικών μέτρων και λοιπών διαχειριστικών περιορισμών στη χρήση νερού εφόσον επιβεβαιωθεί το καθεστώς ξηρασίας.
2. Η Δ.νση Υδάτων απευθύνεται στην ΕΜΥ για άμεση ενημέρωση της Δ/νσης Υδάτων για το ύψος των μηναίων βροχοπτώσεων τουλάχιστον την πρώτη εβδομάδα μετά το πέρας του κάθε επόμενου μήνα ή σε περιπτώσεις όπου τα βροχόμετρα δε λειτουργούν για τεχνικούς λόγους. Εφόσον υπάρχει ενημέρωση για τυχόν τεχνικά προβλήματα στα βροχόμετρα των ΜΣ της ΕΜΥ η Δ/νση Υδάτων θα πρέπει να έρθει σε επικοινωνία με άλλους φορείς (πχ το Αστεροσκοπείο ώστε να χρησιμοποιήσει βροχομετρικά δεδομένα παραπλήσιων σταθμών.

☒ **Εφόσον ο δείκτης SPI 3 > 0 τότε δεν απαιτείται καμία ενέργεια**

ΒΗΜΑ 2: Τον Απρίλιο υπολογίζεται ο δείκτης SPI 6 για την περίοδο Οκτώβριος- Μάρτιος

Αρμόδιος : Δ/νση Υδάτων

Εμπλεκόμενοι φορείς : ΕΜΥ

☒ **Εφόσον ο δείκτης SPI 6 ≤ 0 διατηρείται η κατάσταση ετοιμότητας. Οι ενέργειες που γίνονται στην περίπτωση αυτή είναι οι ακόλουθες**

1. Η Δ/νση Υδάτων ενημερώνει τους κύριους παρόχους και χρήστες για περαιτέρω αύξηση της προσοχής και για το ενδεχόμενο επιβολής θεσμικών μέτρων και λοιπών διαχειριστικών περιορισμών στη χρήση νερού εφόσον επιβεβαιωθεί το καθεστώς ξηρασίας.
2. Η Δ.νση Υδάτων απευθύνεται στην ΕΜΥ για άμεση ενημέρωση της Δ/νσης Υδάτων για το ύψος των μηναίων βροχοπτώσεων τουλάχιστον την πρώτη εβδομάδα μετά το πέρας του κάθε επόμενου μήνα ή σε περιπτώσεις όπου τα βροχόμετρα δε λειτουργούν για τεχνικούς λόγους. Εφόσον υπάρχει ενημέρωση για τυχόν τεχνικά προβλήματα στα βροχόμετρα των ΜΣ της ΕΜΥ η Δ/νση Υδάτων θα πρέπει να έρθει σε επικοινωνία με άλλους φορείς (πχ το Αστεροσκοπείο ώστε να χρησιμοποιήσει βροχομετρικά δεδομένα παραπλήσιων σταθμών.
3. Εκδίδεται δελτίο τύπου για το κίνδυνο ξηρασίας και συστάσεις για την μείωση της κατανάλωση νερού από όλους τους χρήστες.
4. Από τον Απρίλιο και κάθε μήνα υπολογίζεται ο SPI 12 και ανάλογα με τα επίπεδο του δείκτη επιφυλακής όπως ορίζεται παρακάτω στο **ΒΗΜΑ 3** λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα

☒ **Εφόσον ο δείκτης SPI 6 > 0 τότε δεν απαιτείται καμία περαιτέρω ενέργεια και η παρακολούθηση συνεχίζεται υπολογίζοντας τον SPI 12 τον μήνα Οκτώβριο όπως περιγράφεται στο ΒΗΜΑ 3**

ΒΗΜΑ3: Υπολογισμός του SPI 12

Ο υπολογισμός του **SPI 12** γίνεται

- ☒ Τον Απρίλιο και κάθε επόμενο μήνα εφόσον ο **SPI 6 το μήνα Μάρτιο είναι ≤ 0** (βλ ΒΗΜΑ 2)
- ☒ Τον Οκτώβριο κάθε έτους εφόσον δεν προκύπτει ανάγκη υπολογισμού του από τα προηγούμενα βήματα

Αρμόδιος : Δ/νση Υδάτων

Εμπλεκόμενοι φορείς : ΕΜΥ

Με βάση τα αποτελέσματα υπολογισμού του SPI 12 καθορίζεται το επίπεδο ξηρασίας και τίθενται τα όρια επιφυλακής όπως φαίνονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5-1: Τιμές SPI, επίπεδο ξηρασίας και όρια επιφυλακής για τη ξηρασία - λειψυδρία

Επίπεδο Επιφυλακής	Χαρακτηρισμός ξηρασίας	Τιμές δείκτη SPI
Εκτός επιφυλακής	Κανονική	SPI > 0.0
Προειδοποίηση	Ήπια	0.0 ≥ SPI > -1.0
Αυξημένη επιφυλακή (προ συναγερμός)	Μέτρια	-1.0 ≥ SPI > -1.5
Συναγερμός	Υψηλή	-1.5 ≥ SPI > -2.0
Επείγουσα κατάσταση	Εξαιρετικά υψηλή	-2.0 ≥ SPI

Ενέργειες που προτείνονται για κάθε επίπεδο επιφυλακής:

Επίπεδο επιφυλακής: Εκτός επιφυλακής

Δεν απαιτείται καμία επιπλέον ενέργεια. Η Δ/νση Υδάτων, οι πάροχοι υδάτων και οι χρήστες λειτουργούν σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ισχύουσα νομοθεσία και στο εγκεκριμένο σχέδιο διαχείρισης.

