



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΥΔΑΤΩΝ



**«ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ 11,13 ΚΑΙ 15 ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΕΡΙ ΥΔΑΤΩΝ
(2000/60/ΕΚ) ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ- ΣΥΜΒΑΣΗ 97/2007»**

**ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΞΗΡΑΣΙΑΣ**

ΕΚΘΕΣΗ 4^Η – ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΜΑΪΟΣ 2010

**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ
Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΚΑΪΜΑΚΗ**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:

**Αλεξανδρουπόλεως 23 και Καισαρείας
11527**

Αθήνα

Τηλ: +30 210 77 56 130

Fax: +30 210 77 55 960

e-mail: central@gk-consultants.gr

e-mail: skaimaki@otenet.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΕΡΙΛΗΨΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ 4

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	1
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1. Γενικά.....	8
1.2. Το Φαινόμενο της Ξηρασίας	10
1.3. Κύριοι Στόχοι του Σχεδίου Ξηρασίας	12
2. ΔΕΙΚΤΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ.....	14
2.1. Το Σύστημα Δεικτών	14
2.2. Ο Μετεωρολογικός Δείκτης Ξηρασίας SPI.....	19
2.3. Ο Δείκτης Απορροής Υδρολογικού Έτους.....	22
2.4. Ο Δείκτης Απορροής Υγρής Περιόδου	25
2.5. Ο Δείκτης Μηνιαίας Δίαιτας των Ποταμών	27
2.6. Δείκτης Αποθεμάτων Μεγάλων Φραγμάτων.....	30
2.7. Δείκτες για τα Υπόγεια Υδάτινα Σώματα.....	33
2.8. Δείκτες για την Παρατεταμένη Ξηρασία.....	36
3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΕΙΚΤΩΝ	39
3.1. Πρόγραμμα Εκτίμησης Δεικτών.....	39
3.2. Διάγνωση Ξηρασίας – Επίπεδα επιφυλακής.....	40
4. ΕΡΓΟ ΝΟΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	43
4.1. Διαμόρφωση Πολιτικής Απολήψεων	43
4.2. Έγκαιρη πρόβλεψη πιθανών περικοπών	46
4.3. Ελάχιστη Ταμίευση στα Φράγματα.....	48
5. ΦΡΑΓΜΑ ΑΡΜΙΝΟΥ	49
6. ΕΡΓΟ ΠΑΦΟΥ.....	51
7. ΕΡΓΟ ΧΡΥΣΟΧΟΥΣ	54
8. ΤΡΟΟΔΟΣ.....	56
9. ΔΥΤΙΚΗ ΜΕΣΑΟΡΙΑ.....	58
10. ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΙΣΣΟΥΡΙΟΥ	60
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ .	61
11.1. Δείκτες Ξηρασίας.....	61
11.2. Παρατεταμένη Ξηρασία.....	62
11.3. Έργα Νοτίου Αγωγού και Πάφου	62
11.4. Εξασφάλιση Ύδρευσης Περιοχών εκτός Έργων Νοτίου Αγωγού και Πάφου.....	62

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ (ΕΚΘΕΣΗ 4^η) - ΠΕΡΙΛΗΨΗ

11.4.1.	Τρόδος	63
11.4.2.	Πισσούρι	64
11.4.3.	Δ. Μεσαορία.....	64
11.4.4.	Χρυσοχού.....	65
11.5.	Απαντήσεις σε Συγκεκριμένα Ερωτήματα των Όρων Εντολής για τα Μεγάλα	
	Υδατικά Έργα.....	66
	

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα Έκθεση εκπονήθηκε από την Κοινοπραξία που αποτελείται από τις εταιρείες Γ. Καραβοκύρης & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε. και Παναγιώτα Στυλιανή Καϊμάκη που περιλαμβάνει στην ομάδα μελέτης τους εξής εξειδικευμένους επιστήμονες:

- Ι. Καραβοκύρης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
- Π. Σ. Καϊμάκη, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός – Μηχανικός Περιβάλλοντος
- Ι. Παπανίκος, Γεωλόγος, MSc Διαχείρισης Υδατικών Πόρων
- Δ. Ζαρρής, Πολιτικός Μηχανικός, MSc Υδρολογίας
- Σ. Ορφανίδης, Βιολόγος
- Φ. Κουντούρη, Δρ. Οικονομολόγος
- Α. Χαραλάμπους, Υδρογεωλόγος, MSc
- Α. Κατσίρη – Κουζέλη, Αναπλ. Καθηγ. ΕΜΠ–Δρ. Πολ. Μηχανικός–Υγειονολόγος
- Θ. Παντελίδης, Δρ. Οικονομολόγος
- Δ. Καλοδούκας, Πολιτικός Μηχανικός
- Γ. Ανδριώτης, Πολιτικός Μηχανικός
- Α. Κοτρωνάρου, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός – Περιβαλλοντολόγος
- Π. Παναγιωτίδης, Βιολόγος
- Σ. Ζόγκαρης, Βιολόγος
- Α. Τουμαζής, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
- Ν. Μαλατέστας, Πολιτικός Μηχανικός
- Γ. Καραβοκύρης, Πολιτικός Μηχανικός MSc
- Α. Γεωργίου, Υδρογεωλόγος
- Ε. Γκουβάτσου, Πολιτικός Μηχανικός, MSc, DIC
- Ε. Χατζιόπουλος, Περιβ/λόγος – Ωκεανογράφος, MSc
- Κ. Πάσσιου, Πολ. Μηχανικός – Μηχ. Περιβάλλοντος, MSc

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων (ΤΑΥ) του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος έχει την κύρια αρμοδιότητα για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Η Υπηρεσία Περιβάλλοντος έχει την αρμοδιότητα για την προστασία του περιβάλλοντος (προστασία των νερών από τη ρύπανση, προστασία της φύσης και διαχείριση υδάτινων οικοτόπων στα πλαίσια του Δικτύου Φύση 2000). Υπάρχουν περιορισμένες αρμοδιότητες και σε άλλες Κυβερνητικές Υπηρεσίες και Υπουργεία, όπως π.χ. η αδειοδότηση για άντληση νερού από τα υδροφόρα στρώματα που είναι αρμοδιότητα των Επαρχιακών Διοικήσεων. Το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων έχει την ευθύνη διεύθυνσης του παρόντος έργου.

Μέχρι και σήμερα πολύτιμη υποστήριξη προσέφεραν για την εκτέλεση του έργου και άλλες υπηρεσίες του ΤΑΥ, Κυβερνητικά Τμήματα και Ινστιτούτα για τη βοήθεια των οποίων είμαστε ευγνώμονες.

Πολλές ευχαριστίες για τη συνεισφορά τους στο έργο μέσω της παροχής στοιχείων, πληροφοριών και κατευθύνσεων δίνονται στις παρακάτω Υπηρεσίες και Αρχές:

- Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων (ΤΑΥ)
- Τμήμα Περιβάλλοντος (ΤΠ)
- Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης (ΤΓΕ)
- Τμήμα Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών (ΤΑΘΕ)
- Γενικό Χημείο του Κράτους (ΓΧΚ)
- Τμήμα Γεωργίας (ΤΓ)
- Τμήμα Δασών (ΤΔ)
- Ταμείο Θήρας (ΤΘ)
- Τμήμα Ιατρικών Υπηρεσιών και Υπηρεσιών Δημόσιας Υγείας (ΥΥ)
- Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΜΥ)
- Υπηρεσία Μεταλλείων (ΥΜ)
- Γραφείο Προγραμματισμού (ΓΠ)
- Συμβούλια Υδατοπρομήθειας και Αποχετεύσεων

- Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού (ΚΟΤ)
- Κυπριακός Οργανισμός Αγροτικών Πληρωμών (ΚΟΑΠ)
- Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Κατά την εκπόνηση του έργου αξιοποιήθηκε σημαντική και προσωπική συνεισφορά κατ' αρχήν από όλα τα μέλη της καθοδηγητικής επιτροπής:

1. Π. Χατζηγεωργίου Εκτελεστική Μηχανικός 1^{ης} Τάξης ΤΑΥ, Υπεύθυνη Συντονίστρια του Έργου
2. Χ. Όμορφος Εκτελεστικός Μηχανικός 1^{ης} Τάξης, ΤΑΥ
3. Α. Χατζηπαντελή Εκτελεστική Μηχανικός, ΤΑΥ
4. Χ. Δημητρίου Υδρολόγος, ΤΑΥ
5. Κ. Κωνσταντίνου Ανώτερος Γεωλογικός Λειτουργός, Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης
6. Χ. Στυλιανού Λειτουργός Περιβάλλοντος Α', Τμήμα Περιβάλλοντος
7. Χ. Πανταζή Λειτουργός Περιβάλλοντος, Τμήμα Περιβάλλοντος
8. Χ. Χατζηαντώνης Λειτουργός Γεωργίας Α', Τμήμα Γεωργίας (Κλάδος Χρήσης Γης και Ύδατος)
9. Μ. Αργυρού Ανώτερος Λειτουργός Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών
10. Γ. Λουκαΐδης Εκτελεστικός Μηχανικός 1^{ης} Τάξης ΤΑΥ
11. Ν. Νεοκλέους Υδρολόγος, ΤΑΥ

αλλά επίσης και από τους:

❖ **Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων – Λευκωσία:**

- Στ. Παπατρύφωνος
- Μ. Παναρέτου
- Π. Ηλιάδης
- Ι. Στυλιανού
- G.Dorflinger
- Α. Κολιός
- Ν. Νικολάου

- Κ. Αριστείδου
- Ζ. Χατζηβασιλείου
- Ι. Οικονομίδου
- Α. Μιχάλης
- Λ. Γεωργίου
- Ι. Στυλιανού

Επαρχιακό Γραφείο Λάρνακας:

- Ν. Νεοκλέους
- Δ. Ανδρονίκου
- Κ. Αρακλίτης
- Π. Ζάρος
- Ν. Νικολάου
- Μ. Παμπόρης
- Α. Χατζηαντωνίου

Επαρχιακό Γραφείο Πάφου:

- Κ. Σπανός
- Χ. Κασιουλής

Τεχνικοί:

Κ. Ιωάννου, Κ. Πιττάκας, Φ. Παππουρής, Γ. Κων/νου, Ι. Χαραλάμπους, Γ. Λεωνίδου

Επαρχιακό Γραφείο Λεμεσού:

- Σ. Πασχαλίδης, Επαρχιακός Μηχανικός
- Ε. Σιακαλή
- Μ. Τελεβάντος
- Ηλ. Τόφα

Γραφείο Χρυσοχούς:

- Τ. Ασπρής
- Θ. Θεοφάνους

Γραφείο Επάρχου:

- Α. Παπαναστασίου, Έπαρχος Λευκωσίας
- Α. Χατζηχάννας

Μετεωρολογική Υπηρεσία:

- Σ. Πασιαρδής

Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης:

- Κλάδος Υδρογεωλογίας: Κ. Κωνσταντίνου, Χ. Χριστοφή, Θ. Ηρακλέους

Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης:

- Κλάδος Οικονομικής Γεωλογίας: Χ. Χατζηγεωργίου

Υπηρεσία Ύδρευσης:

- Ζ. Χατζηβασιλείου
- Α. Χατζηπαντελή

Τμήμα Περιβάλλοντος:

- Ν. Αντωνίου
- Μ. Ξενοφώντος
- Μ. Δημητρίου

Υπηρεσία Μεταλλείων:

- Χ. Χαραλάμπους

❖ Υγειονομική Υπηρεσία:

Σ. Σολωμού
Μ. Χαραλάμπους

❖ Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας:

Σ. Γεωργιάδης
Φ. Βασιλείου

❖ Τμήμα Δασών:

Μ. Παπαδόπουλος

❖ Τμήμα Γεωργίας:

Λ. Λυσανδρίδης

Χ. Κώστα

❖ **Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Ερευνών:**

Α. Χαννίδης
Ι. Παντελίδης
Κ. Μουστάνος

❖ **Γενικό Χημείο του Κράτους:**

Μ. Αλετράρη
Γ. Παπαγεωργίου

❖ **Ταμείο Θήρας:**

Π. Αναγιωτός

❖ **Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λευκωσίας:**

Γ. Δημητρίου
Π. Νικολάου
Π. Ευαγγέλου
Δρ. Χ. Στυλιανού

❖ **Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λεμεσού:**

Σ. Μεταξάς,
Χ. Χαραλάμπους
Α. Χατζηχριστοφή
Π. Μιχαήλ

❖ **Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λεμεσού:**

Ι. Παπαϊακώβου

❖ **Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λάρνακας:**

Σ. Χριστοδουλίδης
Α. Αδάμου
Α. Χατζηβαρνάβα
κ. Μαντοβάνης

❖ **Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λάρνακας:**

Ε. Θεοπέμπτου
Σ. Χατζηνεοκλέους
Γ. Βεντούρης

❖ **Εργοστάσιο Επεξεργασίας Λυμάτων Παραλιμνίου – Αγ. Νάπας**

Α. Γεωργιάδης

❖ **Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού:**

Κ. Τσάππας
Κ. Δημητρίου

❖ **Κυπριακός Οργανισμός Αγροτικών Πληρωμών:**

Κ. Χατζησωτηρίου,
Ε. Παπαγεωργίου

❖ **Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών:**

Π. Ντάλιας, κ^{ος} Μετόχης (έχει αφυπηρητήσει)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Γενικά

Το έργο «ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ 11,13 ΚΑΙ 15 ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΕΡΙ ΥΔΑΤΩΝ (2000/60/ΕΚ) ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ- ΣΥΜΒΑΣΗ 97/2007».

ανατέθηκε στο Σύμβουλο με σύμβαση που υπεγράφη στις 8/12/2008.

Ως ημερομηνία έναρξης της σύμβασης ορίσθηκε με το από 9/12/2008 έγγραφο του ΤΑΥ, η 10^η/12/2008.

Υπεύθυνη συντονίστρια της μελέτης ορίσθηκε η κ^α Παναγιώτα Χατζηγεωργίου.

Κεντρικό αντικείμενο των συμβουλευτικών υπηρεσιών στα πλαίσια της Σύμβασης είναι η προσφορά υποστήριξης προς το Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος και ειδικότερα το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, ώστε να εφαρμοσθούν αποτελεσματικά στην Κυπριακή Δημοκρατία τα Άρθρα 11, 13 και 15 της Οδηγίας Πλαίσιο περί Υδάτων (2000/60/ΕΚ). Πιο συγκεκριμένα, οι Συμβουλευτικές Υπηρεσίες αποσκοπούν στην επίτευξη τεσσάρων (4) στόχων:

1. Στόχος 1: Η ετοιμασία Προγράμματος Βασικών και Συμπληρωματικών Μέτρων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία Πλαίσιο, για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων, όπως αυτοί καθορίζονται στο Άρθρο 4 της Οδηγίας.
2. Στόχος 2: Η ετοιμασία Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία.
3. Στόχος 3: Η ετοιμασία μελέτης για την αναθεώρηση της Υδατικής Πολιτικής.
4. Στόχος 4: Η ετοιμασία Σχεδίου Διαχείρισης της Ξηρασίας.

Η παρούσα αποτελεί περίληψη της **έκθεσης 4 (Προκαταρκτικό Σχέδιο Ξηρασίας)** αφορά το Στόχο 4. Η σύνταξη του Σχεδίου στηρίχθηκε στους όρους εντολής, συγχρόνως, όμως, καταβλήθηκε προσπάθεια να καλυφθούν οι προτάσεις των υποστηρικτικών κειμένων της Οδηγίας Πλαίσιο όπως της έκθεσης «Drought Management Plan Report» (Δ/ση Περιβάλλοντος ΕΕ, Technical Report 2008-23).

1.2. Το Φαινόμενο της Ξηρασίας

Η ξηρασία σαν μετεωρολογικό φαινόμενο αναφέρεται στο γεγονός και τα αποτελέσματα μιας χρονικής περιόδου με ασυνήθιστα χαμηλά ύψη κατακρημνισμάτων. Η μετεωρολογική ξηρασία, με βάση τον παραπάνω γενικό ορισμό, είναι ένα αναμενόμενο φαινόμενο το οποίο παρουσιάζεται σε όλα τα κλίματα.

Η έμφαση στον ορισμό του φαινομένου πρέπει να είναι στον προσδιορισμό «ασυνήθιστη» και όχι στην απόλυτη ξηρότητα της περιόδου. Ιδιαίτερα πρέπει να αποφεύγεται η σύγχυση του όρου ξηρασία (drought) με τον όρο ανυδρία (aridity) ο οποίος αναφέρεται σε ένα μόνιμο κλιματικό χαρακτηριστικό των περιοχών με χαμηλή βροχόπτωση σε σχέση με τη δυνητική εξατμοδιαπνοή.

Η μετεωρολογική ξηρασία σε ένα πολύ υγρό κλίμα με βροχοπτώσεις καθ' όλη τη διάρκεια του έτους είναι δυνατόν να προκύπτει από την απουσία βροχόπτωσης για ένα ασυνήθιστα μεγάλο αριθμό διαδοχικών ημερών. Στη Βρετανία, για παράδειγμα, έως τη δεκαετία του '80 η ξηρασία οριζόταν ως μία περίοδος 15 διαδοχικών ημερών με ύψος κατακρημνισμάτων μικρότερο των 0,25mm. Έκτοτε έχουν υιοθετηθεί πιο σύνθετες προσεγγίσεις.

Σε ένα ξηρό Μεσογειακό κλίμα όπως της Κύπρου με δεδομένη άνομβρη περίοδο και με τις ημέρες βροχής, ακόμη και κατά την υγρή περίοδο, να είναι σπανιότερες από τις ημέρες χωρίς βροχή, το φαινόμενο είναι προτιμότερο να ελέγχεται με βάση τη συνολική βροχόπτωση της υγρής περιόδου ή του έτους ή ακέραια πολλαπλάσια αυτών.

Η μετεωρολογική ξηρασία, όπως περιγράφηκε παραπάνω, έχει άμεσες επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον όσο και στο μέρος της γεωργίας που στηρίζεται αποκλειστικά στις βροχοπτώσεις. Ωστόσο, τα υδάτινα σώματα καθώς και χρήσεις, όπως η ύδρευση και η άρδευση, εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα επιφανειακών και υπόγειων πόρων και όχι άμεσα από τις βροχοπτώσεις. Μια περίοδος, λοιπόν, με ασυνήθιστα χαμηλή διαθεσιμότητα νερού σε ότι αφορά τις

επιφανειακές παροχές και τις στάθμες των φυσικών λιμνών και των υπόγειων ταμιευτήρων, χαρακτηρίζεται σαν περίοδος υδρολογικής ξηρασίας.

Στην Κύπρο, είναι δυνατόν να υπάρξουν διαφοροποιήσεις ως προς τη χρονική κλίμακα μεταξύ της εμφάνισης ή παύσης μιας περιόδου ανομβρίας και των επιπτώσεων στους πόρους και τις χρήσεις. Ειδικότερα:

- Οι υπόγειοι υδροφορείς και οι μεγάλες λίμνες και ταμιευτήρες, από τη φύση τους, αντιδρούν πιο αργά, αλλά και σωρευτικά, στις μεταβολές της βροχόπτωσης. Μία αλληλουχία ετών κάπως πιο άνομβρων από το μέσο, αλλά όχι τόσο ώστε να χαρακτηρισθούν, το κάθε ένα χωριστά, έτη μετεωρολογικής ξηρασίας, είναι δυνατόν να οδηγήσει έναν υπόγειο υδροφορέα σε μείωση αποθεμάτων που θα αντιστοιχεί σε έντονη υδρολογική ξηρασία.
- Η απορροή, η δίαιτα και η διάρκεια ροής στους ποταμούς δεν εξαρτώνται μόνο από το συνολικό ύψος βροχόπτωσης, αλλά και από τη ραγδαιότητα και την κατανομή της βροχόπτωσης εντός του έτους.

Είναι απαραίτητο, στην Κύπρο, να παρακολουθείται τόσο η, βασική, μετεωρολογική ξηρασία, όσο και η υδρολογική. Η παρακολούθηση αυτή θα πρέπει να αφορά ένα εύρος χρονικών περιόδων.

1.3. Κύριοι Στόχοι του Σχεδίου Ξηρασίας

Η Κύπρος έχει από καιρό αναγνωρίσει την πιεστική ανάγκη για διαχείριση και έλεγχο του φαινομένου της ξηρασίας, με τις περίπλοκες δυναμικές της οι οποίες επηρεάζονται τόσο από τα φυσικά φαινόμενα όσο και από την ανθρώπινη δραστηριότητα και τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον και την κοινωνία. Η διαχείριση των συνεπειών της ξηρασίας είναι κεφαλαιώδους σημασίας για την καταπολέμηση, εκτός των άλλων, και της απερήμωσης. Πρωταρχικός στόχος του Σχεδίου Ξηρασίας πρέπει να είναι να ποσοτικοποιηθεί η ξηρασία σε ό,τι αφορά:

- (α) το «αποτύπωμά» της στις χρονοσειρές της βροχόπτωσης και της απορροής και
- (β) την ένταση και την εμμονή της.

Το εργαλείο ποσοτικοποίησης είναι ένα σύστημα δεικτών ξηρασίας, οι οποίοι θα πρέπει να ορισθούν με τρόπο ώστε ο συστηματικός επανυπολογισμός των τιμών τους αφενός να παρέχει τη δυνατότητα έγκαιρης διάγνωσης για την ύπαρξη ξηρασίας και αφετέρου να συνδράμει την αποτελεσματική διαχείριση για τον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων του φαινομένου. Οι δείκτες πρέπει να πληροφορούν για την ύπαρξη και την ένταση ξηρασίας σε όλους τους τομείς οι οποίοι εξαρτώνται από τους υδατικούς πόρους και αυτοί στην Κύπρο είναι τόσο η ύδρευση και η άρδευση όσο και το περιβάλλον.

Στη συνέχεια, πρέπει να αντιστοιχηθούν οι κρίσιμες τιμές των δεικτών με δράσεις για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας.

Επίσης σύμφωνα με τους Όρους Εντολής, το Σχέδιο Διαχείρισης της Ξηρασίας απαντάει στα εξής συγκεκριμένα ερωτήματα:

1. Τι ποσοστό πληρότητας πρέπει να έχουν συνολικά τα φράγματα στο τέλος της περιόδου εισροών για να αρχίσουν περικοπές στην άρδευση;

2. Τι ποσοστό πληρότητας πρέπει να έχουν συνολικά τα φράγματα ανάλογα με την εποχή του χρόνου, ώστε να αρχίσουν εμπλουτισμοί στους κατάντη υδροφορείς ή αλλού;
3. Πότε διακόπτεται η παραγωγή αφαλατωμένου νερού και πότε ξαναρχίζει;
4. Ειδικότερα για το φράγμα Αρμίνου, πότε αρχίζει η διοχέτευση νερού στη σήραγγα εκτροπής προς το φράγμα Κούρρη σε σχέση με την εποχή του χρόνου και τη στάθμη νερού στο φράγμα;

Επειδή η πολιτική για την αντιμετώπιση της ξηρασίας αποτελεί αναπόσπαστο, και, για την περίπτωση της Κύπρου, το σημαντικότερο, μέρος της Υδατικής Πολιτικής, το Σχέδιο για την αντιμετώπιση της Ξηρασίας (Εκθεση 4^η) είναι στενά συνδεδεμένο με την Πρόταση για Αναθεώρηση της Υδατικής Πολιτικής (Εκθεση 3^η). Η πολιτική που προτείνεται στο παρόν Σχέδιο για τα κύρια έργα του Νοτίου Αγωγού και Πάφου δοκιμάσθηκε πάνω στα διαχειριστικά μοντέλα των έργων αυτών που περιγράφονται στην Έκθεση 3. Αντίστοιχα, η πρόταση υδατικής πολιτικής της Έκθεσης 3, εμπεριέχει τις προτάσεις του παρόντος Σχεδίου.

2. ΔΕΙΚΤΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ

2.1. Το Σύστημα Δεικτών

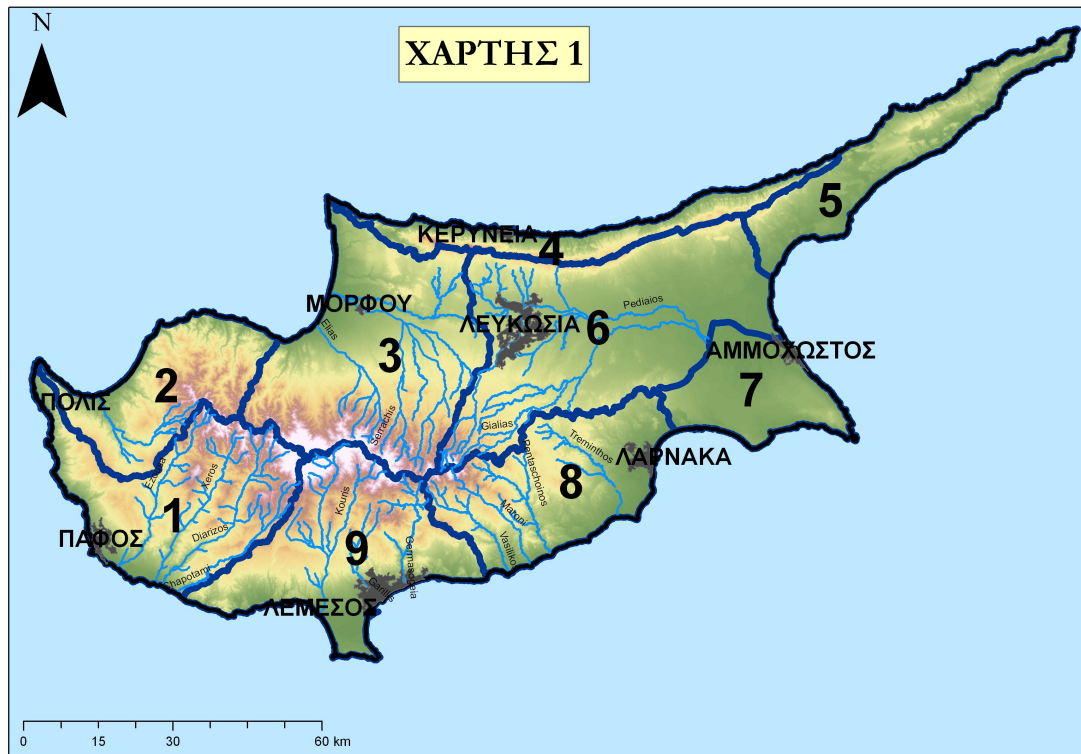
Ένα σύστημα δεικτών ξηρασίας για την Κύπρο θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες για τα παρακάτω:

- i. Την έγκαιρη διάγνωση της απειλής ξηρασίας, καθώς και της έναρξης και λήξης της περιόδου ξηρασίας.
- ii. Την ένταση, τη διάρκεια και το γεωγραφικό εύρος της ξηρασίας.
- iii. Την πίεση την οποία δέχεται το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον.
- iv. Την πίεση την οποία δέχονται τα ποτάμια, λιμναία και υπόγεια υδάτινα σώματα.
- v. Τις πιέσεις στα συστήματα διαχείρισης και εκμετάλλευσης υδάτινων πόρων για ύδρευση και άρδευση.
- vi. Τις πιέσεις στη μη αρδευόμενη γεωργία.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να είναι άμεσα συγκρίσιμες μεταξύ τους, οι συνθήκες ξηρασίας σε όλες τις περιοχές της Κύπρου και επιθυμητό να υπάρχει, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, δυνατότητα σύγκρισης με τις τιμές άλλων χωρών στη Μεσόγειο και την ΕΕ.

Τέλος, είναι επιθυμητό το σύστημα δεικτών να στηρίζεται στην επεξεργασία μετρήσεων οι οποίες ήδη πραγματοποιούνται στα πλαίσια υφιστάμενων δικτύων παρακολούθησης.

Στο σχήμα που ακολουθεί (Σχήμα 2-1) παρουσιάζονται οι υδρολογικές περιοχές της Κύπρου με τις οποίες γίνεται ακολούθως η συσχέτιση των δεικτών.



Σχήμα 2-1: Χάρτης με τις εννέα υδρολογικές περιοχές της Κύπρου

Με βάση τα παραπάνω, διαμορφώθηκε ως εξής το σύστημα δεικτών:

- Η γεωγραφική κατάτμηση για την παρακολούθηση του γεωγραφικού εύρους του φαινομένου της ξηρασίας ακολουθεί τις γνωστές Υδρολογικές Περιοχές της Κύπρου (βλ. Σχήμα 2-1).
- Ο κύριος δείκτης για την παρακολούθηση του φαινομένου είναι μετεωρολογικός και συγκεκριμένα αφορά την επιφανειακή βροχόπτωση στις Υδρολογικές Περιοχές. Επιλέγεται η μέθοδος SPI η οποία δίνει τη δυνατότητα άμεσης σύγκρισης μεταξύ των διαφορετικών υδρολογικών περιοχών και έχει τύχει ευρύτατης εφαρμογής διεθνώς. Επειδή οι υδρολογικές λεκάνες της Κύπρου είναι μικρές, η συμβολή των χιονοπτώσεων πολύ μικρή και οι βροχοπτώσεις αρκετά συγκεντρωμένες χρονικά, ο μετεωρολογικός δείκτης είναι κατάλληλος σαν «δείκτης οδηγός» για την ξηρασία. Η επιλογή της χωρικής ολοκλήρωσης της

βροχόπτωσης στο σύνολο της λεκάνης εξασφαλίζει ότι λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των μετρήσεων των σταθμών. Ο δείκτης SPI επανυπολογίζεται κυλιόμενα σε μηνιαία βάση. Όμως, λόγω της ιδιαιτερότητας του κλίματος της Κύπρου με τις εξαιρετικά σπάνιες βροχοπτώσεις κατά τους ξηρούς μήνες και τη διασπορά τους σε επιμέρους ημέρες κατά τους υγρούς, η χρονική περίοδος αναφοράς του δείκτη είναι πάντα είτε 12 μήνες είτε ακέραιο πολλαπλάσιό τους έως 60 μήνες (π.χ. ο δείκτης 12 μηνών Αυγούστου ενσωματώνει το σύνολο των βροχοπτώσεων από τον Αύγουστο του προηγούμενου έτους). Σε περίπτωση απότομης αλλαγής προς συνθήκες ξηρασίας μετά από ένα έτος με υψηλές βροχοπτώσεις, ενδέχεται ο δείκτης SPI 12 μηνών να καθυστερήσει να ανιχνεύσει το γεγονός. Για να εξασφαλισθεί η έγκαιρη ανίχνευση των απότομων αλλαγών ορίζεται και παρακολουθείται ο υδρολογικός δείκτης που ακολουθεί.

- Για την έγκαιρη ανίχνευση απότομης αλλαγής προς συνθήκες ξηρασίας ορίζεται και παρακολουθείται υδρολογικός δείκτης των απορροών της υγρής περιόδου. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται σε ένα αντιπροσωπευτικό φράγμα της Υδρολογικής Περιοχής, είναι κυλιόμενος από το Δεκέμβριο έως το Μάιο κάθε υδρολογικού έτους και συναρτάται με τη συνολική απορροή από τον Οκτώβριο έως το μήνα υπολογισμού και την απόκλιση της από τη μέση απορροή για το διάστημα αυτό.
- Για τον έλεγχο των συμπερασμάτων του μετεωρολογικού δείκτη SPI ορίζεται και παρακολουθείται υδρολογικός δείκτης των συνολικών απορροών ενός (1), δύο (2) κλπ. έως πέντε (5) υδρολογικών ετών. Ο δείκτης υπολογίζεται στα ίδια αντιπροσωπευτικά φράγματα όπως και ο δείκτης απορροών της υγρής περιόδου. Ο δείκτης αυτός είναι συμπληρωματικός του SPI και είναι χρήσιμος για τον έλεγχο τυχόν σημαντικών διαφοροποιήσεων στις απορροές λόγω διαφοροποίησης της δίαιτας των βροχών που δεν ανιχνεύεται με το δείκτη SPI.
- Για τη διαπίστωση πιέσεων στα ποτάμια οικοσυστήματα λόγω εξαιρετικά χαμηλών ροών, ορίζεται και παρακολουθείται μηνιαίος δείκτης ο οποίος συναρτάται με τη σχέση της διαμέσου τιμής των παροχών του μήνα υπολογισμού με την ιστορική κατανομή των παροχών για τον ίδιο μήνα. Ο

- δείκτης υπολογίζεται σε αντιπροσωπευτικό υδρομετρικό σταθμό για την Υδρολογική Περιοχή και παρακολουθείται μόνον όταν έχει διαπιστωθεί η είσοδος σε συνθήκες ξηρασίας.
- Για την παρακολούθηση των πιέσεων στα κύρια έργα ταμίευσης (φράγματα Νοτίου Αγωγού και Πάφου) υιοθετείται δείκτης χαρακτηρισμού της κατάστασης των αποθεμάτων, άμεσα συνδεδεμένος με το συνολικό ταμιευμένο όγκο στα φράγματα του κάθε έργου. Ο δείκτης αυτός αποτελεί βασικό εργαλείο και της προτεινόμενης Υδατικής Πολιτικής (Έκθεση 3^η) εξασφαλίζοντας τη συμβατότητα του Σχεδίου Διαχείρισης Ξηρασίας με την Υδατική Πολιτική.
 - Για την παρακολούθηση των πιέσεων στα υπόγεια σώματα υιοθετείται η παρακολούθηση και ο χαρακτηρισμός που πραγματοποιείται στα πλαίσια εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60. Δεν θεωρείται σκόπιμη η εισαγωγή νέων μετρήσεων.

Στον Πίν. 2-1 συνοψίζονται οι δείκτες που προτείνονται και τα αντικείμενα παρακολούθησης στα οποία αντιστοιχούν.