Επισημαίνεται ότι ανεξάρτητα από το επίπεδο επιφυλακής οι αρμόδιοι και οι εμπλεκόμενοι φορείς εντάσσουν στις δράσεις τους και τις απαραίτητες ενέργειες για τη σταδιακή εφαρμογή των μακροπρόθεσμων μέτρων για τη βελτίωση των δυνατοτήτων αντιμετώπισης φαινομένων ξηρασίας και λειψυδρίας που προτείνονται στο κεφάλαιο 5.2 του παρόντος

Επίπεδο επιφυλακής: Προειδοποίηση

- ☒ Ενημέρωση των παρόχων και των μεγάλων χρηστών από τη Δ/νση Υδάτων για το επίπεδο επιφυλακής και σύσταση προσοχής στην κατανάλωση. Ενδεικτικοί τρόποι ενημέρωσης
 - Έγγραφα προς παρόχους δήμους Π.Ε ,
 - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο – Απαιτεί την προεργασία από τη Δ/νση Υδάτων για την κατάρτιση ειδικού καταλόγου χρηστών μέσω της διαδικασίας αδειοδότησης έργων υδροληψίας
 - Δελτίο τύπου

Επίπεδο επιφυλακής: Αυξημένη επιφυλακή (προ συναγερμός)

- ☒ Ενημέρωση των παρόχων και των μεγάλων χρηστών από τη Δ/νση Υδάτων για το τρέχον επίπεδο επιφυλακής και σύσταση προσοχής στην κατανάλωση. Ενδεικτικοί τρόποι ενημέρωσης
 - Έγγραφα προς παρόχους δήμους Π.Ε ,
 - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο – Απαιτεί την προεργασία από τη Δ/νση Υδάτων για την κατάρτιση ειδικού καταλόγου χρηστών μέσω της διαδικασίας αδειοδότησης έργων υδροληψίας
 - Δελτίο τύπου
- ☒ Ιδιαίτερη ενημέρωση μεγάλων χρηστών του τουριστικού κλάδου από τη Δ/νση Υδάτων για τις ισχύουσες τρέχουσες διαχειριστικές συστάσεις.
- ☒ Ειδική ενημέρωση στους λειτουργούς των μονάδων αφαλάτωσης για ενδεχόμενη ανάγκη αύξησης της λειτουργίας τους για κάλυψη υδρευτικών αναγκών

- ☑ Σύσταση για περικοπή **έως και 25%** στην κατανάλωση νερού για το πότισμα των κήπων, τον καθαρισμό – πλύσεων δρόμων, άρδευση μη παραγωγικών καλλιεργειών και τη χρήση νερού σε γήπεδα γκολ μέσω δελτίου τύπου.
- ☑ Σύσταση μη χρήσης νερού για την πλήρωση κολυμβητικών δεξαμενών για ιδιωτική χρήση (εκτός ξενοδοχειακών μονάδων και πισίνων κολυμβητήριων δημόσιας χρήσης) μέσω δελτίου τύπου.
- ☑ Οι πάροχοι ύδρευσης με τους λογαριασμούς αποστέλλουν ειδικό σημείωμα ενημέρωσης για το επίπεδο επιφυλακής και ανάλογες συστάσεις για μείωση της κατανάλωσης νερού με βάσεις τις ισχύουσες διαχειριστικές συστάσεις του τρέχοντος επιπέδου επιφυλακής.
- ☑ Ενημέρωση των κατά τόπους συναρμόδιων νησιωτικών υπηρεσιών για αύξηση των ελέγχων απόληψης νερού και τήρησης των προβλέψεων της άδειας χρήσης νερού. Προτεραιότητα οι μεγάλοι καταναλωτές (ξενοδοχεία και οι υδροληψίες αγροτικής χρήσης).

Επίπεδο επιφυλακής: Συναγερμός

- ☑ Ενημέρωση της αρμόδιας Γενικής Διεύθυνσης του ΥΠΕΝ και Αίτημα προς Πολιτική Προστασία Περιφέρειας για ενημέρωση των πολιτών συγκεκριμένων κατά περίπτωση νησιών, για σύσταση μείωσης κατανάλωσης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για το τρέχον επίπεδο επιφυλακής.
- ☑ Ενημέρωση των παρόχων και των μεγάλων χρηστών από τη Δ/νση Υδάτων για τρέχον επίπεδο επιφυλακής. Ενδεικτικοί τρόποι ενημέρωσης:
 - Έγγραφα προς παρόχους δήμους Π.Ε ,
 - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο – Απαιτεί την προεργασία από τη Δ/νση Υδάτων για την κατάρτιση ειδικού καταλόγου χρηστών μέσω της διαδικασίας αδειοδότησης έργων υδροληψίας.
 - Δελτίο τύπου
- ☑ Ιδιαίτερη ενημέρωση μεγάλων χρηστών του τουριστικού κλάδου από τη Δ/νση Υδάτων για τις ισχύουσες τρέχουσες διαχειριστικές συστάσεις.
- ☑ Σύσταση για αύξηση της λειτουργίας των μονάδων αφαλάτωσης για κάλυψη υδρευτικών αναγκών. (εφόσον είναι δυνατό).
- ☑ Σύσταση για περικοπή έως και 75% στην κατανάλωση νερού για το πότισμα των κήπων, τον καθαρισμό – πλύσεων δρόμων, άρδευση μη παραγωγικών καλλιεργειών και τη χρήση νερού σε γήπεδα γκολφ μέσω δελτίου τύπου.
- ☑ Σύσταση μη χρήσης νερού για την πλήρωση κολυμβητικών δεξαμενών για ιδιωτική χρήση μέσω δελτίου τύπου.
- ☑ Οι πάροχοι ύδρευσης με τους λογαριασμούς αποστέλλουν ειδικό σημείωμα ενημέρωσης για το επίπεδο επιφυλακής και ανάλογες συστάσεις για μείωση της κατανάλωσης νερού με βάσεις τις ισχύουσες διαχειριστικές συστάσεις του τρέχοντος επιπέδου επιφυλακής. Σε περίπτωση ανάγκης διενεργούν περικοπές/διακοπή παροχής νερού για άλλες χρήσεις πλην της ύδρευσης.
- ☑ Ενημέρωση των κατά τόπους συναρμόδιων νησιωτικών υπηρεσιών για αύξηση των ελέγχων απόληψης νερού και τήρησης των προβλέψεων της άδειας χρήσης νερού. Διενέργειες ελέγχου τήρησης των μέτρων σε υδροληψίες ανεξάρτητα από τη χρήση τους
- ☑ Ενημέρωση των κατά τόπους παρόχων ύδρευσης (ΔΕΥΑ, Υπηρεσιών Ύδρευσης ΟΤΑ) για αύξηση της ετοιμότητας για τυχόν ανάγκη διάνοιξης νέων γεωτρήσεων ή λειτουργίας ανενεργών σημείων υδροληψίας για περαιτέρω εκμετάλλευση υπογείων υδάτων για κάλυψη των αναγκών ύδρευσης.