Πίν. 2-1: Πρόταση Δεικτών και Αντικειμένων Παρακολούθησης για την Κύπρο

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	ΔΕΙΚΤΕΣ					
	SPI	Δείκτης απορροών υγρής περιόδου	Δείκτης απορροών υδρολογικών ετών	Δείκτης μηνιαίας διαίτας	Δείκτης αποθεμάτων στα φράγματα	Χαρακτηρισμός υπογείων σωμάτων
Έναρξη και λήξη ξηρασίας	✓	✓	✓			
Ένταση ξηρασίας	✓		✓			
Εξασφάλιση έγκαιρης διάγνωσης		✓			✓	
Πιέσεις στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον	✓					
Πιέσεις στα ποτάμια οικοσυστήματα				✓		
Πιέσεις στα λιμναία οικοσυστήματα			✓		✓	
Πιέσεις στα υπόγεια σώματα	✓					✓
Πιέσεις στην ύδρευση					*1	✓
Πιέσεις στην άρδευση	✓		✓		✓	✓
Πιέσεις στη μη αρδευόμενη γεωργία	✓					

*1 Δευτερευόντως σχετικός δείκτης δεδομένου ότι τα κεντρικά συστήματα ύδρευσης τείνουν να εξασφαλισθούν με μονάδες αφαλάτωσης.

2.2. Ο Μετεωρολογικός Δείκτης Ξηρασίας SPI

Όπως ήδη αναφέρθηκε, σαν κύριος δείκτης ξηρασίας υιοθετείται ο *Τυποποιημένος Δείκτης Βροχοπτώσεων* (Standardized Precipitation Index (SPI)), μέθοδος η οποία αναπτύχθηκε από τους McKee *et al.*, 1993 [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]. Ο δείκτης *SPI* επιτρέπει τον προσδιορισμό της σπανιότητας μιας περιόδου ξηρασίας για μια δεδομένη χρονική κλίμακα για οποιαδήποτε θέση δεδομένης μιας ικανοποιητικής χρονοσειράς βροχοπτώσεων. Ο υπολογισμός του *SPI* προκύπτει από τη μετατροπή της συνάρτησης κατανομής (αθροιστική μορφή της συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας) σε ίσης πιθανότητας τιμή της τυποποιημένης κανονικής κατανομής, δηλαδή με μέσο όρο 0 και τυπική απόκλιση 1.

Με βάση την τιμή του SPI προκύπτει ο χαρακτηρισμός της έντασης της ξηρασίας με βάση τον Πίν. 2-2.

Πίν. 2-2: Αντιστοίχιση Έντασης και Τιμής του Δείκτη SPI

SPI	Χαρακτηρισμός
0 – (-0,99)	Ήπια ξηρασία (Mild drought)
(-1) – (-1.49)	Μέτρια ξηρασία (Moderate Drought)
(-1.5) – (-1,99)	Σοβαρή ξηρασία (Severe Drought)
< -2	Εξαιρετική ξηρασία (Extreme Drought)

Σαν 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 μόνον εάν κατά τη διάρκεια του περιστατικού ο δείκτης λάβει τιμές μικρότερες του -1.

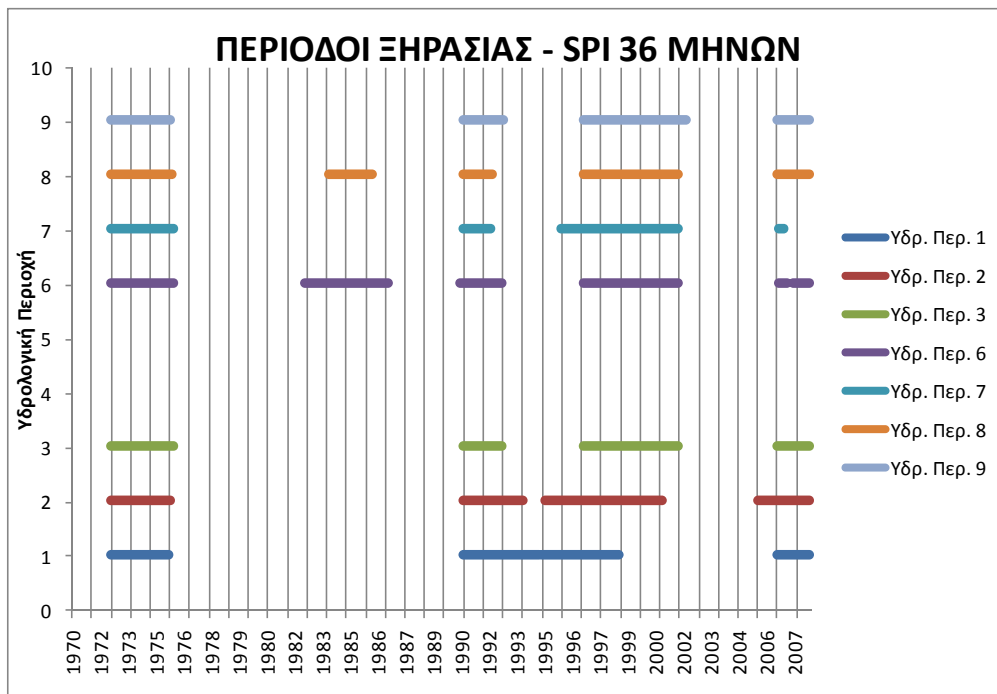
Το συνολικό σωρευτικό «μέγεθος» της ξηρασίας DM (drought magnitude) ορίζεται ως η απόλυτη τιμή του αθροίσματος όλων των επιμέρους μηνιαίων δεικτών SPI_i , όπου i ο αντίστοιχος μήνας, κατά την περίοδο της ξηρασίας:

$$DM = - \sum (SPI_i)$$

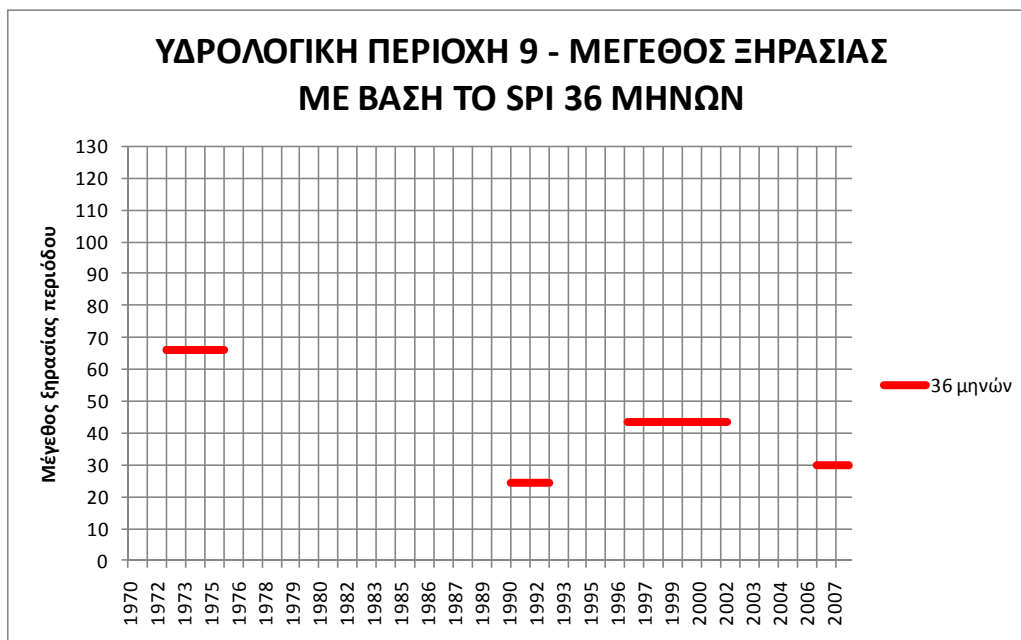
Το σύνολο των τιμών και των γραφημάτων του δείκτη SPI για τις περιόδους 12 έως 60 μηνών και για τις διαφορετικές υδρολογικές περιοχές παρουσιάζεται στο Παράρτημα Α της Έκθεσης του Προκαταρκτικού Σχεδίου για την Αντιμετώπιση της Ξηρασίας (Έκθεση 4).

Στο Σχήμα 2-2 παρουσιάζονται, σαν παράδειγμα, οι περίοδοι ξηρασίας στις Υδρολογικές Περιοχές όπου ασκείται αποτελεσματικός κυβερνητικός έλεγχος, όπως προκύπτουν από το δείκτη SPI 36 μηνών και στο Σχήμα 2-3 τα μεγέθη ξηρασίας για την περιοχή 9 και SPI 36 μηνών. Το σύνολο των αντίστοιχων γραφημάτων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α της Έκθεσης 4.

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ (ΕΚΘΕΣΗ 4^η) - ΠΕΡΙΛΗΨΗ



Σχήμα 2-2: Περίοδοι Ξηρασίας για SPI 36 μηνών



Σχήμα 2-3: Μεγέθη Ξηρασίας της Υδρολογικής Περιοχής 9 για SPI 36 μηνών

2.3. Ο Δείκτης Απορροής Υδρολογικού Έτους

Όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 2.2, ο δείκτης αυτός λειτουργεί σαν συμπληρωματικός έλεγχος του μετεωρολογικού δείκτη SPI. Επειδή ο δείκτης αυτός εξαρτάται απευθείας από τις τιμές απορροής, θα αναδείξει πιθανές αδυναμίες του δείκτη SPI να προβλέψει τις επιπτώσεις στην απορροή οι οποίες ενδέχεται να προκύψουν από τη δίαιτα και όχι από αυτό καθ' αυτό το ύψος των βροχοπτώσεων. Ο δείκτης ορίσθηκε από τη σχέση,

$$I_i = (X_i - X_{av}) / S_d \quad (2.3.1)$$

όπου I_i αντιπροσωπεύει την τιμή του δείκτη για το έτος i , X_i την ετήσια απορροή, X_{av} τη μέση ετήσια απορροή και S_d την τυπική απόκλιση της μέσης ετήσιας απορροής.

Ο δείκτης υπολογίζεται με βάση τις εισροές σε φράγματα δεδομένου ότι η πληροφορία αυτή θα είναι άμεσα διαθέσιμη στα πλαίσια του υφιστάμενου προγράμματος παρακολούθησης των φραγμάτων από το ΤΑΥ. Θα ήταν ασφαλώς δυνατόν να επιλεγούν υδρομετρικοί σταθμοί αντί των φραγμάτων, όμως ο φόρτος εργασίας για την παρακολούθηση των δεικτών θα αυξάνετο κατά πολύ. Επελέγησαν αντιπροσωπευτικά φράγματα με βασικό γνώμονα να μην είναι, κατά το δυνατόν, μεγάλες οι ανάντη ταμιεύσεις και απολήψεις σε σχέση με την απορροή στη θέση του φράγματος. Για τις υδρολογικές περιοχές επελέγησαν φράγματα ως εξής:

Πίν. 2-3: Προτεινόμενα Φράγματα ανά Υδρολογική Περιοχή για Υπολογισμό Δείκτη Απορροών

Περιοχή	Φράγμα
Υδρολογική Περιοχή 1	Κανναβιούς
Υδρολογική Περιοχή 2	Ευρέτου
Υδρολογική Περιοχή 3	Ξυλιάτου
Υδρολογική Περιοχή 6	Ταμασσού
Υδρολογική Περιοχή 8	Καλαβασσού
Υδρολογική Περιοχή 9	Κούρρη

Η υδρολογική περιοχή 7 δεν διαθέτει ποτάμια σώματα με δίκαια η οποία να επιδέχεται αντίστοιχης ανάλυσης δεδομένου ότι η ροή τους είναι σποραδική. Επίσης, το φράγμα Ταμασσού προτείνεται για την ανάπτυξη του δείκτη για την υδρολογική περιοχή 6, ωστόσο το φράγμα έχει μόλις πρόσφατα αρχίσει να λειτουργεί. Στοιχεία θα προκύψουν από το πρόγραμμα παρακολούθησης του ταμιευτήρα. Σε ότι αφορά τις υδρολογικές περιοχές 2, 8 και 9 οι επιλογές ήσαν προφανείς. Σε ότι αφορά την περιοχή 3, η οποία δεν διαθέτει μεγάλα φράγματα, επελέγη το φράγμα Ξυλιάτου, παρόλο που η σχετικά μικρή λεκάνη απορροής είναι μειονέκτημα, επειδή ανάντη της εναλλακτικής επιλογής στο Ακάκι φαίνεται να υπάρχουν αξιόλογες χρήσεις και μικρά φράγματα (Κλήρου, Παλαιχώρι-Καμπί, λιμνοδεξαμενές). Για την περιοχή 1 το κατ'αρχήν καταλληλότερο φράγμα είναι αυτό του Ασπρόκρεμμου. Ωστόσο, η θέση του καθιστά εξαιρετικά πιθανή τη διαταραχή του δείγματος εισρών από ανάντη απολήψεις. Μεταξύ των φραγμάτων Κανναβιούς και Αρμίνου επελέγη το πρώτο επειδή η μεγάλη, σε σχέση με τη χωρητικότητα ταμίευσης, διακίνηση υδάτων διαμέσου του δεύτερου λόγω της εκτροπής προς Κούρρη θεωρήθηκε πιθανή πηγή σφαλμάτων.

Ιδιαίτερα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υφίστανται αξιοποιήσιμα δεδομένα εισρών για το φράγμα Ξυλιάτου, κυρίως επειδή δεν καταγράφονται οι υπερχειλίσεις και για το φράγμα Κανναβιούς επειδή ολοκληρώθηκε πρόσφατα. Προσωρινά, για την πληρότητα της έκθεσης αντί εισρών στο φράγμα Ξυλιάτου υπολογίσθηκε η χρονοσειρά μηνιαίων απορροών από τις καταγραφές του σταθμού r3-5-1-50. Αντίστοιχα ως υποκατάστατο του φράγματος Κανναβιούς χρησιμοποιήθηκε ο σταθμός r1-4-4-50, όπως αναφέρεται στη Έκθεση 3 με μικρή μείωση των μετρήσεων, η οποία προέκυψε λαμβάνοντας υπόψη από τη μία το λόγο των λεκανών και από την άλλη την υψηλότερη βροχόπτωση στη λεκάνη του φράγματος. Στόχος θα πρέπει να είναι να αξιοποιηθούν μακροπρόθεσμα αυτές καθ' εαυτές οι εισροές στα φράγματα. Για να επιταχυνθεί η δημιουργία κατάλληλου δείγματος θα πρέπει, αφού παρέλθουν λίγα έτη πλήρων μετρήσεων στα φράγματα (περιλαμβανομένων των υπερχειλίσεων) να συσχετισθούν οι εισροές στα δύο φράγματα και οι μετρήσεις στους σταθμούς.

Με βάση τις διαθέσιμες χρονοσειρές εκτιμήθηκαν τιμές δεικτών για τις χρονοσειρές περιόδων από ένα (1) έως πέντε (5) έτη. Προκειμένου να διερευνηθεί η σημασία της τιμής του δείκτη *i*, συσχετίσθηκε, χωριστά για κάθε περίοδο, με τη σπανιότητα του φαινομένου στο οποίο αντιστοιχεί στα πλαίσια της διαθέσιμης χρονοσειράς.

Στον παρακάτω Πίν. 2-4 εισάγονται όρια με βάση τις τιμές των παραπάνω συσχετίσεων:

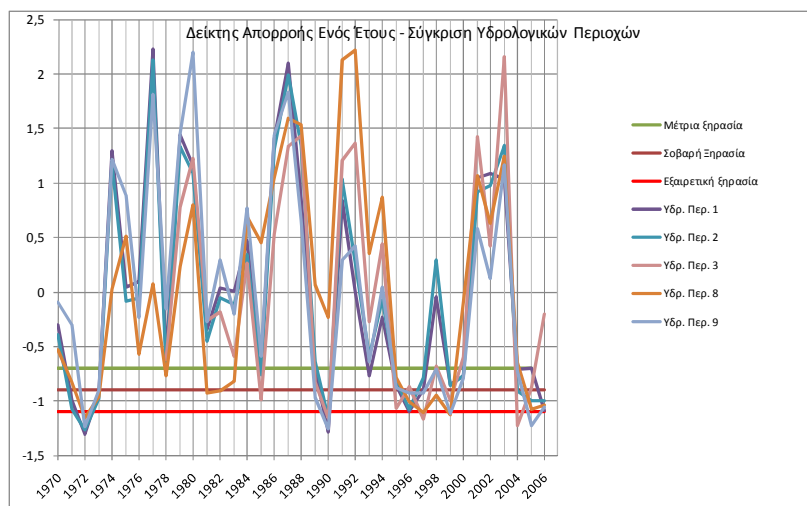
Πίν. 2-4: Όρια Δείκτη Απορροής

	1 έτος	2 έτη	3 έτη	4 έτη	5 έτη	Όλες
Μέτρια	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
Σοβαρή	-0,9	-1,1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
Εξαιρετική	-1,1	-1,3	-1,3	-1,4	-1,4	-1,1

Η τελευταία στήλη αποτελεί εισήγηση του Συμβούλου σε περίπτωση που είναι επιθυμητή η υιοθέτηση ενιαίων τιμών για όλες τις περιόδους. Εκτιμάται ότι θα είναι προς την πλευρά της ασφαλείας. Ωστόσο, η χρήση διαφορετικών ορίων για

κάθε περίοδο δίνει μεγαλύτερη ακρίβεια. Στο Σχήμα 2-4 παρουσιάζονται οι δείκτης απορροής ενός έτους για τις διαφορετικές υδρολογικές περιοχές.