Λόγω της υφαλμύρισης αλλά και των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υπογείων υδάτων λόγω του φυσικού υποβάθρου τα υπόγεια υδατικά συστήματα που μπορεί να λειτουργήσουν ως στρατηγικά αποθέματα και στα οποία δύναται να επιτραπεί η διάνοιξη ή η λειτουργία επιπλέον γεωτρήσεων για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης είναι τα ακόλουθα :

Πίνακας 5-2: ΥΥΣ τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στρατηγικά αποθέματα για την αντιμετώπιση φαινομένων λειψυδρίας σε περιπτώσεις ξηρασίας

A/A	Όνομα ΥΣ	Κωδικός ΥΣ	Δυνατότητα περαιτέρω εκμετάλλευσης
ΛΑΠ Κεφαλονιάς - Ιθάκης - Ζακύνθου (EL0245)			
1	Σύστημα Κεφαλονιάς	EL0200010	ΤΟΠΙΚΑ
2	Σύστημα Ληξουρίου - Σκάλας	EL0200020	ΤΟΠΙΚΑ
4	Σύστημα Βραχίωνα	EL0200040	ΤΟΠΙΚΑ
ΛΑΠ Λευκάδας (EL0444)			
5	Σύστημα Λευκάδας	EL0400160	ΤΟΠΙΚΑ
6	Σύστημα Βασιλικής - Νυδρίου - Λευκάδας	EL0400170	ΤΟΠΙΚΑ
ΛΑΠ Κέρκυρας - Παξών (EL0534)			
7	Σύστημα Ασβεστολίθων Ν. Κέρκυρας	EL0500011	ΤΟΠΙΚΑ
8		EL0500012	
9		EL0500013	
10		EL0500014	
11	Σύστημα Τριαδικών	EL0500021	ΤΟΠΙΚΑ
12	Λατυποπαγών Ν. Κέρκυρας	EL0500022	
13	Σύστημα Κοκκώδων	EL0500031	ΤΟΠΙΚΑ
14	Υδροφοριών Ν. Κέρκυρας	EL0500032	
15		EL0500033	
	Σύστημα Ν. Παξών - Αντίπαξων		NAI
16	Υποσύστημα Παξών	EL0500041	NAI
17	Υποσύστημα Αντίπαξων	EL0500042	
	Σύστημα Ν. Οθωνών - Ερείκουσας - Μαθρακίου		
18	Υποσύστημα Οθωνών	EL0500051	
19	Υποσύστημα Ερεικούσας	EL0500052	
20	Υποσύστημα Μαθρακίου	EL0500053	

- ☒ Προσωρινή αναστολή των περιβαλλοντικών απαιτήσεων των σχεδίων διαχείρισης της Οδηγίας 60/2000/ΕΚ για τα ΥΣ που προορίζονται αποκλειστικά για χρήση ύδρευσης.

Επίπεδο επιφυλακής: Επείγουσα κατάσταση

- ☒ Ενημέρωση της αρμόδιας Γενικής Διεύθυνσης του ΥΠΕΝ και Αίτημα προς Πολιτική Προστασία Περιφέρειας για ενημέρωση των πολιτών συγκεκριμένων κατά περίπτωση νησιών, για σύσταση μείωσης κατανάλωσης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για το τρέχον επίπεδο επιφυλακής
- ☒ Ενημέρωση των παρόχων και των μεγάλων χρηστών από τη Δ/ση Υδάτων για το τρέχον επίπεδο επιφυλακής. Ενδεικτικοί τρόποι ενημέρωσης:

- Έγγραφα προς παρόχους δήμους Π.Ε ,
 - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο – Απαιτεί την προεργασία από τη Δ/νση Υδάτων για την κατάρτιση ειδικού καταλόγου χρηστών μέσω της διαδικασίας αδειοδότησης έργων υδροληψίας.
 - Δελτίο τύπου
- ☒ Ιδιαίτερη ενημέρωση μεγάλων χρηστών του τουριστικού κλάδου από τη Δ/νση Υδάτων για τις ισχύουσες τρέχουσες διαχειριστικές συστάσεις.
 - ☒ Σύσταση για αύξηση της λειτουργίας των μονάδων αφαλάτωσης για κάλυψη υδρευτικών αναγκών. (εφόσον είναι δυνατό).
 - ☒ Σύσταση για μη χρήση νερού για το πότισμα των κήπων, τον καθαρισμό – πλύσεων δρόμων, νερού σε γήπεδα γκολφ,
 - ☒ Σύσταση για μη χρήση νερού για την πλήρωση κολυμβητικών δεξαμενών μέσω δελτίου τύπου.
 - ☒ Σύσταση για μη χρήση νερού για άρδευση καλλιεργειών με εξαίρεση της δενδρώδεις καλλιέργειες όπου συστήνεται μειωμένη κατανάλωση νερού έως και 75%. (το ποσοστό θα πρέπει να καθοριστεί σε συνεργασία με τις ΔΑΟΚ των ΠΕ)
 - ☒ Οι πάροχοι ύδρευσης με τους λογαριασμούς αποστέλλουν ειδικό σημείωμα ενημέρωσης για το επίπεδο επιφυλακής και ανάλογες συστάσεις για μείωση της κατανάλωσης νερού με βάσεις τις ισχύουσες διαχειριστικές συστάσεις του τρέχοντος επιπέδου επιφυλακής. Σε περίπτωση ανάγκης διενεργούν περικοπές/ ολιγώρες διακοπές παροχής νερού.
 - ☒ Ενημέρωση των κατά τόπους συναρμόδιων νησιωτικών υπηρεσιών για αύξηση των ελέγχων απόληψης νερού και τήρησης των προβλέψεων της άδειας χρήσης νερού. Διενέργειες ελέγχου τήρησης των μέτρων σε υδροληψίες ανεξάρτητα από τη χρήση τους
 - ☒ Ενημέρωση των κατά τόπους παρόχων ύδρευσης (ΔΕΥΑ, Υπηρεσιών Ύδρευσης ΟΤΑ) για δυνατότητα διάνοιξης νέων γεωτρήσεων ή έναρξη λειτουργίας ανενεργών σημείων υδροληψίας για την εκμετάλλευση στρατηγικών αποθεμάτων υπογείων υδάτων με στόχο την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης. Λόγω της υφαλμύρισης αλλά και των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υπογείων υδάτων λόγω του φυσικού υποβάθρου τα Υπόγεια υδατικά συστήματα που μπορεί να λειτουργήσουν ως στρατηγικά αποθέματα και στα οποία δύναται να επιτραπεί η διάνοιξη ή η λειτουργία επιπλέον γεωτρήσεων για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης έχουν παρουσιαστεί στον προηγούμενο πίνακα.
 - ☒ Μεταφορά νερού μέσω βυτιοφόρων ή καραβιών (πλέον τυχόν των μεταφορών που γίνονται στην κανονική κατάσταση) από περιοχές με πλεόνασμα εκμεταλλεύσιμων υδατικών πόρων για ύδρευση εντός ή εκτός της περιφέρειας σε περιοχές που εμφανίζονται ελλείμματα πόσιμου νερού.
 - ☒ Προσωρινή αναστολή των περιβαλλοντικών απαιτήσεων των σχεδίων διαχείρισης της Οδηγίας 60/2000/ΕΚ για το σύνολο των ΥΣ.

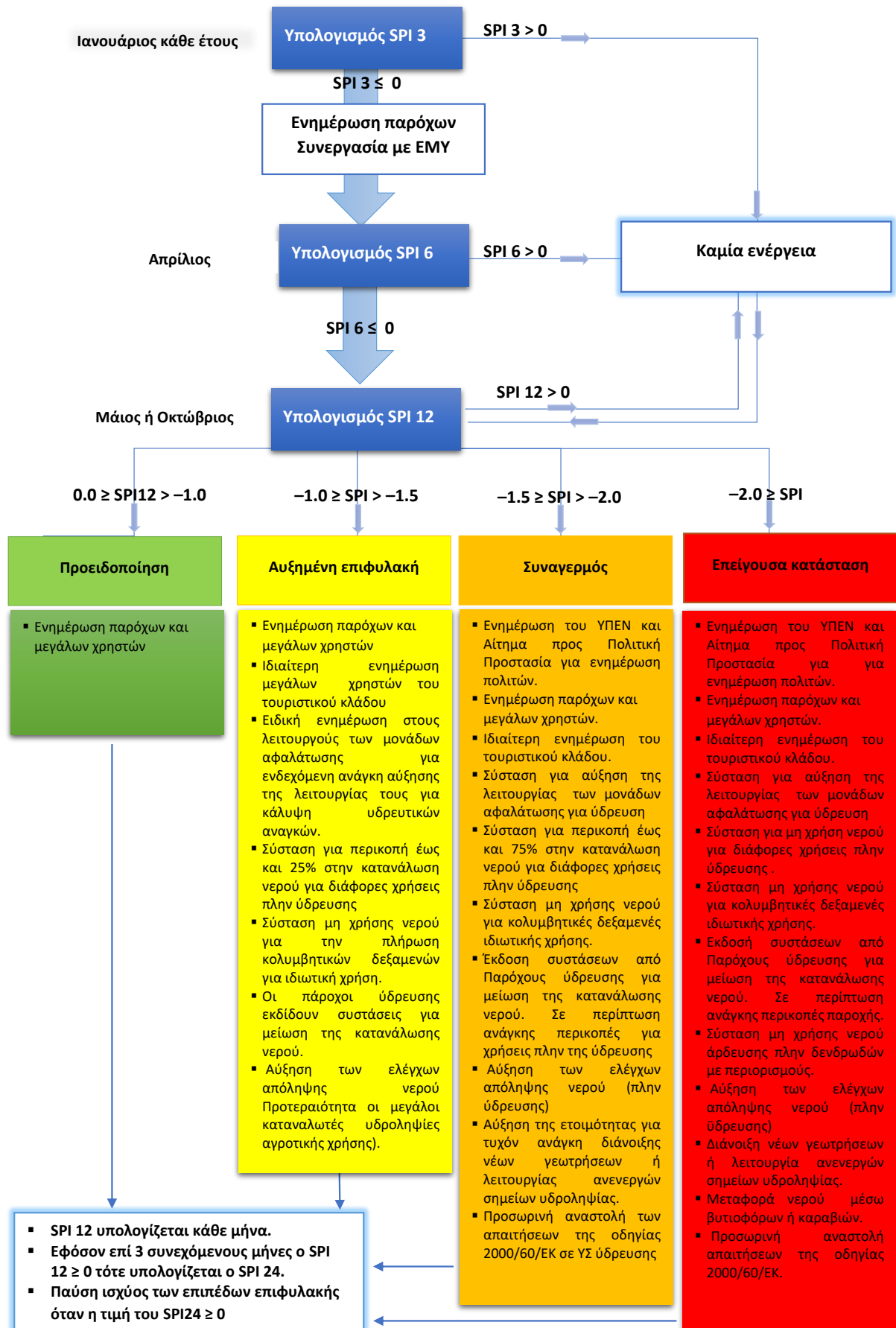
Σε όλες τις ανωτέρω περιπτώσεις υπολογίζεται κάθε μήνα ο SPI 12.