Σχήμα 2-4: Σύγκριση Δείκτη Απορροής Ενός (1) Έτους Συνόλου Υδρολογικών Περιοχών



2.4. Ο Δείκτης Απορροής Υγρής Περιόδου

Ο δείκτης αυτός στοχεύει στην έγκαιρη διάγνωση μιας επερχόμενης ξηρασίας αξιοποιώντας την καλή συσχέτιση που παρατηρείται στα ιστορικά δείγματα μεταξύ πολύ χαμηλής απορροής το διάστημα Οκτωβρίου – Δεκεμβρίου και πολύ χαμηλής απορροής συνολικά κατά την υγρή περίοδο. Χρησιμοποιούνται οι απορροές των αντιπροσωπευτικών φραγμάτων του προηγούμενου υποκεφαλαίου (βλ. Πίν. 2-3).

Ο δείκτης στηρίζεται ευθέως στη σπανιότητα της τρέχουσας τιμής απορροής, όπως προκύπτει από την κατάταξη των ιστορικών τιμών. Η κατηγοριοποίηση που προτείνεται είναι:

Πίν. 2-5: Προτεινόμενη Κατηγοριοποίηση Επιπέδου Επιφυλακής βάσει Απορροής Υγρής Περιόδου

Ποσοστημόριο που εμπίπτει η τιμή απορροής	Επίπεδο επιφυλακής
25%-15%	Μέτριο
15%-5%	Υψηλό
Κάτω του 5%	Πολύ υψηλό

Ακολουθούν πινακογραφημένες οι τιμές (βλ. Πίν. 2-6) που ορίζουν τα ποσοστημόρια για τις διαφορετικές υδρολογικές περιοχές.

Πίν. 2-6: Απορροή σε m³ ανά ποσοστημόριο και ανά Υδρολογική Περιοχή

Υδρολογική Περιοχή 1 (Κανναβιούς)

Ποστ/μόριο	Οκτ.-Δεκ.	Οκτ.-Ιαν.	Οκτ.-Φεβ.	Οκτ.-Μαρ.	Οκτ.-Απρ.
50%	158.000	1.414.000	2.544.000	4.641.000	5.265.000
25%	35.000	252.000	1.415.000	2.261.000	2.743.000
15%	15.000	202.000	625.000	1.380.000	2.026.000
5%	7.000	63.000	270.000	438.000	979.000

Υδρολογική Περιοχή 2 (Ευρέτου)

Ποστ/μόριο	Οκτ.-Δεκ.	Οκτ.-Ιαν.	Οκτ.-Φεβ.	Οκτ.-Μαρ.	Οκτ.-Απρ.
50%	55.000	978.000	2.251.000	3.510.000	4.534.000
25%	0	125.000	769.000	1.338.000	1.871.000
15%	0	67.000	492.000	1.046.000	1.167.000
5%	0	7.000	162.000	368.000	504.000

Υδρολογική Περιοχή 3 (Ξυλιάτου)

Ποστ/μόριο	Οκτ.-Δεκ.	Οκτ.-Ιαν.	Οκτ.-Φεβ.	Οκτ.-Μαρ.	Οκτ.-Απρ.
50%	180.000	492.000	972.000	1.542.000	1.724.000
25%	66.000	187.000	609.000	816.000	878.000
15%	44.000	137.000	298.000	467.000	695.000
5%	28.000	97.000	242.000	420.000	468.000

Υδρολογική Περιοχή 8 (Καλαβασσός)

Ποστ/μόριο	Οκτ.-Δεκ.	Οκτ.-Ιαν.	Οκτ.-Φεβ.	Οκτ.-Μαρ.	Οκτ.-Απρ.
50%	66.000	346.000	1.042.000	1.505.000	1.671.000
25%	0	65.000	238.000	529.000	601.000
15%	0	3.000	61.000	200.000	262.000
5%	0	0	0	0	0

Υδρολογική Περιοχή 9 (Κούρρης)

Ποστ/μόριο	Οκτ.-Δεκ.	Οκτ.-Ιαν.	Οκτ.-Φεβ.	Οκτ.-Μαρ.	Οκτ.-Απρ.
50%	4.243.000	8.814.000	13.287.000	20.007.000	25.179.000
25%	2.390.000	5.033.000	8.156.000	11.919.000	13.265.000
15%	1.952.000	3.305.000	6.054.000	8.568.000	11.645.000
5%	980.000	2.046.000	4.407.000	6.070.000	6.684.000

2.5. Ο Δείκτης Μηνιαίας Δίαιτας των Ποταμών

Ένας από τους σημαντικότερους στόχους του Σχεδίου Διαχείρισης της Ξηρασίας είναι η παρακολούθηση των πιέσεων στο περιβάλλον. Οι πιέσεις στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον είναι δυνατόν να εξαρτηθούν από το δείκτη βροχόπτωσης (SPI) όμως τα ποτάμια οικοσυστήματα συνδέονται στενά με τη ροή στους ποταμούς και ιδιαίτερα μάλιστα με τις ροές μεγαλύτερης διάρκειας της δίαιτας, τις βασικές παροχές. Ο δείκτης απορροής της υγρής περιόδου παρέχει μια αρκετά καλή ένδειξη για το ενδεχόμενο πίεσης στα ποτάμια οικοσυστήματα και αυτός όμως δεν παρέχει στοιχεία για τη διάρκεια των χαμηλών ροών.

Το σύστημα είναι απλό και, για εξοικονόμηση χρόνου απασχόλησης, τίθεται σε λειτουργία μόνον όταν η υδρολογική περιοχή ευρίσκεται ήδη σε συνθήκες ξηρασίας ή όταν το επίπεδο επιφυλακής με βάση το δείκτη εισροών υγρής περιόδου είναι τουλάχιστον υψηλό. Η παρακολούθηση αφορά τον υπολογισμό της διαμέσου τιμής των ημερήσιων παροχών του τρέχοντος μήνα σε έναν προεπιλεγμένο σταθμό αντιπροσωπευτικό της υδρολογικής περιοχής και η σύγκρισή του με τα δεδομένα της καμπύλης παροχής – διάρκειας του Σταθμού. Βασικό κριτήριο επιλογής σταθμών ήταν το μήκος δείγματος και η καλή κατανομή του σε όλους τους μήνες. Το επίπεδο πίεσης στο ποτάμιο οικοσύστημα χαρακτηρίζεται:

Σημαντικό	Για διάμεσο τιμή του τρέχοντος μηνός εντός του ποσοστημορίου 25% όλων των ιστορικών τιμών για το μήνα αυτό (μικρότερη του 75% των τιμών).
Υψηλό	Για διάμεσο τιμή του τρέχοντος μηνός εντός του ποσοστημορίου 5% όλων των ιστορικών τιμών για το μήνα αυτό (μικρότερη του 95% των τιμών).

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ (ΕΚΘΕΣΗ 4^η) - ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι σταθμοί που επελέγησαν, οι τιμές των ποσοστημορίων, καθώς και η διάμεσος και η ελάχιστη τιμή παρουσιάζονται στους πίνακες Πίν. 2-7 έως και Πίν. 2-12 που ακολουθούν.

Πίν. 2-7: Τιμές Ημερήσιας Παροχής Ενδεικτικές Ξηρασίας – Υδρολογική Περιοχή 1 – Ξερός – Σταθμός r1-3-5-05 (τιμές σε l/s)

	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαΐ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Διάμεσος	300	540	440	250	150	91	60	50	46	51	64	110
Κατώτερο 75%	120	260	240	150	94	56	40	32	32	39	49	72
Κατώτερο 95%	61	100	110	88	53	37	26	24	24	30	38	50
Ελάχιστη	0	53	70	59	38	19	20	17	19	22	33	39

Πίν. 2-8: Τιμές Ημερήσιας Παροχής Ενδεικτικές Ξηρασίας – Υδρολογική Περιοχή 2 – Λιμνίτης – Σταθμός r2-8-3-10 (Τιμές σε l/s)

	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαΐ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Διάμεσος	360	660	580	300	150	51	15	7	8	15	50	130
Κατώτερο 75%	130	310	292	170	78	17	4	2	1	4	23	72
Κατώτερο 95%	67	120	120	91	30	3	0	0	0	0	2	42
Ελάχιστη	0	59	72	39	8	0	0	0	0	0	0	0

Πίν. 2-9: Τιμές Ημερήσιας Παροχής Ενδεικτικές Ξηρασίας – Υδρολογική Περιοχή 3 – Περιστερώνια – Σταθμός r3-7-1-50 (Τιμές σε l/s)

	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαΐ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Διάμεσος	500	690	570	300	120	24	1	0	0	0	2	140
Κατώτερο 75%	190	400	350	183	54	9	0	0	0	0	0	46
Κατώτερο 95%	58	130	190	85	19	2	0	0	0	0	0	2
Ελάχιστη	7	47	87	35	7	0	0	0	0	0	0	0

Πίν. 2-10: Τιμές Ημερήσιας Παροχής Ενδεικτικές Ξηρασίας – Υδρολογική Περιοχή 6 – Πεδιαίος – Σταθμός r6-1-1-80 (Τιμές σε l/s)

	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαΐ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Διάμεσος	63	83	54	17	3	0	0	0	0	0	0	15
Κατώτερο 75%	17	40	26	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Κατώτερο 95%	1	10	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Ελάχιστη	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίν. 2-11: Τιμές Ημερήσιας Παροχής Ενδεικτικές Ξηρασίας – Υδρολογική Περιοχή 8 – Πεντάσχοινος – Σταθμός r8-7-3-60 (Τιμές σε l/s)

	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαΐ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Διάμεσος	45	120	94	49	21	7	1	0	0	0	1	3
Κατώτερο 75%	5	33	49	22	7	2	0	0	0	0	0	1
Κατώτερο 95%	1	3	9	4	1	0	0	0	0	0	0	0
Ελάχιστη	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίν. 2-12: Τιμές Ημερήσιας Παροχής Ενδεικτικές Ξηρασίας – Υδρολογική Περιοχή 9 – Γερμασόγεια – Σταθμός r9-2-3-85 (Τιμές σε l/s)

	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαΐ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Διάμεσος	430	700	605	370	195	57	4	0	0	2	46	170
Κατώτερο 75%	180	320	351	210	90	15	0	0	0	0	10	89
Κατώτερο 95%	57	88	110	65	13	0	0	0	0	0	0	25
Ελάχιστη	14	49	16	12	0	0	0	0	0	0	0	0

2.6. Δείκτης Αποθεμάτων Μεγάλων Φραγμάτων

Τα δύο μεγάλα έργα πολλαπλής σκοπιμότητας του Νότιου Αγωγού και της Πάφου διαθέτουν υπερετήσια δυνατότητα ταμίευσης επιφανειακού νερού. Είναι προφανώς χρήσιμο στο σύστημα διαχείρισης της ξηρασίας να περιλαμβάνεται και η αξιολόγηση των επιφανειακά ταμιευμένων αποθεμάτων. Στην περίπτωση της Κύπρου, με τη σημαντική υπερετήσια ταμίευση, θεωρείται απαραίτητο η πολιτική διαχείρισης των ταμιευτήρων κατά τις περιόδους ξηρασίας να είναι ενιαία με τη γενικότερη πολιτική διαχείρισης στις υπόλοιπες περιόδους, δεδομένου ότι εάν δεν έχουν εξασφαλισθεί επαρκή διαθέσιμα πριν την έναρξη της ξηρασίας, ο περικοπές που θα προκύπτουν στις απολήψεις θα είναι εξαιρετικά υψηλές.

Ιδιαίτερα τονίζεται ότι πρέπει η πολιτική απολήψεων να προστατεύει το περιβάλλον των λιμναίων σωμάτων των ταμιευτήρων τα οποία σαν ιδιαίτερα τροποποιημένα σώματα πρέπει, με βάση την Οδηγία 2000/60, να διατηρούν κατάσταση «καλού οικολογικού δυναμικού». Η προσέγγιση που ακολουθείται είναι να επιλεγεί μία «ξηρασία» αναφοράς, ως προς τις απορροές που εισρέουν στους ταμιευτήρες, για την οποία, καθώς και για όλες τις ηπιότερες, θα αποφεύγεται η υποβάθμιση της κατάστασης του οικολογικού δυναμικού του λιμναίου σώματος. Για σπανιότερες ξηρασίες μεγαλύτερης έντασης ενδέχεται να απαιτείται η προσφυγή στη διαδικασία του Άρθρου 4.2 της Οδηγίας σχετικά με εξαίρεση για προσωρινή υποβάθμιση της οικολογικής κατάστασης.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάδειξη δεικτών – ορίων που καθορίζουν την πολιτική απολήψεων για τα φράγματα του Νότιου Αγωγού, της Πάφου και το φράγμα Αρμίνου περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια που ακολουθούν. Παρακάτω συνοψίζεται η τελική κατηγοριοποίηση για την πληρότητα του κεφαλαίου.

Οι εισροές των ξηρασιών αναφοράς (οι πλέον έντονες ξηρασίες για τις οποίες γίνεται προσπάθεια να εξασφαλίζεται απόθεμα ταμίευσης προς όφελος του

λιμναίου περιβάλλοντος) παρουσιάζονται στον Πίν. 2-13 που ακολουθεί. Οι εισροές αφορούν το άθροισμα των εισροών στα φράγματα:

- Κούρρη (περιλαμβανομένων των εισροών από τη σήραγγα Διάριζου), Γερμασόγειας, Καλαβασσού, Λευκάρων και Διποτάμου για το έργο Νότιου Αγωγού.
- Ασπρόκρεμμο, Κανναβιούς και Μαυροκόλυμπου για το έργο Πάφου.

Πίν. 2-13: Εισροές (εκατ. m³) στα φράγματα κατά τις ξηρασίες αναφοράς

Διάρκεια ξηρασίας:	1 Έτος	2 Έτη	3 Έτη	4 Έτη	5 Έτη
Έργο Νότιου Αγωγού	10	30	60	100	140
Έργο Πάφου	1,7	5	12	28	40

Με βάση τις παραπάνω εισροές ξηρασίας αναφοράς κατηγοροποιήθηκαν τα αποθέματα των φραγμάτων και αντιστοιχήθηκαν σε επιτρεπόμενες συνολικές ετήσιες απολήψεις όπως παρουσιάζεται στους Πίν. 2-14 και Πίν. 2-15 για τα έργα του Νότιου Αγωγού και της Πάφου αντίστοιχα.

Πίν. 2-14: Κατηγοριοποίηση Δείκτη Αποθεμάτων Νοτίου Αγωγού

ΤΑΜΙΕΥΣΗ ΤΗΝ 1 ^η ΑΠΡΙΛΙΟΥ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ	ΑΠΟΛΗΨΗ ΕΤΟΥΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΔΡΑΣΗΣ
Άνω των 120 εκατ.	Επάρκεια	55 εκατ.	
Μεταξύ 100 και 120 εκατ.	Ήπια ελλειμματική	44 εκατ.	Μικρές περικοπές
Μεταξύ 80 και 100 εκατ.	Μέτρια ελλειμματική	35 εκατ.	Μέτριες περικοπές
Μεταξύ 50 και 80 εκατ.	Σοβαρά ελλειμματική	25 εκατ.	Σημαντικές περικοπές
Κάτω των 50 εκατ.	Εξαιρετικά ελλειμματική	15 εκατ.	Πολύ σημαντικές περικοπές

Πίν. 2-15: Κατηγοριοποίηση Δείκτη Αποθεμάτων Έργου Πάφου

ΤΑΜΙΕΥΣΗ ΤΗΝ 1^η ΑΠΡΙΛΙΟΥ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ	ΑΠΟΛΗΨΗ ΕΤΟΥΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΔΡΑΣΗΣ
Άνω των 55 εκατ.	Επάρκεια	16 εκατ.	
Μεταξύ 40 και 55 εκατ.	Ήπια ελλειμματική	12 εκατ.	Μικρές περικοπές
Μεταξύ 25 και 40 εκατ.	Μέτρια ελλειμματική	9 εκατ.	Μέτριες περικοπές
Μεταξύ 10 και 25 εκατ.	Σοβαρά ελλειμματική	6,7 εκατ.	Σημαντικές περικοπές
Κάτω των 10 εκατ.	Εξαιρετικά ελλειμματική	5 εκατ.	Πολύ σημαντικές περικοπές

2.7. Δείκτες για τα Υπόγεια Υδάτινα Σώματα

Η καθιέρωση ενός συγκεκριμένου συστήματος δεικτών και ορίων με τη μορφή που έγινε για τις βροχοπτώσεις, τις απορροές και την ταμίευση των φραγμάτων δεν είναι εξίσου εφικτή για τα υπόγεια υδάτινα σώματα. Η αντιμετώπιση κάθε σώματος έχει ιδιαιτερότητες και εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, το καθεστώς τροφοδοσίας του, τις απολήψεις κτλ. Ιδιαίτερα πρέπει να τονισθούν οι δυσκολίες που προκύπτουν από τις αβεβαιότητες στην εκτίμηση των αντλήσεων. Επιπλέον, είναι προφανές ότι η έλευση ενός φαινομένου ξηρασίας, όπως θα προέκυπτε από δείκτες όπως αυτός της βροχόπτωσης (SPI) θα επηρέαζε και τα υπόγεια σώματα. Ωστόσο, θεωρείται χρήσιμο να υπάρχει μια οργανωμένη προσέγγιση στην αξιολόγηση του κατά πόσον το κάθε υπόγειο σώμα ευρίσκεται σε καθεστώς ιδιαίτερης πίεσης λόγω ξηρασίας με αξιοποίηση υδρογεωλογικών δεδομένων ανεξάρτητα από τους άλλους δείκτες.