Εφόσον ο επί 3 συνεχόμενους μήνες ο SPI 12 προκύπτει ≥ 0 τότε υπολογίζεται ο SPI 24.

Η παύση ισχύος των επιπέδων επιφυλακής γίνεται σε όταν η τιμή του SPI24 ≥ 0 .

Τα ανωτέρω Βήματα και δράσεις ανά επίπεδο επιφυλακής παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.

Αναθεώρηση Στρατηγικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων



Σχήμα 5-1: Διάγραμμα μηχανισμού παρακολούθησης φαινομένων ξηρασίας

5.2 Προτεινόμενα μέτρα/δράσεις αντιμετώπισης φαινομένων ξηρασίας/ λειψυδρίας.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα προτεινόμενα μέτρα για την μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη δυνατότητα αντιμετώπισης φαινομένων λειψυδρίας και την βελτίωση της ανθεκτικότητας της περιφέρειας σε περιπτώσεις ξηρασίας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο πλαίσιο κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων που υπάγονται στα Ιόνια νησιά ήδη έχουν προταθεί σχετικά μέτρα. Αντίστοιχα μέτρα έχουν ενσωματωθεί και στο Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή. Στο πλαίσιο αυτό για κάθε μέτρο που περιλαμβάνεται στο παρόν δίνεται η συνάφεια του με μέτρα των Σχεδίων αυτών.

Για τα μέτρα που παρατίθενται παρακάτω σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Ο χρονικός ορίζοντας υλοποίησης των προτεινόμενων μέτρων είναι αυτός της 2^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ
- Οι φορείς υλοποίησης των μέτρων θα πρέπει να ενημερώνουν τη Δ/νση Υδάτων για τις ενέργειες που έχουν υλοποιήσει και την πρόοδο εφαρμογής των μέτρων.

Μέτρο 1 Θεσμοθέτηση Μηχανισμού Παρακολούθησης Φαινομένων Ξηρασίας	
Συνοπτική περιγραφή	
Αφορά στην έκδοση απόφασης για τη θεσμοθέτηση του μηχανισμού παρακολούθησής που προτείνεται στο παρόν σχέδιο. Μέτρο 1^α: Οργάνωση Ηλεκτρονικού Αρχείου Παρόχων Ύδρευσης, μεγάλων χρηστών και φορέων (δημόσιων και ιδιωτικών) λειτουργίας Αφαλατώσεων για δυνατότητα Ηλεκτρονικής Ενημέρωσης. Αφορά την υποχρέωση των παρόχων ύδρευσης και άρδευσης και των μεγάλων χρηστών (χρήστες με πάνω από 20.000m³/έτος με βάση την άδεια χρήσης και την μέση μέγιστη ετήσια κατανάλωση των αδειοδοτήσεων που έχουν δοθεί) για ενημέρωση της Δνσης Υδάτων με διεύθυνση επικοινωνίας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η Δνση Υδάτων Ιονίου θα συγκεντρώσει τα προαναφερόμενα στοιχεία στα πλαίσια της ανανέωσης αδειών χρήσης ή/και της έκδοσης νέων, και θα τα ομαδοποιήσει ανά νησί σε κατάλληλο ηλεκτρονικό αρχείο. Μέτρο 1β: Συμμόρφωση των αδειών χρήσης, που εκδίδονται ή ανανεώνονται ή παρατείνονται, με τις απαιτήσεις του παρόντος Σχεδίου. Ενδεικτική απαίτηση : ο χρήστης να ακολουθεί τις συστάσεις / οδηγίες που ανακοινώνει η Διεύθυνση Υδάτων με κάθε πρόσφορο μέτρο (ανακοινώσεις ενημέρωσης, δελτία τύπου, αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων κ.λ.π) σε περίπτωση φαινομένων λειψυδρίας/ξηρασίας στην περιοχή χρήσης της υδροληψίας και για το χρονικό διάστημα που αυτές οι συστάσεις / οδηγίες θα ισχύουν.	
Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	OXI
Αρμόδιοι φορείς	Φορέας Υλοποίησης: Δ/νση Υδάτων Ιονίου – Αποκεντρωμένη Διοίκηση

Μέτρο 2 Ενημέρωση φορέων – Ευαισθητοποίηση

Συνοπτική περιγραφή

Στόχος του μέτρου είναι η επίτευξη της ενεργού συμμετοχής των πολιτών, των παραγωγικών ομάδων και των εμπλεκόμενων δημόσιων φορέων, στην εξοικονόμηση νερού και στην αντιμετώπιση φαινομένων ξηρασίας και λειψυδρίας, μέσω της εφαρμογής δράσεων για την αλλαγή της αντίληψης ως προς την επάρκεια των υδατικών πόρων, την ορθολογική διαχείριση, την κατανόηση των ωφελειών σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό, οικονομικό επίπεδο, και την υιοθέτηση καλών πρακτικών εξοικονόμησης νερού ως στάση ζωής και προσωπικής και συλλογικής ευθύνης.

Οι δράσεις θα είναι επαναλαμβανόμενες για το διάστημα 2023-2026 και θα έχουν εφαρμογή στο σύνολο των ΛΑΠ (στα 4 μεγάλα νησιά). Ενδεικτικές δράσεις:

- Κατάρτιση Σχεδίου Δράσεων Επικοινωνίας/Ενημέρωσης/Ευαισθητοποίησης με χρονική και κοστολογική κατανομή ανά ομάδα στόχο και θεματική ενότητα
- Εφαρμογή του Σχεδίου Δράσεων με ενδεικτικές κατηγορίες ενεργειών:
 - Σχεδιασμός και παραγωγή υλικού ενημέρωσης-προβολής σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή (λογότυπο, σλόγκαν, ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγός καλών πρακτικών, ραδιοτηλεοπτικά σποτ, προωθητικό υλικό, κ.λπ).
- Σχεδιασμός, υλοποίηση και οργάνωση ενεργειών ενημέρωσης, προώθησης, δημοσιότητας (Ημερίδες, εκδηλώσεις, εκστρατείες ενημέρωσης, δημοσιότητα και προβολή στα ΜΜΕ, ενίσχυση εθελοντισμού, Εντυποδιανομή, κ.ά.)
- Συνέργειες με άλλους φορείς (Δήμοι, Π.Ι.Ν., Ενώσεις παραγωγικών φορέων, κ.λπ.)

Ενδεικτικό κόστος: 200.000 €. Προϋπόθεση: Πρόβλεψη χρηματοδότησης στη χρηματοδοτική περίοδο 2020-2026.

Επιπλέον των ανωτέρω το μέτρο περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Συνεργασία της Δ/σης Υδάτων και των Παρόχων (ΔΕΥΑ, Δήμοι) σε περιπτώσεις ξηρασίας για την αξιοποίηση του συστήματος αποστολής των λογαριασμών ή/και των λοιπών μέσων που διαθέτουν για την ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τις συστάσεις μείωσης κατανάλωσης που ισχύουν ανάλογα με το επίπεδο επιφυλακής.
- Συνεργασία της Δ/σης Υδάτων με την Δ/ση Πολιτικής Προστασίας της Περιφέρειας σε περιπτώσεις ξηρασίας για την αξιοποίηση/ενεργοποίηση του συστήματος ενημέρωσης που διαθέτει η Πολιτική Προστασία σε περιπτώσεις ξηρασίας με σκοπό την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις συστάσεις μείωσης κατανάλωσης που ισχύουν ανάλογα με το επίπεδο επιφυλακής.

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΝΑΙ Συναφές με τα ακόλουθα μέτρα των εγκεκριμένων ΣΔΛΑΠ: ▪ Σ1502 Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα νερού
Αρμόδιοι φορείς	Φορέας υλοποίησης: Διεύθυνση Υδάτων Ιονίου, Πάροχοι (ΔΕΥΑ, Δήμοι), Περιφέρεια (Πολιτική Προστασία)

Μέτρο 3: Συντήρηση και αντικατάσταση παλαιών τμημάτων δικτύων Ύδρευσης και Άρδευσης – Διαχείριση Απωλειών

Συνοπτική περιγραφή

Περιλαμβάνει τι ακόλουθες δράσεις:

- Εκπόνηση (για τα νησιά της Κεφαλονιάς και Λευκάδας) ή ολοκλήρωση (για τα νησιά της Κέρκυρας και Ζακύνθου), των Masterplans των ΔΕΥΑ και Υπηρεσιών Ύδρευσης των μεγάλων νησιών με προτεραιοποίηση των αντικαταστάσεων κεντρικών δικτύων με στόχο την ελαχιστοποίηση υφιστάμενων απωλειών.
- Υποχρεωτική χρήση συστήματος τηλελέγχου διαρροών στα δίκτυα που αντικαθίστανται
- Εκπόνηση υδραυλικών μελετών για νέα δίκτυα εσωτερικού και εξωτερικού υδραγωγείου.
- Κατάρτιση υδραυλικών μοντέλων για υφιστάμενα δίκτυα διανομής.
- Αντικατάσταση παλαιών δικτύων και δικτύων από μη δόκιμα υλικά (πχ. αμιαντοσιμέντο).
- Σταδιακή αντικατάσταση των παλαιών υδρομετρητών.
- Αντικατάσταση των αρδευτικών καναλέτων, όπου υφίστανται πάροχοι άρδευσης, με σύγχρονα δίκτυα σωληνωτών αγωγών υπό πίεση.
- Παρακολούθηση της κατάστασης των αρδευτικών δικτύων και η αποκατάσταση των φθορών, όπου υφίστανται πάροχοι άρδευσης.