Εφαρμογή

Επί του παρόντος η πιο απλή προσέγγιση που προτείνεται είναι η σύγκριση του απολύτου επιπέδου στάθμης (Δεκεμβρίου ή Ιανουαρίου ή ακόμα και Φεβρουαρίου εάν υπάρχει περιθώριο λήψης απόφασης/παρέμβασης) με αυτό του προηγούμενου έτους. Για κάθε έτος με ενδείξεις χαμηλότερης στάθμης, θα πρέπει να αναμορφώνεται από την αρχή του έτους η πολιτική απολήψεων, εφόσον και ο δείκτης SPI συνηγορεί για περίοδο ελαττωμένου εμπλουτισμού. Εφόσον καταστεί εφαρμόσιμη τέτοια πρακτική, μπορεί να βελτιωθεί η μέθοδος με καθορισμό ρυθμού ανάκαμψης σε συνδυασμό με στοιχεία ποιοτικής παρακολούθησης (αγωγιμότητα, χλωριούχα κτλ).

Οι παροχές των πηγών αντανakλούν άμεσα τις μετεωρολογικές συνθήκες και τις συνθήκες άντλησης και η παρακολούθησή τους παρέχει στοιχεία της κατάστασης των σωμάτων. Κρίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν ανά περίπτωση και για λήψη διαχειριστικών αποφάσεων, ανάλογα με τον χαρακτήρα ροής. Ειδικά στις περιπτώσεις που οι αιχμές εμφανίζονται τους μήνες Δεκέμβριο-Ιανουάριο.

Προϋποθέσεις

Η διερεύνηση που έγινε για τις προϋποθέσεις, τον τρόπο και τις δυσχέρειες εφαρμογής συνοψίζονται παρακάτω:

- Απαιτείται επιλογή συγκεκριμένων αντιπροσωπευτικών σημείων ανά υπόγειο σώμα. Σημαντικό είναι επίσης να προγραμματισθεί η απεξάρτηση του δικτύου από ιδιωτικές γεωτρήσεις και να εδραιωθεί μόνιμο και πιο αξιόπιστο δίκτυο βασισμένο σε κυβερνητικά έργα παρακολούθησης με κατάλληλο σχεδιασμό και πλήρη έλεγχο.
- Απαιτείται συνεχής παρακολούθηση και ανάλυση των δεδομένων κάτι που θα απαιτήσει περαιτέρω ανθρώπινο δυναμικό και υποδομή για την ολοκλήρωση των εργασιών αυτών. Ενώ υπάρχει επαρκής ροή πληροφορίας σε πολλές περιπτώσεις σωμάτων από τα εξωτερικά συνεργεία, η προσπάθεια που πρέπει να καταβληθεί, είναι η πληροφορία αυτή να αξιοποιείται με άμεσο τρόπο, αφού ελεγχθεί η ορθότητα και απαλλαγεί από τυχόν σφάλματα.
- Απαιτείται αναμόρφωση της συχνότητας παρακολούθησης σε σχέση με την σημερινή. Σε κάποια υπόγεια σώματα διατίθενται δεδομένα Δεκεμβρίου (Κοκκινοχώρια) και σε άλλα (π.χ. Κίτι) Ιανουαρίου ανάλογα με τον προγραμματισμό των αρμοδίων αρχών. Για την εφαρμογή του δείκτη του βασισμένου στο ρυθμό ανάκαμψης θα πρέπει να αποφασισθεί ανά σώμα ποιοι μήνες είναι οι κρίσιμοι για την λήψη αποφάσεων και πως θα αναμορφωθεί η παρακολούθηση με στόχο την λήψη της σχετικής πληροφορίας.
- Απαιτείται παρακολούθηση των απολήψιμων όγκων με έμμεσο ή άμεσο τρόπο
- Απαιτείται διαμόρφωση πολιτικής διαχείρισης σώματος με βάση τους δείκτες.
- Με τα υφιστάμενα δεδομένα και τον καθορισμό των υπογείων σωμάτων, τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις είναι πολυσύνθετα και αποτελούν ένωση πολλών υδροφορέων, δεν είναι ίσως εφικτό να εφαρμοσθεί

παντού τέτοιας μορφής ενιαία μεθοδολογία υποστήριξης λήψης διαχειριστικών αποφάσεων. Οποιαδήποτε όμως έστω και ατελής μορφή εφαρμογής της προσέγγισης, θα προσφέρει δυνατότητες εξασφάλισης ανάκαμψης των συνθηκών στάθμης και ποιότητας νερού, που δεν υφίστανται επί του παρόντος. Μελλοντικά με την βελτίωση του συστήματος παρακολούθησης και καλύτερη γνώση των συνθηκών άντλησης και φυσικού συστήματος, σε περίοδο που τα υπόγεια υδατικά σώματα θα έχουν ανακάμψει σε κάποιο βαθμό, θα καταστεί δυνατή διαμόρφωση πιο ακριβούς προσέγγισης ανά υδροφορέα.

- Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι το δίκτυο που καθορίστηκε στα πλαίσια του άρθρου 8 της Οδηγίας, είναι απλώς ενδεικτικό και δεν μπορεί να αποτελέσει τη βάση για διαχείριση των υδατικών σωμάτων. Το δίκτυο παρακολούθησης τόσο της στάθμης, όσον και της ποιότητας πρέπει να είναι πολύ πιο εκτεταμένο και λεπτομερές.

2.8. Δείκτες για την Παρατεταμένη Ξηρασία

Ο όρος «παρατεταμένη ξηρασία» είναι σχετικός δεδομένου ότι οιοδήποτε χρονικό όριο για εφαρμογή του θα είναι ουσιαστικά αυθαίρετο. Ο όρος εδώ χρησιμοποιείται σε αντιστοιχία με τον όρο «prolonged drought» της Οδηγίας 2000/60 και άλλων συνοδευτικών κειμένων, καθώς και του «Drought Management Plan Report» (Δ/ση Περιβάλλοντος ΕΕ, Technical Report 2008-23). Ουσιαστικά δηλώνει ένα γεγονός ιδιαίτερα δριμείας ξηρασίας.

Θεωρείται ότι η «Παρατεταμένη Ξηρασία» θα αντιστοιχεί σε ένα γεγονός ξηρασίας τόσο σπάνιο και με τέτοιο μέγεθος, ώστε να μην είναι δυνατή η διατήρηση όλων των μέτρων προστασίας των υδάτινων σωμάτων που προβλέπονται στο Σχέδιο Διαχείρισης και να μην εξασφαλίζεται η αποφυγή προσωρινής υποβάθμισης της οικολογικής κατάστασης σωμάτων. Ο ορισμός αυτός είναι ο λειτουργικά αντίστοιχος με αυτόν της Οδηγίας.

Η έκθεση «Drought Management Plan Report» (Δ/ση Περιβάλλοντος ΕΕ, Technical Report 2008-23) συνιστά τρεις (3) τύπους δεικτών για την αναγνώριση της παρατεταμένης ξηρασίας. Αυτοί είναι δείκτες βασισμένοι στη μετεωρολογία (βροχοπτώσεις), δείκτες για τη διαπίστωση υποβάθμισης της κατάστασης των σωμάτων και δείκτες για τη διαπίστωση οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων.

Οι προτεινόμενοι με το Προκαταρκτικό Σχέδιο δείκτες συνοψίζονται παρακάτω:

Βροχοπτώσεις

Βασικό χαρακτηριστικό της παρατεταμένης ξηρασίας πρέπει να είναι η σπανιότητά της, κάτι το οποίο αναφέρεται και από την Οδηγία 2000/60. Από την ανάλυση των Μεγεθών Ξηρασίας (Drought Magnitude - DM) που προκύπτουν από τους δείκτες SPI των ιστορικών βροχοπτώσεων για τις διαφορετικές υδρολογικές περιοχές προτείνονται τα εξής όρια Μεγέθους Ξηρασίας για την κατάταξη του γεγονότος στην κατηγορία της «παρατεταμένης ξηρασίας»:

Πίν. 2-16: Όρια Παρατεταμένης Ξηρασίας με βάση το DM/SPI

Δείκτης SPI	Όριο Μεγέθους Ξηρασίας DM
12 μηνών	30
24 μηνών	40
36 μηνών	50
48 μηνών	60
60 μηνών	70

Τα παραπάνω όρια έχουν το πλεονέκτημα της σαφήνειας. Ωστόσο χρησιμεύουν κυρίως ως διαπίστωση. Μία αρκετά καλή ένδειξη (όπως προκύπτει από την ανάλυση των χρονοσειρών) ότι ένα γεγονός εξελίσσεται σε παρατεταμένη ξηρασία είναι εάν ο δείκτης SPI είναι μικρότερος του -1,5 όταν ο δείκτης μεγέθους DM είναι ίσος με το ήμισυ του ορίου του Πίν. 2-16.

Ταμίευση

Οι δείκτες αποθεμάτων των φραγμάτων των έργων Νότιου Αγωγού και Πάφου περιγράφηκαν παραπάνω. Όταν ακολουθείται μία ορθολογική πολιτική απόληψης βασισμένη στα αποθέματα, η πολύ χαμηλή ταμίευση αποτελεί ασφαλή ένδειξη παρατεταμένης ξηρασίας. Προτείνεται η κατάσταση «εξαιρετικά ελλειμματική» του δείκτη αποθεμάτων να αποτελεί και όριο «παρατεταμένης ξηρασίας» για τα διαχειριστικά ζητήματα που αφορούν τους ταμιευτήρες αυτούς. Ειδικότερα, προτείνεται υπό τις συνθήκες αυτές να πραγματοποιούνται περιορισμένες εκροές μόνο για την προστασία των ποτάμιων σωμάτων και όχι για εμπλουτισμό των υπόγειων σωμάτων.

Εισροές στους ταμιευτήρες

Όταν οι εισροές ενός έως πέντε υδρολογικών ετών στους ταμιευτήρες των έργων του Νότιου Αγωγού και της Πάφου είναι μικρότερες από αυτές του Πίν. 2-13, η σε εξέλιξη ξηρασία είναι δριμύτερη από τη ξηρασία αναφοράς με βάση την οποία καταρτίστηκε η πολιτική απολήψεων και θα πρέπει να χαρακτηριστεί σαν παρατεταμένη ξηρασία από την πλευρά του κινδύνου σοβαρής προσωρινής

υποβάθμισης της οικολογικής κατάστασης των λιμναίων σωμάτων των ταμιευτήρων

Υποβάθμιση των σωμάτων

Οι δείκτες αυτοί προτείνεται να είναι ταυτόσημοι με τους δείκτες αξιολόγησης της κατάστασης των σωμάτων που προκύπτουν από το συνεχές πρόγραμμα παρακολούθησης. Σε περίοδο ξηρασίας θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια για την έγκαιρη αξιολόγηση των μετρήσεων.

Ικανοποίηση ζήτησης

Βασική αρχή της υδατικής πολιτικής στην Κύπρο είναι η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών ανεξάρτητα μετεωρολογικών συνθηκών. Ο σχετικός δείκτης, συνεπώς, εστιάζει στη μη ικανοποίηση της αρδευτικής ζήτησης. Προκειμένου να είναι απλή η εκτίμηση του δείκτη, αυτός περιορίζεται στα κυβερνητικά έργα. Προτείνεται να είναι ενδεικτική των επιπτώσεων παρατεταμένης ξηρασίας η μη κάλυψη τουλάχιστον του 50% της αρδευτικής ζήτησης από τα κυβερνητικά έργα, σε σύγκριση με τη ζήτηση περιόδων όπου ο δείκτης αποθεμάτων αντιστοιχεί σε κατάσταση «επάρκειας».

3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΕΙΚΤΩΝ

3.1. Πρόγραμμα Εκτίμησης Δεικτών

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάστηκε ένα σύστημα δεικτών για τη διάγνωση και παρακολούθηση της εξέλιξης της ξηρασίας καθώς και τη διαπίστωση των πιέσεων στο περιβάλλον, τη γεωργία και τις άλλες χρήσεις. Το σύστημα αυτό συνοψίζεται στον Πίν. 2-1. Στον Πίν. 3-1 παρουσιάζεται το πρόγραμμα υπολογισμού των δεικτών για ένα τυπικό υδρολογικό έτος.

Πίν. 3-1: Πρόγραμμα Εκτίμησης Δεικτών κατά τη Διάρκεια Ενός (1) Υδρολογικού Έτους

	SPI (βλ. κεφ. 2.2)	Δείκτες Απορροής (βλ. κεφ. 2.3, 2.4)	Δείκτης Δίαιτας Ροής Ποταμού (βλ. κεφ. 2.5)	Διαθέσιμα Μεγάλων Έργων (βλ. κεφ. 4 και 5)	Υπόγειοι Υδροφορείς (βλ. κεφ. 2.7)
Οκτ.	Υπολογισμός κυλιόμενων δεικτών 12-60 μηνών. Σε περίοδο ξηρασίας υπολογισμός του έως τώρα μεγέθους της ξηρασίας.	Υπολογισμός δεικτών 1 – 5 υδρολογικών ετών	Εφόσον υπάρχει ένδειξη ξηρασίας, εκτίμηση διαμέσου μηνός για σταθμούς όπου είναι εφαρμόσιμο.	Πρόβλεψη περικοπών για ενημέρωση γεωργών.	
Νοεμ.	Ως άνω		Ως άνω		
Δεκ.	Ως άνω		Ως άνω		
Ιαν.	Ως άνω	Υπολογισμός δείκτη Οκτ.-Δεκ.	Ως άνω	Ανανέωση πρόβλεψης περικοπών για ενημέρωση γεωργών.	Αξιολόγηση ετήσιας μεταβολής στάθμης υδροφόρων και παροχής πηγών λαμβάνοντας υπόψη και SPI 12 μηνών.
Φεβ.	Ως άνω	Υπολογισμός δείκτη Οκτ.-Ιαν.	Ως άνω		
Μαρ.	Ως άνω	Υπολογισμός δείκτη Οκτ.-Φεβ.	Ως άνω		
Απρ.	Ως άνω	Υπολογισμός δείκτη Οκτ.-Μαρ.	Ως άνω	Αναγγελία περικοπών εάν δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις «επάρκειας».	
Μάϊ.	Ως άνω	Υπολογισμός δείκτη Οκτ.-Απρ.	Ως άνω		
Ιουν.	Ως άνω		Ως άνω		
Ιουλ.	Ως άνω		Ως άνω		
Αυγ.	Ως άνω		Ως άνω		
Σεπ.	Ως άνω		Ως άνω		

3.2. Διάγνωση Ξηρασίας – Επίπεδα επιφυλακής

Σε αντιστοιχία με την έκθεση «Drought Management Plan Report» (Δ/ση Περιβάλλοντος ΕΕ, Technical Report 2008-23), οι συνθήκες που επικρατούν από πλευράς ξηρασίας χαρακτηρίζονται ότι εμπίπτουν είτε σε κατάσταση επιφυλακής είτε σε κατάσταση εκτός επιφυλακής. Επίσης, ορίζονται τέσσερα επίπεδα για την κατάσταση επιφυλακής που είναι «ήπια», «μέτρια», «υψηλή» και «εξαιρετικά υψηλή». Η αντιστοίχιση δεικτών και επιπέδων παρουσιάζεται στον Πίν. 3-2. Κύριος δείκτης για κάθε υδρολογική περιοχή επιλέγεται ο αντίστοιχος δείκτης SPI 12 μηνών με βάση τον οποίο επιλέγεται το επίπεδο επιφυλακής. Ο δείκτης απορροής 12 μηνών χρησιμοποιείται ως έλεγχος του SPI δεδομένου ότι δεν υπάρχει ιστορικό εφαρμογής του συστήματος στην Κύπρο. Σε περίπτωση που ο δείκτης απορροής είναι δυσμενέστερος του SPI θα πρέπει να λαμβάνεται απόφαση από τους αρμόδιους. Για την αναφορά του επιπέδου επιφυλακής ξηρασίας Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού (σύνολο Κύπρου), όπως το ζητά η παραπάνω έκθεση της ΕΕ, θα πρέπει να αντιστοιχεί το δυσμενέστερο από τα επίπεδα επιφυλακής ξηρασίας των επιμέρους Υδρολογικών Περιοχών, δεδομένου ότι η Λεκάνη Απορροής είναι η διοικητική ενότητα για την Οδηγία 2000/60. Ωστόσο, τα μέτρα θα λαμβάνονται, ασφαλώς, μόνο στις υδρολογικές περιοχές όπου απαιτείται. Σε ότι αφορά τους άλλους δείκτες του Πίν. 3-2, ο δείκτης απορροής υγρής περιόδου αποτελεί εργαλείο έγκαιρης προειδοποίησης για τους αρμόδιους λειτουργούς δεδομένου ότι ο υπολογισμός του είναι δυνατόν να δώσει ένδειξη ξηρασίας πριν από το δείκτη SPI 12 μηνών. Ο δείκτης, τέλος, της κατάστασης αποθεμάτων αφορά το επίπεδο επιφυλακής ειδικότερα σε σχέση με τα έργα του Νότιου Αγωγού και Πάφου και είναι άμεσα συνδεδεμένος με τις επιτρεπόμενες απολήψεις.

Πίν. 3-2: Αντιστοίχιση Δεικτών κατά Επιφυλακής για την Ξηρασία

<i>Επίπεδο Επιφυλακής</i>	ΚΥΡΙΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ		
	SPI 12 μηνών	Δείκτης απορροής 12 μηνών	Απορροή υγρής περιόδου	Κατάσταση αποθεμάτων
Εκτός επιφυλακής	>-0,5	>-0,5	>διαμέσου	Επάρκεια
Ήπια	<-0,5	<-0,5	<διαμέσου	Ήπια ελλειμματική
Μέτρια	<-1,0	<-0,7	<25%	Μέτρια ελλειμματική
Υψηλή	<-1,5	<-0,9	<15%	Σοβαρά ελλειμματική
Εξαιρετικά υψηλή	<-2,0	<-1,1	<5%	Εξαιρετικά Ελλειμματική

Στον Πίν. 3-3 αντιστοιχούνται ενέργειες στο επίπεδο επιφυλακής για την ξηρασία.

Πίν. 3-3: Αντιστοίχιση Επιπέδου Επιφυλακής και Ενεργειών

Επίπεδο επιφυλακής	Ενέργειες
Ήπια	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών. Ενημέρωση χρηστών για αυξημένη προσοχή στην κατανάλωση. Μεγιστοποίηση ύδρευσης από αφαλατώσεις. Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων.</p>
Μέτρια	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών. Ενημέρωση χρηστών για αυξημένη προσοχή στην κατανάλωση. Μεγιστοποίηση ύδρευσης από αφαλατώσεις. Δημοσιοποίηση κατάστασης και εντατικοποίηση του προγράμματος ενημέρωσης του κοινού. Εντατικοποίηση ελέγχων για περιορισμό ανεξέλεγκτων απολήψεων και αντλήσεων, καθώς και περιορισμό σπατάλης. Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων.</p>
Υψηλή	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών. Ενημέρωση χρηστών για μείωση στην κατανάλωση. Μεγιστοποίηση ύδρευσης από αφαλατώσεις. Δημοσιοποίηση κατάστασης και εντατικοποίηση του προγράμματος ενημέρωσης του κοινού. Εντατικοποίηση ελέγχων για περιορισμό ανεξέλεγκτων απολήψεων και αντλήσεων, καθώς και περιορισμό σπατάλης. Απολήψεις από τα μεγάλα έργα, σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων, αλλά όχι περισσότερες από αυτές που αντιστοιχούν στη δράση «σημαντικές περικοπές» (βλ. Πίν. 2-14). Υπολογισμός του δείκτη μηνιαίας διαίτας (βλ. υποκεφ. 2.5) και λήψη μέτρων σχετικά με τις ανάντη απολήψεις εφόσον είναι απαραίτητο (δείκτης μικρότερος του 5%).</p>
Εξαιρετικά υψηλή	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών. Ενημέρωση χρηστών για μείωση στην κατανάλωση. Μεγιστοποίηση παραγωγής μονάδων αφαλατώσεων, όπου είναι δυνατή η ταμείωση της πίεσσης. Δημοσιοποίηση κατάστασης και εντατικοποίηση του προγράμματος ενημέρωσης του κοινού. Εντατικοποίηση ελέγχων για περιορισμό ανεξέλεγκτων απολήψεων και αντλήσεων, καθώς και περιορισμό σπατάλης. Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων, αλλά όχι περισσότερες από αυτές που αντιστοιχούν στη δράση «πολύ σημαντικές περικοπές» (βλ. Πίν. 2-14). Υπολογισμός του δείκτη μηνιαίας διαίτας (βλ. υποκεφ. 2.5) και λήψη μέτρων σχετικά με ανάντη απολήψεις, εφόσον είναι απαραίτητο (δείκτης μικρότερος του 5%). Οι περιβαλλοντικές εκροές από τα φράγματα θα περιορίζονται στις απολύτως απαραίτητες για την προστασία του ποτάμιου οικοσυστήματος και όχι για εμπλουτισμό των υπογείων σωμάτων.</p>

4. ΕΡΓΟ ΝΟΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

4.1. Διαμόρφωση Πολιτικής Απολήψεων

Στο Προκαταρκτικό Σχέδιο Αντιμετώπισης της Ξηρασίας εξετάζονται τα φράγματα του Νότιου Αγωγού από τη σκοπιά της αντιμετώπισης περιόδων ξηρασίας. Ειδικότερα διερευνάται η δυνατότητα η πολιτική απολήψεων από τα φράγματα να λαμβάνει κάθε έτος υπόψη της τον κίνδυνο αστοχίας του συστήματος λόγω ξηρασίας, ο οποίος μεγαλώνει όσο μειώνεται ο ταμιευμένος όγκος, και να προσαρμόζεται ανάλογα.

Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε εξετάζει τις αναμενόμενες εισροές, σε περίοδο ξηρασίας, στους ταμιευτήρες για όλες τις περιόδους από 1 έως 5 έτη και εκτιμά τη συνολική απόληψη που πρέπει να πραγματοποιηθεί, ώστε να διατηρηθεί ένας ελάχιστος ταμιευμένος όγκος ασφαλείας.

Η μέθοδος αυτή, ουσιαστικά, δίνει ενδείξεις για τις απολήψεις που πρέπει να επιτραπούν ανάλογα με την ταμίευση, ώστε με την αξιοποίηση του μοντέλου που περιγράφεται στην Έκθεση 3 να επιλεγούν οι τελικά προτεινόμενες τιμές. Τα βήματα της μεθόδου περιγράφονται παρακάτω:

- I. Καταρτίζεται ιστορική χρονοσειρά ετήσιων εισροών στο σύνολο των ταμιευτήρων του Νότιου Αγωγού. Ειδικά για τις εισροές από την εκτροπή του Διάριζου, αντί ιστορικών εισροών χρησιμοποιείται η χρονοσειρά εκτροπών που προέκυψε από το μοντέλο φράγματος Αρμίνου της Έκθεσης 3. Όπως περιγράφεται στην Έκθεση 3, η χρονοσειρά διαθέτει αυτοσυσχέτιση μοναδιαίου χρονικού βήματος ρ_1 σημαντική στο επίπεδο αξιοπιστίας 95%. Οι αυτοσυσχετίσεις των μεγαλύτερων βημάτων δεν είναι σημαντικές. Επίσης, στην Έκθεση 3 περιγράφεται ο έλεγχος για τάση στις χρονοσειρές εισροών ο οποίος προέκυψε αρνητικός.
- II. Καταρτίζεται μοντέλο αυτοσυσχέτισης AR1 με το οποίο παράγεται συνθετική χρονοσειρά 5000 ετών. Η τυχαία μεταβλητή του μοντέλου επιλέγεται να ακολουθεί την κατανομή Gamma με παραμέτρους που

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ (ΕΚΘΕΣΗ 4^η) - ΠΕΡΙΛΗΨΗ

προέκυψαν από την προσαρμογή της κατανομής στην κανονικοποιημένη χρονοσειρά των ιστορικών εισροών.

- III. Από τη συνθετική χρονοσειρά των 5000 ετών υπολογίζονται και οι παράγωγες χρονοσειρές εισροών διετίας έως πεντετίας.
- IV. Εκτιμάται η πιθανότητα υπέρβασης κάθε μίας από τις τιμές των συνθετικών χρονοσειρών με εφαρμογή της σχέσης Weibull $p=r/(n+1)$ όπου p πιθανότητα υπέρβασης, r η σειρά (rank) της τιμής σε αύξουσα κατάταξη και n ο συνολικός αριθμός εισροών της συνθετικής χρονοσειράς.

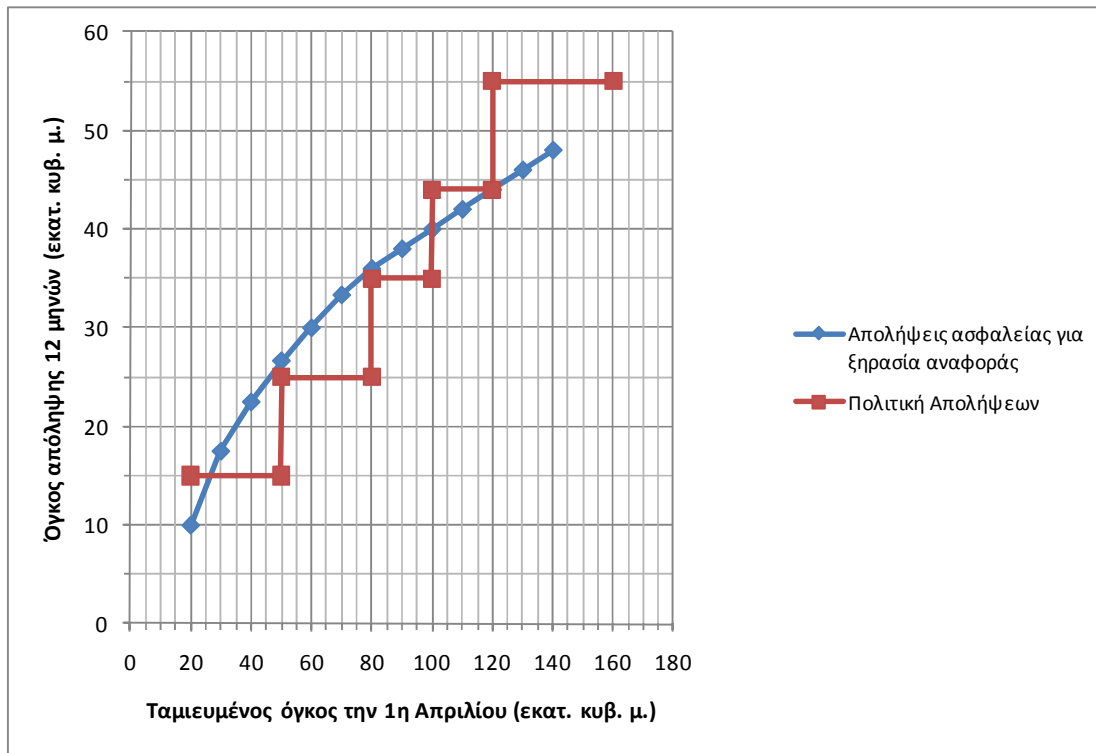
Στον Πίν. 4-1 παρουσιάζονται οι τιμές εισροών ξηρασίας για περιόδους επαναφοράς 20, 50 και 100 ετών και για διαστήματα ενός έως πέντε ετών, όπως προέκυψαν από τις συνθετικές χρονοσειρές. Παρουσιάζονται επίσης οι ελάχιστες τιμές των ιστορικών χρονοσειρών, οι οποίες προσεγγιστικά αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 38 ετών, καθώς και οι τιμές εισροών που εφαρμόστηκαν τελικά για το σχεδιασμό. Στην επιλογή των τιμών που εφαρμόστηκαν ελήφθη υπόψη και η σχετική υποτίμηση των εισροών για μεγάλες περιόδους επαναφοράς από το μοντέλο.

Πίν. 4-1: Εισροές Ξηρασίας σε εκατ. m³ για Διαφορετικές Περιόδους Επαναφοράς και Τιμές που Εφαρμόζονται στην Ξηρασία Αναφοράς

	1 Έτος	2 Έτη	3 Έτη	4 Έτη	5 Έτη
Περίοδος επαναφοράς 20 έτη	10,82	35,13	70,57	108,47	149,20
Ελάχιστη ιστορικής (38 έτη)	12,13	37,52	124,72	151,08	278,91
50 έτη	6,00	24,03	50,35	85,00	120,42
100 έτη	3,98	18,16	40,86	69,99	100,10
Τιμές που εφαρμόζονται για ξηρασία αναφοράς	10	30	60	100	140

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ (ΕΚΘΕΣΗ 4^η) - ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η προτεινόμενη πολιτική απολήψεων (σχέση απόληψης με ταμίευση) έχει παρουσιασθεί πινακογραφημένα στο υποκεφάλαιο 2.6. Η πολιτική αυτή συγκρίνεται με τις τιμές απολήψεων ασφαλείας που εκτιμήθηκαν με βάση τις εισροές ξηρασίας αναφοράς στο παρακάτω γράφημα (Σχήμα 4-1).



Σχήμα 4-1: Πολιτική Απολήψεων και Εκτιμήσεις Απολήψεων Ασφαλείας

4.2. Έγκαιρη πρόβλεψη πιθανών περικοπών

Η τελική απόφαση για την απολήψιμη ποσότητα από τους ταμιευτήρες πρέπει να λαμβάνεται τον Απρίλιο, επειδή τότε έχουν πλέον πρακτικά πραγματοποιηθεί οι εισροές του υδρολογικού έτους. Ωστόσο είναι σκόπιμο να έχουν προηγηθεί προβλέψεις κατά τη διάρκεια κρίσιμων μηνών για το ενδεχόμενο περικοπών. Οι κρίσιμοι μήνες είναι ο Οκτώβριος και ο Ιανουάριος, όταν λαμβάνονται αποφάσεις για καλλιέργειες από τους γεωργούς. Με αξιοποίηση των αποτελεσμάτων προσομοίωσης του μοντέλου του Νότιου Αγωγού που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της Προκαταρκτικής Έκθεσης Αναθεώρησης της Υδατικής Πολιτικής συντάχθηκαν οι παρακάτω πίνακες προβλέσεων περικοπών με βάση την ταμίευση την 1^η Οκτωβρίου και την 1^η Ιανουαρίου.

Πίν. 4-2: Πρόβλεψη Απολήψεων από τα Φράγματα του Νότιου Αγωγού για την 1η Οκτωβρίου κάθε έτους

Συνολικός ταμιευμένος όγκος V στα φράγματα την 1 ^η Οκτωβρίου σε εκατ. m ³	Πρόβλεψη Απόφασης Περικοπών την 1 ^η Απριλίου
$V > 100$	Μη αναμενόμενες περικοπές
$80 < V < 100$	30% πιθανότητα μικρών περικοπών
$40 < V < 80$	50% πιθανότητα περικοπών
$V < 40$	Απίθανη η αποφυγή περικοπών και 70% πιθανότητα πολύ υψηλών περικοπών

Πίν. 4-3: Πρόβλεψη Απολήψεων από τα Φράγματα του Νότιου Αγωγού για την 1η Ιανουαρίου
κάθε έτους

Συνολικός ταμειευμένος όγκος V στα φράγματα την 1^η Ιανουαρίου σε εκατ. m ³	Πρόβλεψη Απόφασης Περικοπών την 1^η Απριλίου
$V > 100$	Μη αναμενόμενες περικοπές
$80 < V < 100$	30% πιθανότητα μικρών περικοπών
$40 < V < 80$	60% πιθανότητα περικοπών
$V < 40$	Απίθανη η αποφυγή περικοπών και 90% πιθανότητα πολύ υψηλών περικοπών

4.3. Ελάχιστη Ταμίευση στα Φράγματα

Προτείνεται η διατήρηση μιας ελάχιστης ταμίευσης νερού όγκου 15 εκατ. m³, περίπου 9% του συνολικού όγκου των φραγμάτων, η οποία θα παρέχει προστασία στα λιμναία υδάτινα σώματα των ταμιευτήρων σε συνθήκες ξηρασίας. Η ελάχιστη ταμίευση αυτή δεν διατηρείται, εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό, σε συνθήκες «παρατεταμένης ξηρασίας».

Προτείνεται τα 15 εκατ. αυτού του όγκου να κατανέμονται στους επιμέρους ταμιευτήρες ως εξής:

Φράγμα	Ελάχιστη ταμίευση (εκατ. m ³)
Κούρρης	9,0
Γερμασόγεια	1,5
Καλαβασσός	1,5
Λεύκαρα	0,7
Διπόταμος	1,5
Άχνα	0,8

5. ΦΡΑΓΜΑ ΑΡΜΙΝΟΥ

Ο ταμιευτήρας Αρμίνου καλείται να επιτύχει πολλαπλούς και, σε κάποιο βαθμό, συγκρουόμενους στόχους. Αυτοί είναι:

- Η συντήρηση του περιβάλλοντος στον ποταμό κατάντη του φράγματος. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μετά την απομάκρυνση από το φράγμα συμβάλλουν και άλλες πηγές νερού, κρίθηκε ότι οι παροχές που αφήνονται για να καλύψουν τον επόμενο στόχο παρακάτω, με κατάλληλη κατανομή εντός του έτους είναι δυνατόν να καλύψουν και την απαίτηση αυτή.
- Η εξασφάλιση παροχών στο κατάντη τμήμα του ποταμού, τόσο για την τροφοδοσία του υπόγειου υδροφορέα, όσο και για την κάλυψη απολήψεων για ανάγκες στην κοιλάδα του ποταμού και για το έργο Πάφου.
- Η εξασφάλιση παροχών για τη λειτουργία των έργων άρδευσης των υψηλών ζωνών της κοιλάδας Διαρίζου με έργο που είναι υπό κατασκευή.
- Η ενίσχυση του δυναμικού του ταμιευτήρα Κούρρη.