Προτεραιότητα δίνεται στους μεγάλους παρόχους.

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΝΑΙ Περιλαμβάνεται και στα μέτρα του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή. Συναφές με τα ακόλουθα μέτρα των εγκεκριμένων ΣΔΛΑΠ: ▪ Β0302 Δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών ▪ Β0303 Αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης νερού σε υποδομές εγγείων βελτιώσεων ▪ Β0304 Επενδύσεις για εξοικονόμηση ύδατος στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις ▪ Β0306 Ενίσχυση Δράσεων Περιορισμού Απωλειών στα Συλλογικά Δίκτυα Άρδευσης ▪ Σ1601 Πιλοτικά μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας
Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης Πάροχοι (ΔΕΥΑ, Δήμοι), ΤΟΕΒ, ΔΑΟΚ Περιφέρειας Ιονίων Επισπεύδων φορέας: Διεύθυνση Υδάτων Ιονίου

Μέτρο 4: Δημιουργία εναλλακτικών τρόπων υδροδότησης

Συνοπτική περιγραφή

Περιλαμβάνει τι ακόλουθες δράσεις:

- Εκπόνηση Μελετών Master Plan Υδρευτικών και Αρδευτικών Έργων στα νησιά που θα εξετάσουν μεταξύ άλλων την σκοπιμότητα κατασκευής:
 - Ταμιευτήρων Φραγμάτων και Λιμνοδεξαμενών μετά Μονάδων Επεξεργασίας Ύδατος.
 - Μονάδων Αφαλάτωσης.
 - Έργων ορεινής υδρονομίας για την συγκράτηση των ομβρίων υδάτων και τον εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα.

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΝΑΙ Περιλαμβάνεται και στα μέτρα του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή Συναφές με τα ακόλουθα μέτρα των εγκεκριμένων ΣΔΛΑΠ: ▪ Β0301 Σύνταξη / Επικαιροποίηση Γενικών Σχεδίων Ύδρευσης (Masterplan)
Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης: Περιφέρεια, ΔΕΥΑ, Δήμοι, Λοιποί Πάροχοι Επισπεύδων φορέας: Διεύθυνση Υδάτων Ιονίου

Μέτρο 5: Επέκταση της χρήσης μετρητών παροχής και πίεσης του νερού σε Ύδρευση και Άρδευση

Συνοπτική περιγραφή

Περιλαμβάνει τι ακόλουθες δράσεις:

- Εγκατάσταση μετρητών παροχής σε όλες τις υδροληψίες.
- Πύκνωση των σημείων εγκατάστασης μετρητών παροχής σε όλα τα υδρευτικά και αρδευτικά δίκτυα.
- Εγκατάσταση μετρητών πίεσης σε προβληματικά σημεία των δικτύων.
- Εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων αυτόματης συλλογής και αξιολόγησης των μετρήσεων των μετρητών παροχής και πίεσης, για την παρακολούθησή τους.

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΝΑΙ Περιλαμβάνεται και στα μέτρα του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή
Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης: Πάροχοι υδάτων (ΔΕΥΑ, Δήμοι κλπ) και πάροχοι άρδευσης Επισπεύδων φορέας: Διεύθυνση Υδάτων Ιονίου

Μέτρο 6: Περιορισμός των υδροβόρων εγκαταστάσεων (υδροβόρες καλλιέργειες, πισίνες κα)

Συνοπτική περιγραφή

Περιλαμβάνει τι ακόλουθες δράσεις:

- Περιορισμός των υδροβόρων καλλιεργειών με την παροχή κινήτρων για ανάπτυξη άλλων λιγότερο υδροβόρων καλλιεργειών.
- Εξέταση απαγόρευσης χρήσης πόσιμου νερού για πισίνες και η ενδεχόμενη θέσπιση τέλους πισίνας

**Συνάφεια με μέτρα
άλλων Σχεδίων
Διαχείρισης**

ΝΑΙ

Περιλαμβάνεται και στα μέτρα του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.

Συναφές με τα ακόλουθα μέτρα των εγκεκριμένων ΣΔΛΑΠ:

- Β0306 Ενίσχυση Δράσεων Περιορισμού Απωλειών στα Συλλογικά Δίκτυα Άρδευσης
- Σ1601 Πιλοτικά μέτρα εφαρμογής γεωργίας ακριβείας

Αρμόδιοι φορείς

Φορέας Υλοποίησης: Αποκεντρωμένη Διοίκηση / Δ/νση Υδάτων σε συνεργασία με τη Περιφέρεια - ΔΑΟΚ

Μέτρο 7: Ενίσχυση της αποδοτικής χρήσης νερού

Συνοπτική περιγραφή

Αφορά κυρίως τα κτίρια, τις ξενοδοχειακές μονάδες και τη Γεωργία. Περιλαμβάνει τι ακόλουθες δράσεις:

- Παροχή κινήτρων για την εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού χαμηλής κατανάλωσης νερού στις ιδιωτικές επιχειρήσεις και στον οικιακό τομέα (παροχή δωρεάν εξοπλισμού, επιδοτήσεις, εκπτώσεις τελών και φόρων).
- Εγκατάσταση εξοπλισμού χαμηλής κατανάλωσης νερού σε όλα τα δημόσια κτίρια.
- Αλλαγή των κλασσικών μεθόδων επιφανειακής άρδευσης με προηγμένα συστήματα άρδευσης.
- Ορθολογικός αρδευτικός προγραμματισμός (ωράρια άρδευσης, άρδευση τη νύχτα κα
- Σταδιακή εγκατάλειψη των υδροβόρων καλλιεργειών που αποφέρουν μικρά έσοδα.
- Εκπόνηση μελέτης για την εφαρμογή καλλιεργειών με χαμηλές απαιτήσεις σε νερό.
- Παροχή κινήτρων στους αγρότες για εφαρμογή λιγότερο υδροβόρων ή/και ξηρικών καλλιεργειών.

**Συνάφεια με μέτρα
άλλων Σχεδίων
Διαχείρισης**

ΝΑΙ

Περιλαμβάνεται και στα μέτρα του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Μέτρο 7: Ενίσχυση της αποδοτικής χρήσης νερού

Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης: Περιφέρεια ΔΑΟΚ για τα θέματα αρμοδιότητά της και ΕΥΔ ΠΕΠ για δημιουργία κατάλληλων οικονομικών εργαλείων ενίσχυσης τέτοιων δράσεων. Επισπεύδων Φορέας: Δ/νση Υδάτων
------------------------	---

Μέτρο 8: Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων αστικών λυμάτων

Συνοπτική περιγραφή

Περιλαμβάνει τι ακόλουθες δράσεις:

- Κατασκευή κατάλληλων ΕΕΛ ή η αναβάθμιση των υφιστάμενων, ώστε να προκύπτει με την επεξεργασία των λυμάτων νερό κατάλληλης ποιότητας για άρδευση χώρων πράσινου, αθλητικών γηπέδων και συγκεκριμένων καλλιεργειών.
- Δημιουργία υποδομών αποθήκευσης επεξεργασμένου νερού προς επαναχρησιμοποίηση.
- Εφαρμογή αυστηρών μέτρων και παρακολούθηση της ποιότητας των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων για την αποφυγή της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας.
- Παροχή κινήτρων για χρησιμοποίηση του επεξεργασμένου νερού για κάλυψη αναγκών άρδευσης ξενοδοχειακών μονάδων, στη γεωργία και στη βιομηχανία.
- Ενημέρωση του κοινού για την επαναχρησιμοποίηση νερού από επεξεργασμένα αστικά λύματα

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΝΑΙ Περιλαμβάνεται και στα μέτρα του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή. Συναφές με τα ακόλουθα μέτρα των εγκεκριμένων ΣΔΛΑΠ: ▪ B0307 Κατάρτιση εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμοποίησης ▪ B0601 Διερεύνηση των συνθηκών εφαρμογής τεχνητών εμπλουτισμών υπόγειων υδροφόρων συστημάτων ως μέσο ποσοτικής ενίσχυσης και ποιοτικής προστασίας των ΥΥΣ, με προτεραιότητα στα ΥΥΣ με κακή κατάσταση και αντιμετώπιση της υπαλμύρισης
Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης: Περιφέρεια, Πάροχοι υπηρεσιών αποχέτευσης. Επισπεύδων Φορέας: Δ/νση Υδάτων

Μέτρο 9: Βελτίωση / δημιουργία του συστήματος εφεδρικών υδρογεωτρήσεων για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών σε περιόδους ξηρασίας

Συνοπτική περιγραφή

Αναφέρεται στη δημιουργία ενός συστήματος εφεδρικών γεωτρήσεων από τις ΔΕΥΑ ή/και τους Δήμους για την άμεση κάλυψη των υδρευτικών αναγκών σε περιόδους ξηρασίας.

Το μέτρο περιλαμβάνει ενδεικτικά

- Τον καθορισμό των περιοχών που μπορούν να διανοιχθούν εφεδρικές υδρογεωτρήσεις και τη σχετική ενημέρωση της Δ/νσης Υδάτων από του παρόχους για τον προγραμματισμό υλοποίησης του μέτρου.
- Την εξασφάλιση των πόρων και των απαιτούμενων αδειών για τη διάνοιξη των εφεδρικών υδρογεωτρήσεων.
- Τη διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων και την κατάρτιση και υλοποίηση προγράμματος απαιτούμενης συντήρησης.

Στις δράσεις του προγράμματος εντάσσονται και οι εργασίες συντήρησης/ αναβάθμισης υφιστάμενων εφεδρικών υδρογεωτρήσεων εφόσον απαιτείται.

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΟΧΙ
Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης: ΔΕΥΑ / Δήμοι Επισπεύδων Φορέας: Δ/νση Υδάτων

Μέτρο 9: Δημιουργία Βάσης Δεδομένων καταγραφής των απολήψεων νερού ύδρευσης

Συνοπτική περιγραφή

Το μέτρο αφορά στη δημιουργία βάσης δεδομένων καταγραφής των απολήψεων νερού ύδρευσης σε μηνιαία βάση. Για το σκοπό αυτό η Δ/νση Υδάτων θα αναπτύξει κατάλληλη εφαρμογή καταγραφής και οι πάροχοι θα κοινοποιούν τις απολήψεις ανά πηγή υδροδότησης στο χρονικό διάστημα που θα συμφωνηθεί μεταξύ τους.

Στόχος είναι η δημιουργία αρχείου καταγραφής των απολήψεων ύδρευσης σε εποχιακή βάση. Με τα στοιχεία αυτά θα είναι δυνατό να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των συστάσεων μείωσης της κατανάλωσης σε περιόδους ξηρασίας και του μηχανισμού ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των καταναλωτών που προτείνεται στο παρόν Σχέδιο.

Συνάφεια με μέτρα άλλων Σχεδίων Διαχείρισης	ΟΧΙ
Αρμόδιοι φορείς	Φορείς Υλοποίησης: Δ/νση Υδάτων, ΔΕΥΑ / Δήμοι Επισπεύδων Φορέας: Δ/νση Υδάτων