Η προσομοίωση της λειτουργίας του φράγματος και της σήραγγας εκτροπής και η διαμόρφωση πολιτικής λειτουργίας περιγράφονται αναλυτικά στην Έκθεση 3 (Υδατική Πολιτική). Εδώ παρατίθενται συνοπτικά οι προτάσεις για τη διαχείριση της σχέσης ταμίευσης – έναρξης εκτροπής προς Κούρρη, όπως προέκυψαν από τις προσομοιώσεις. Οι προτάσεις αυτές παρουσιάζονται στον Πίν. 5-1. Ο πίνακας περιλαμβάνει όρια ταμίευσης για συνήθη έτη και αυστηρότερα (υψηλότερα) όρια για έτη τα οποία (με βάση το κριτήριο εισροών που φαίνεται στον Πίν. 5-1) είναι ξηρά. Ο λόγος είναι η αποφυγή εκτροπής προς τον Κούρρη πριν εξασφαλισθούν οι απαιτούμενες ποσότητες για το περιβάλλον και τις τοπικές ανάγκες.

Πίν. 5-1: Όρια για Έναρξη Εκτροπής από Ταμιευτήρα Αρμίνου προς Κούρρη

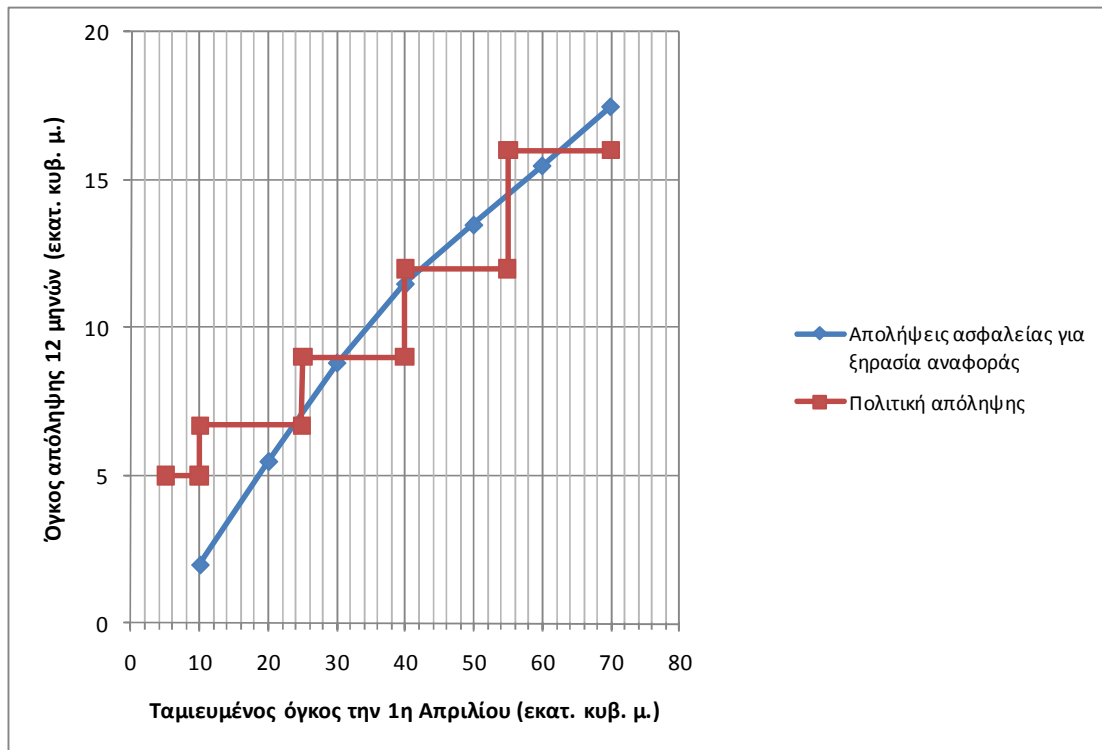
	Όρια ταμίευσης για έναρξη εκτροπής (εκατ. m ³)	Όρια ταμίευσης για ξηρές συνθήκες (εκατ. m ³)	Κριτήριο για όρια ξηρών συνθηκών
Δεκ.	2,5	-	
Ιαν.	2,5	-	
Φεβ.	2,5	4,0	Εισροές Δεκ. και Ιαν. < 4 εκατ. m ³
Μαρ.	2,5	4,0	Εισροές από Δεκ. έως και Φεβ. < 7 εκατ. m ³
Απρ.	2,5	4,0	Εισροές από Δεκ. έως και Μαρ. < 10 εκατ. m ³
Μαϊ.	3,6	-	

6. ΕΡΓΟ ΠΑΦΟΥ

Η μέθοδος που εφαρμόστηκε για το Νότιο Αγωγό και περιγράφεται στο κεφάλαιο 4, ακολουθήθηκε και για τα φράγματα του έργου Πάφου. Δηλαδή τα φράγματα Ασπρόκρεμμου, Καναβιούς και Μαυροκόλυμπου. Αντίστοιχα αξιοποιήθηκε το μοντέλο που αναπτύχθηκε για το έργο Πάφου. Οι αντίστοιχοι πίνακες με αυτούς του προηγούμενου κεφαλαίου για το έργο του Νότιου Αγωγού καθώς και το αντίστοιχο γράφημα είναι ως εξής:

Πίν. 6-1: Εισροές Ξηρασίας σε εκατ. m³ για Διαφορετικές Περιόδους Επαναφοράς και Τιμές που Εφαρμόζονται στην Ξηρασία Αναφοράς

	1 Έτος	2 Έτη	3 Έτη	4 Έτη	5 Έτη
Περίοδος επαναφοράς 20 έτη	3,07	10,84	21,40	35,30	48,72
Ελάχιστη ιστορικής (38 έτη)	1,72	6,39	12,48	30,09	41,71
50 έτη	1,69	6,88	15,20	26,08	38,70
100 έτη	1,05	5,16	11,82	21,31	32,11
Τιμές που εφαρμόζονται	1,7	6	12	28	40



Σχήμα 6-1: Πολιτική Απολήψεων και Εκτιμήσεις Απολήψεων Ασφάλειας

Πίν. 6-2: Πρόβλεψη Απολήψεων από τα Φράγματα Έργου Πάφου για την 1η Οκτωβρίου κάθε έτους

Συνολικός ταμιευμένος όγκος V στα φράγματα την 1 ^η Οκτωβρίου σε εκατ. m ³	Πρόβλεψη Απόφασης Περικοπών την 1 ^η Απριλίου
V > 40	75% πιθανότητα μηδενικών περικοπών, 25% μικρών
20 < V < 40	60% πιθανότητα καθόλου ή μικρών περικοπών, 40% πιθανότητα μέτριων ή σημαντικών
10 < V < 20	35% πιθανότητα καθόλου ή μικρών περικοπών, 65% πιθανότητα μέτριων, σημαντικών ή πολύ σημαντικών
V < 10	Σχεδόν βέβαιες περικοπές με 50% πιθανότητα πολύ σημαντικών

Πίν. 6-3: Πρόβλεψη Απολήψεων από τα Φράγματα Έργου Πάφου για την 1η Ιανουαρίου κάθε έτους

Συνολικός ταμιευμένος όγκος V στα φράγματα την 1 ^η Ιανουαρίου σε εκατ. m ³	Πρόβλεψη Απόφασης Περικοπών την 1 ^η Απριλίου
V > 40	67% πιθανότητα μηδενικών περικοπών, 33% μικρών
20 < V < 40	55% πιθανότητα καθόλου ή μικρών περικοπών, 45% πιθανότητα μέτριων ή σημαντικών
10 < V < 20	Σχεδόν σίγουρες περικοπές αλλά 50% πιθανότητα μικρών.
V < 10	Ουσιαστικά βέβαιες σημαντικές περικοπές με 70% πιθανότητα πολύ σημαντικών και 30% πιθανότητα σημαντικών.

7. ΕΡΓΟ ΧΡΥΣΟΧΟΥΣ

Από την ανάλυση των υδρολογικών και υδρογεωλογικών στοιχείων καθώς και των δεδομένων κατανάλωσης προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα.

1. Απαιτείται κατ'αρχήν μια επικαιροποίηση των στοιχείων σχετικά με την υδρευτική χρήση των γεωτρήσεων σε συνέχεια των παραπάνω καταγραφών.
2. Απαιτείται βελτίωση της καταγραφής δεδομένων εισροών και εκροών στα φράγματα και από τις υδροληψίες (δήμματα) του σχετικά σύνθετου συστήματος.
3. Στην ευρύτερη περιοχή Χρυσοχούς το συνολικό ισοζύγιο παραμένει θετικό όμως όπως προαναφέρθηκε υπάρχει σημαντική συνεισφορά των αντλήσεων από τα υδάτινα σώματα Χρυσοχούς και Ανδρολίκου. Από αυτά, το υδάτινο σώμα της Χρυσοχούς παρουσιάζει ενδείξεις προοδευτικής πτώσης της στάθμης. Επιπλέον, αποτελεί πηγή ανησυχίας και η μελλοντική ποιοτική κατάσταση των υπογείων, δεδομένου ότι από αυτά καλύπτεται το σύνολο της υδρευτικής ζήτησης. Η ζήτηση για άρδευση βαίνει μειούμενη, όμως υπάρχει πρόσφατα μεγάλη τάση ανάπτυξης του τουρισμού και της παραθεριστικής κατοικίας που οδηγεί σε αυξημένη ζήτηση ύδρευσης και άρδευσης πρασίνου αλλά και αυξημένες πιέσεις στους υδροφορείς λόγω ρύπανσης. Απαιτείται λεπτομερής υδρογεωλογική μελέτη και κατάρτιση μαθηματικού ομοιώματος υπόγειας ροής και κίνησης ρύπων για τον προσχωματικό υδροφορέα Χρυσοχούς. Ανάλογα με τα συμπεράσματα της μελέτης αυτής ενδέχεται να απαιτηθεί να αναζητηθούν και άλλοι πόροι για την ύδρευση (π.χ. φράγματα Χρυσοχούς, επέκταση του υδρευτικού αγωγού Κανναβιούς). Αναμένεται επίσης ότι τα προγραμματιζόμενα έργα αφαλατώσεων θα καλύψουν πολλές από τις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες.
4. Με δεδομένη την εγγύτητα με τα υπόγεια σώματα Ανδρολίκου και Λετύμβου –Γιόλου θα μπορούσε να διερευνηθεί η δυνατότητα κάλυψης μέρους των υδρευτικών αναγκών από τα συγκεκριμένα σώματα.

5. Η προστασία του υπογείου νερού από τις άλλες χρήσεις επιβάλλεται εφόσον το ζητούμενο είναι η διασφάλιση της ύδρευσης. Έτσι εφόσον καθορισθούν οι γεωτρήσεις ύδρευσης και οι αντίστοιχες πηγές θα πρέπει να ορισθούν άμεσα ζώνες προστασίας για την εξασφάλιση της ποιοτικής επάρκειας του νερού.

8. ΤΡΟΟΔΟΣ

Από την ανάλυση των διαθέσιμων μετρήσεων (γεωτρήσεις, παροχές πηγών κλπ.) και από τα δεδομένα ζήτησης προέκυψαν τα παρακάτω.

1. Η ύδρευση καλύπτεται από πηγές και γεωτρήσεις στο μεγαλύτερο μέρος του υπόγειου υδατικού σώματος.
2. Τα μεγάλα έργα ταμίευσης κυρίως εξυπηρετούν ανάγκες στα κατάντη του σώματος, ενώ τα υπόλοιπα μικρότερα καλύπτουν κυρίως άλλες ανάγκες εκτός ύδρευσης.
3. Η ανταγωνιστικότητα των χρήσεων και μάλιστα με κοινή περίοδο αιχμής επιβάλλει την θέσπιση προτεραιοτήτων στην κάλυψη της ζήτησης.
4. Ωστόσο η κατά πολύ μεγαλύτερη αρδευτική ζήτηση, οδηγεί σε υιοθέτηση μέτρων ελέγχου της, για την διασφάλιση υδρευτικού νερού σε περίοδο ξηρασίας.
5. Ήδη υπάρχει σημαντικός αριθμός έργων αξιοποίησης επιφανειακών νερών για αρδευτικούς κυρίως σκοπούς. Η χρησιμοποίηση του νερού αυτού για ύδρευση προϋποθέτει κάποιο βαθμό επεξεργασία και ανάλογο κόστος σε χρόνο και οικονομικούς πόρους.
6. Το πρόβλημα της διασφάλισης πόσιμου νερού έχει ποσοτική και ποιοτική συνιστώσα.
7. Για την ποσοτική επάρκεια του υδρευτικού νερού, προτείνεται λοιπόν αφενός να περιορισθεί η κάλυψη της αρδευτικής ζήτησης, άμεσα από τα υπόγεια νερά (αντλήσεις), με επέκταση της αξιοποίησης επιφανειακών ροών, ενώ ταυτόχρονα να ελέγχεται κατά το δυνατόν σε ετήσια βάση η αγροτική παραγωγή σύμφωνα με δείκτες που έχουν περιγραφεί σε άλλα κεφάλαια της παρούσας. Ο έλεγχος αυτός αποσκοπεί τόσο στον προγραμματισμό ετήσιων καλλιεργειών, όσο και στις πρακτικές άρδευσης των μόνιμων (υπερετήσιων).
8. Για την προστασία του ποιοτικού καθεστώτος προτείνεται η επέκταση των ζωνών προστασίας σε γεωτρήσεις και η καθιέρωσή τους και στις πηγές σε συνδυασμό με εμπλουτισμό του δικτύου παρακολούθησης.

9. Θα πρέπει να αξιοποιηθούν όλα τα δεδομένα παροχών πηγών που διατίθενται με αντίστοιχες αναλύσεις για την εκτίμηση και οργάνωση της διάθεσης πόσιμου νερού από πηγές.
10. Το πρόγραμμα παρακολούθησης αντλήσεων και φυσικών παραμέτρων του συστήματος χρήζει ουσιαστικής ανάπτυξης και βελτιστοποίησης, για την διάθεση δεδομένων που θα υποστηρίζουν την λήψη αποτελεσματικών αποφάσεων σε περιόδους ξηρασίας.

9. ΔΥΤΙΚΗ ΜΕΣΑΟΡΙΑ

Από την ανάλυση των διαθέσιμων μετρήσεων και από τα δεδομένα ζήτησης προέκυψαν τα παρακάτω.

Η ύδρευση της περιοχής Δυτικής Μεσαορίας θα πρέπει να ενισχυθεί από την ένταξη του συστήματος ύδρευσης στο ενιαίο σύστημα Νοτίου Αγωγού που θα ενισχυθεί περαιτέρω από τις προγραμματιζόμενες αφαλατώσεις.

Το γεγονός αυτό θεωρείται σκόπιμο όχι μόνο για ποσοτικούς λόγους αλλά και για λόγους ποιότητας. Η γενική εικόνα της ποιότητας από τα διαθέσιμα στοιχεία φαίνεται καλή. Ωστόσο έχουν αναφερθεί κατά την διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας (2009) περιστασιακά ζητήματα εμφάνισης συγκεντρώσεων αρσενικού στο νερό ύδρευσης. Η παρουσία έχει αποδοθεί σε διάφορες σημειακές κυρίως πηγές. Παρ' όλη την ανάπτυξη μεγάλου εύρους χρήσεων κυριαρχεί η αντίληψη ότι δεν μπορεί να επηρεασθεί το νερό του υδροφόρου λόγω του μεγάλου πάχους ακόρεστης ζώνης και των υδραυλικών συνθηκών αυτής. Ωστόσο η ύπαρξη μεγάλου αριθμού γεωτρήσεων στην περιοχή ενδιαφέροντος και με δεδομένη τη μεθοδολογία κατασκευής τους που δεν εξασφαλίζει απομόνωση των ζωνών υδροφορίας από τα υπερκείμενα στρώματα, εγκυμονεί κινδύνους για την επιδείνωση της ποιότητας του υπόγειου νερού μέσω διηθήσεων από την ζώνη φίλτρων των γεωτρήσεων. Έτσι, ενώ ενδεχομένως σε φυσικές συνθήκες, οι επιφανειακές σημειακές και μη πηγές ρύπανσης δεν επηρεάζουν την ποιότητα του υπόγειου νερού, η ύπαρξη μεγάλου αριθμού γεωτρήσεων αποτελεί διόδους αυξημένης περατότητας και επισπεύδει την άφιξη των ρύπων στο υπόγειο νερό. Το φαινόμενο έχει παρατηρηθεί σε πολλές περιοχές διεθνώς όπου παρά τα μεγάλα πάχη υπερκείμενων έχει παρατηρηθεί ταχεία διάδοση ρύπων σε βάθη πάνω από 150 μ. από την επιφάνεια.

Σε ότι αφορά την άρδευση, επειδή η μελέτη του υπόγειου υδατικού σώματος έχει δείξει μέχρι στιγμής ότι είναι από τις πλέον προβληματικές περιοχές κρίνεται ότι η χρήση υπόγειων πηγών θα πρέπει να περιορισθεί. Σε αυτό εκτιμάται ότι είναι δυνατόν να συμβάλει η αξιοποίηση ανακυκλωμένου νερού.

Η σημερινή αρδευτική ζήτηση από τα υπόγεια νερά έχει εκτιμηθεί περίπου σε $20 \times 10^6 \text{ m}^3$ ετησίως από το σύνολο του υπογείου σώματος. Φαίνεται ότι το 25% της συγκεκριμένης ζήτησης είναι από εποχικές καλλιέργειες (φυλλώδη λαχανικά), το 50% από μόνιμες καλλιέργειες (δενδρώδεις κυρίως, από τις οποίες το μεγαλύτερο μέρος τους ελιές ελαιοποιήσιμες και επιτραπέζιες) και η λοιπή ζήτηση από άλλα είδη.

10. ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΙΣΣΟΥΡΙΟΥ

Η περιοχή Πισσουρίου αντιμετωπίζει σημαντικό πρόβλημα έλλειψης νερού τόσο για ύδρευση όσο και για άρδευση. Αιτία είναι η εξάντληση των υπόγειων υδατικών πόρων της περιοχής, αλλά και η μείωση της απορροής του Χα-ποταμού κατά την πρόσφατη περίοδο ξηρασίας.

Οι ανάγκες ύδρευσης καλύπτονται κυρίως με νερό που αντλείται με γεωτρήσεις από την κοίτη του ποταμού Διαρίζου και μεταφέρεται με αγωγό, ωστόσο κατά το 2009 απαιτήθηκε και η μεταφορά νερού με βυτιοφόρα.

Οι ανάγκες άρδευσης καλύπτονται από γεωτρήσεις και από υφιστάμενη υδροληψία και αγωγό μεταφοράς διαμέτρου 300 mm από το Χα-ποτάμι. Το έργο αυτό τροφοδοτεί εκτός από το Πισσούρι και τις αρδεύσεις της Κοινότητας Αλέκτορα.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την Έκθεση του Προκαταρκτικού Σχεδίου Διαχείρισης της Ξηρασίας είναι τα παρακάτω:

1. Η ύδρευση της περιοχής Πισσουρίου μπορεί να καλυφθεί από την αφαλάτωση Πάφου.
2. Σε ότι αφορά την άρδευση, επειδή η μελέτη του υπόγειου υδροφορέα δεν έχει ολοκληρωθεί από μέρους της γεωλογικής επισκόπησης δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα ως προς τη δυνατότητα εμπλουτισμού και κατά συνέπεια ως προς τη βιωσιμότητα ενός σχήματος εκμετάλλευσης του Χα-ποταμιού.
3. Η κατασκευή ενός φράγματος χωρητικότητας 3 εκατ. m³ το οποίο έχει προταθεί, κατ' αρχήν, από το ΤΑΥ φαίνεται, από τα αποτελέσματα του μοντέλου προσομοίωσης που καταρτίσθηκε ότι, σε συνδυασμό με την υφιστάμενη υποδομή υδροληψίας και μεταφοράς να εξασφαλίζει μία απόληψη 700 χιλιάδων m³ ετησίως με αξιοπιστία της τάξης του 65% και 350 χιλιάδων m³ ετησίως με αξιοπιστία της τάξης του 90%. Συγχρόνως, η μείωση του όγκου των ροών στην κοίτη κατάντη του φράγματος είναι της τάξης του 17% της φυσικής απορροής.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ

11.1. Δείκτες Ξηρασίας

Αναπτύχθηκε ένα σύστημα το οποίο αποτελούν έξι δείκτες:

- Ο μετεωρολογικός δείκτης SPI αποτελεί το βασικό εργαλείο για τη διάγνωση και την παρακολούθηση της έντασης της ξηρασίας.
- Ο υδρολογικός δείκτης των απορροών ενός ή περισσότερων υδρολογικών ετών δίνει τη δυνατότητα ελέγχου των συμπερασμάτων του δείκτη SPI.
- Ο δείκτης αποθεμάτων των ταμιευτήρων έχει άμεση διαχειριστική σημασία δεδομένου ότι συναρτάται με την πολιτική απολήψεων.
- Ο δείκτης απορροής κατά την υγρή περίοδο λειτουργεί σαν μέσο έγκαιρης διάγνωσης της ξηρασίας.
- Ο δείκτης δόξιας της μέσης ημερήσιας παροχής των ποταμών χρησιμοποιείται μόνο κατά τη διάρκεια ξηρασίας και αξιοποιείται για την έγκαιρη διάγνωση αυξημένων πιέσεων στα ποτάμια οικοσυστήματα.
- Για τη διάγνωση αυξημένων πιέσεων στα υπόγεια σώματα προτείνεται σαν δείκτης, η συγκριτική παρακολούθηση στάθμης σε επιλεγμένα σημεία ανά σώμα, την περίοδο λήψης αποφάσεων (συνήθως Ιανουάριο) σχετικά με την κατανομή του νερού στις χρήσεις. Με το δεδομένο ότι τα υπόγεια σώματα πρέπει να ανακάμψουν ποιοτικά και ποσοτικά, οποιαδήποτε ένδειξη ανακοπής της πορείας ανάκαμψης (πτώσεις στάθμης ή/και επιδείνωση ποιότητας), θα πρέπει να ανιχνεύεται έγκαιρα και να υπάρχει άμεση αντίδραση σχετικά με τους όγκους άντλησης. Η πρακτική αυτή θα πρέπει να αναθεωρηθεί εφόσον ανακάμψουν μελλοντικά οι υδροφορείς.

11.2. Παρατεταμένη Ξηρασία

Σε αντιστοιχία με τις προβλέψεις της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60, ορίσθηκε η «παρατεταμένη ξηρασία» σαν ένα γεγονός τόσο σπάνιο και με τέτοιο μέγεθος, ώστε να μην είναι δυνατή η διατήρηση όλων των μέτρων προστασίας των υδάτινων σωμάτων που προβλέπονται στο Σχέδιο Διαχείρισης.

Προτάθηκαν όρια των δεικτών SPI, απορροής και αποθεμάτων για το χαρακτηρισμό ενός γεγονότος ξηρασίας σαν «παρατεταμένης». Συγχρόνως προτάθηκε το σύστημα παρακολούθησης και χαρακτηρισμού των σωμάτων που εφαρμόζεται στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60 να αξιοποιείται για τη διάγνωση υποβάθμισης των σωμάτων. Τέλος, προτάθηκε το ποσοστό μη ικανοποίησης της αρδευτικής ζήτησης από τα κυβερνητικά έργα να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης των κοινωνικών επιπτώσεων της παρατεταμένης ξηρασίας.

11.3. Έργα Νοτίου Αγωγού και Πάφου

Εκτιμήθηκαν όγκοι εισροών για ξηρασίες διαφόρων περιόδων επαναφοράς και διάρκειας από ένα έως πέντε έτη και επελέγη ξηρασία σχεδιασμού. Διερευνήθηκε η ενδεχόμενη πολιτική απολήψεων ώστε να διατηρείται και κατά τη διάρκεια της ξηρασίας σχεδιασμού ένας ελάχιστος ταμειευμένος όγκος τόσο για τη συντήρηση του οικοσυστήματος των ταμειυτήρων όσο και για ασφάλεια.

11.4. Εξασφάλιση Ύδρευσης Περιοχών εκτός Έργων Νοτίου Αγωγού και Πάφου

Διερευνήθηκε το θέμα της εξασφάλισης της ύδρευσης ποσοτικά και ποιοτικά στις περιοχές Τροόδους, Χρυσοχούς, Δ. Μεσαορίας και Πισσουρίου. Παρατίθενται επιγραμματικά τα συμπεράσματα:

11.4.1. Τρόδος

- Η ανταγωνιστικότητα των χρήσεων και μάλιστα με κοινή περίοδο αιχμής επιβάλλει την θέσπιση προτεραιοτήτων στην κάλυψη της ζήτησης.
- Ωστόσο η κατά πολύ μεγαλύτερη αρδευτική ζήτηση, οδηγεί σε υιοθέτηση μέτρων ελέγχου της, για την διασφάλιση υδρευτικού νερού σε περίοδο ξηρασίας.
- Ήδη υπάρχει σημαντικός αριθμός έργων αξιοποίησης επιφανειακών νερών για αρδευτικούς κυρίως σκοπούς. Η χρησιμοποίηση του νερού αυτού για ύδρευση προϋποθέτει κάποιο βαθμό επεξεργασίας και ανάλογο κόστος σε χρόνο και οικονομικούς πόρους.
- Το πρόβλημα της διασφάλισης πόσιμου νερού έχει ποσοτική και ποιοτική συνιστώσα.
- Για την ποσοτική επάρκεια του υδρευτικού νερού, προτείνεται αφενός να περιορισθεί η κάλυψη της αρδευτικής ζήτησης, άμεσα από τα υπόγεια νερά (αντλήσεις), με επέκταση της αξιοποίησης επιφανειακών ροών. Με το χρόνο αυτό επιτυγχάνεται ασφαλέστερα η μείωση των αρδεύσεων σε περιόδους ξηρασίας. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η απαίτηση διατήρησης παροχής στα κατάντη των υδροληψιών.
- Για την προστασία του ποιοτικού καθεστώτος προτείνεται η επέκταση των ζωνών προστασίας σε γεωτρήσεις και η καθιέρωσή τους και στις πηγές σε συνδυασμό με εμπλουτισμό του δικτύου παρακολούθησης.
- Θα πρέπει να αξιοποιηθούν όλα τα δεδομένα παροχών πηγών που διατίθενται με αντίστοιχες αναλύσεις για την εκτίμηση και οργάνωση της διάθεσης πόσιμου νερού από πηγές.
- Το πρόγραμμα παρακολούθησης αντλήσεων και φυσικών παραμέτρων του συστήματος χρήζει ουσιαστικής ανάπτυξης και βελτιστοποίησης, για την διάθεση δεδομένων που θα υποστηρίξουν την λήψη αποτελεσματικών αποφάσεων σε περιόδους ξηρασίας

11.4.2. Πισσούρι

- Η ύδρευση της περιοχής Πισσουρίου θα πρέπει να καλυφθεί από τον υδροφορέα Διαρίζου σε συνδυασμό, στο βαθμό που είναι απαραίτητο, με την αφαλάτωση Πάφου.
- Σε ότι αφορά την άρδευση, επειδή η μελέτη του υπόγειου υδροφορέα δεν έχει ολοκληρωθεί από μέρους της γεωλογικής επισκόπησης δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα ως προς τη δυνατότητα εμπλουτισμού και κατά συνέπεια ως προς τη βιωσιμότητα ενός σχήματος εκμετάλλευσης του Χα-ποταμιού.
- Η κατασκευή ενός φράγματος χωρητικότητας 3 εκατ. κυβ. μέτρων το οποίο έχει προταθεί, κατ' αρχήν, από το ΤΑΥ φαίνεται, σε συνδυασμό με την υφιστάμενη υποδομή υδροληψίας και μεταφοράς να εξασφαλίζει μία απόληψη 700 χιλιάδων κυβ. μέτρων ετησίως με αξιοπιστία της τάξης του 65% και 350 χιλιάδων κυβικών μέτρων ετησίως με αξιοπιστία της τάξης του 90%. Συγχρόνως, η μείωση του όγκου των ρών στην κοίτη κατάντη του φράγματος είναι της τάξης του 17% της φυσικής απορροής.

11.4.3. Δ. Μεσαορία

- Η ύδρευση της περιοχής Δυτικής Μεσαορίας θα πρέπει να ενισχυθεί από την ένταξη του συστήματος ύδρευσης στο ενιαίο σύστημα Νοτίου Αγωγού που θα ενισχυθεί περαιτέρω από τις προγραμματιζόμενες αφαλατώσεις. Το γεγονός αυτό θεωρείται σκόπιμο όχι μόνο για ποσοτικούς λόγους αλλά και για λόγους ποιότητας. Η γενική εικόνα της ποιότητας από τα διαθέσιμα στοιχεία φαίνεται καλή. Ωστόσο έχουν αναφερθεί κατά την διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας (2009) περιστασιακά ζητήματα εμφάνισης συγκεντρώσεων αρσενικού στο νερό ύδρευσης. Η παρουσία έχει αποδοθεί σε διάφορες, σημειακές κυρίως, πηγές.
- Σε ότι αφορά την άρδευση, επειδή η μελέτη του υπόγειου υδατικού σώματος έχει δείξει μέχρι στιγμής ότι είναι από τις πλέον προβληματικές περιοχές κρίνεται ότι η χρήση υπόγειων πηγών θα πρέπει να περιορισθεί. Η σημερινή αρδευτική ζήτηση από τα υπόγεια νερά έχει εκτιμηθεί περίπου σε 20×10^6 m³ ετησίως από το σύνολο του υπογείου σώματος. Φαίνεται

ότι το 25% της συγκεκριμένης ζήτησης είναι από εποχικές καλλιέργειες (φυλλώδη λαχανικά), το 50% από μόνιμες καλλιέργειες (δενδρώδεις κυρίως, από τις οποίες το μεγαλύτερο μέρος τους ελιές ελαιοποιήσιμες και επιτραπέζιες) και η λοιπή ζήτηση από άλλα είδη. Έχοντας υπόψη ότι το μεγαλύτερο μέρος των εξυπηρετούμενων καλλιεργειών είναι μόνιμες κανονικά η ελαστικότητα της ζήτησης σε περίπτωση ανομβρίας δεν είναι πολύ υψηλή. Όμως επειδή πρόκειται κυρίως για ελιές θεωρείται ότι είναι δυνατή η λύση της μείωσης της ζήτησης κατά 50%, με μείωση φυσικά της παραγωγής, χωρίς να υποστούν μόνιμες ζημιές οι φυτείες.

11.4.4. Χρυσοχού

- Απαιτείται κατ'αρχήν μια επικαιροποίηση των στοιχείων σχετικά με την υδρευτική χρήση των γεωτρήσεων σε συνέχεια των παρακάτω καταγραφών.
- Απαιτείται βελτίωση της καταγραφής δεδομένων εισροών και εκροών στα φράγματα και από τις υδροληψίες (δήματα) του σχετικά σύνθετου συστήματος.
- Στην ευρύτερη περιοχή Χρυσοχούς το συνολικό ισοζύγιο παραμένει θετικό όμως, όπως προαναφέρθηκε, υπάρχει σημαντική συνεισφορά των αντλήσεων από τα υδάτινα σώματα Χρυσοχούς και Ανδρολίκου. Από αυτά, το υδάτινο σώμα της Χρυσοχούς παρουσιάζει ενδείξεις προοδευτικής πτώσης της στάθμης.
- Απαιτείται λεπτομερής υδρογεωλογική μελέτη και κατάρτιση μαθηματικού ομοιώματος υπόγειας ροής και κίνησης ρύπων για τον προσχωματικό υδροφορέα Χρυσοχούς. Ανάλογα με τα συμπεράσματα της μελέτης αυτής ενδέχεται να απαιτηθεί να αναζητηθούν και άλλοι πόροι για την ύδρευση (π.χ. φράγματα Χρυσοχούς, επέκταση του υδρευτικού αγωγού Κανναβιούς).
- Με δεδομένη την εγγύτητα με τα υπόγεια σώματα Ανδρολίκου και Λετύμβου – Γιόλου θα μπορούσε να διερευνηθεί η δυνατότητα κάλυψης μέρους των υδρευτικών αναγκών από τα συγκεκριμένα σώματα.
- Η προστασία του υπογείου νερού από τις άλλες χρήσεις επιβάλλεται εφόσον το ζητούμενο είναι η διασφάλιση της ύδρευσης. Έτσι εφόσον

καθορισθούν οι γεωτρήσεις ύδρευσης και οι αντίστοιχες πηγές θα πρέπει να ορισθούν άμεσα ζώνες προστασίας για την εξασφάλιση της ποιοτικής επάρκειας του νερού.

11.5. Απαντήσεις σε Συγκεκριμένα Ερωτήματα των Όρων Εντολής για τα Μεγάλα Υδατικά Έργα

1. Τι ποσοστό πληρότητας πρέπει να έχουν συνολικά τα φράγματα στο τέλος της περιόδου εισροών για να αρχίσουν περικοπές στην άρδευση;

Οι απαντήσεις συνοψίζονται στους Πίν. 2-14 και Πίν. 2-15.

2. Τι ποσοστό πληρότητας πρέπει να έχουν συνολικά τα φράγματα ανάλογα με την εποχή του χρόνου, ώστε να αρχίσουν εμπλουτισμοί στους κατάντη υδροφορείς ή αλλού;

Οι απαντήσεις συνοψίζονται στον Πίν. 3-3.

3. Πότε διακόπτεται η παραγωγή αφαλατωμένου νερού και πότε ξαναρχίζει;

Εκτός περιόδων επιφυλακής η παραγωγή αφαλατωμένου νερού ακολουθεί κανόνες που περιγράφονται στην Έκθεση για την Υδατική Πολιτική. Σε περιόδους επιφυλακής, όπως συνοψίζεται στον Πίν. 3-3, μεγιστοποιείται η ικανοποίηση υδρευτικών αναγκών από αφαλατώσεις και ειδικότερα σε περιόδους με «εξαιρετικά υψηλή» επιφυλακή, μεγιστοποιείται η παραγωγή αφαλάτωσης ακόμη και με σκοπό την ταμίευση.

4. Ειδικότερα για το φράγμα Αρμίνου, πότε αρχίζει η διοχέτευση νερού στη σήραγγα εκτροπής προς το φράγμα Κούρρη σε σχέση με την εποχή του χρόνου και τη στάθμη νερού στο φράγμα;

Οι απαντήσεις συνοψίζονται στον Πίν. 5-1.