



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ



ΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ  
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ  
2000/60/ΕΚ ΠΕΡΙ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ  
ΚΥΠΡΟ



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Λεωνίδα Ν. ΖΕΪΚΟΣ

Επιβλέπων Καθηγητής:  
Γ. Τσακίρης

Αθήνα, Ιούλιος 2011



Εικόνα εξωφύλλου: Δορυφορική εικόνα Κύπρου από τον δορυφόρο MODIS (MODIS/MODLAND/Descloitres), 30 Ιανουαρίου 2001.

Πηγή: [http://www.worldofmaps.net/uploads/pics/satellitenfoto\\_zypern\\_01.jpg](http://www.worldofmaps.net/uploads/pics/satellitenfoto_zypern_01.jpg)



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διαχείριση των υδατικών πόρων δεν αποτελεί αυτοσκοπό, ούτε το τέλος της διαδρομής. Είναι μια συνεχής και επίπονη προσπάθεια που στόχο έχει την διατήρηση των αγαθών που δανειστήκαμε από τους απογόνους μας.

Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ περί Υδάτων έρχεται να μεταβάλλει την επικρατούσα λογική της κάλυψης της ζήτησης, εισάγοντας οικολογικούς όρους στα πλαίσια της αιφορίας. Θεωρείται ότι, η μελέτη της εφαρμογής της στην Κύπρο για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποτελεί μια μικρογραφία για την σαφέστερη κατανόηση του επιθυμητού αποτελέσματος ως προς την περιβαλλοντική του διάσταση και κυριότερα, τον τρόπο επίτευξής του.

Το έναυσμα της απαιτητικής αυτής προσπάθειας δόθηκε τον Οκτώβριο του 2010 έπειτα από προτροπή ενασχόλησης με το γενικό αντικείμενο της Οδηγίας του καθηγητή Ε.Μ.Π. κ. Γεωργίου Τσακίρη, ενώ το πέρας της σημειώθηκε τον Ιούλιο του 2011.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στην Κοινοπραξία Καραβοκύρης Γ. & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., στην κα. Καϊμάκη, Π.-Σ. και στην ομάδα μελέτης των συμβουλευτικών υπηρεσιών για την εφαρμογή των άρθρων της Οδηγίας στην Κύπρο. Το πλούσιο εύρος της ανάλυσης, η ποιοτική και συνάμα ολοκληρωμένη και σαφής προσέγγιση των ζητημάτων, καθώς και το ιδιαίτερα ενδιαφέρον αντικείμενο που πραγματεύεται, αποτέλεσαν κυρίαρχους παράγοντες επιλογής της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Χωρίς την εξαιρετικά ουσιαστική συμβολή των συμβουλευτικών εκθέσεων, αφού αποτέλεσαν τη βάση επάνω στην οποία δομήθηκε η παρούσα προσπάθεια θα ήταν αδύνατο να επιτευχθεί το αποτέλεσμα αυτό. *Επισημαίνεται ότι, ορισμένα σημεία που αφορούν τεχνική ορολογία για την οποία, οποιαδήποτε προσπάθεια μεταβολής της θα προξενούσε σημαντική αλλοίωση του περιεχομένου της, κρίθηκε προτιμότερο να μην μεταβληθεί (όπως για παράδειγμα, συνιστώσες της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας και της διαχείρισης της ξηρασίας στην Κύπρο).*

Παρότι καταβλήθηκε προσπάθεια για μελέτη της συνολικής εφαρμογής της Οδηγίας, καλύπτοντας το σύνολο των παραγόντων που την αποτελούν, δεν επιτεύχθηκε κάτι τέτοιο εξαιτίας του υπέρογκου όγκου δεδομένων προς επεξεργασία και του πολλές φορές όχι απόλυτα σχετικού αντικειμένου που καλύπτεται. Έτσι, η



εστίαση πραγματοποιείται σε γενικές κατευθύνσεις και όχι απόλυτα εξειδικευμένα εφαρμογή σε συγκεκριμένα υδάτινα σώματα.

Ευχαριστώ επίσης τον καθηγητή Ε.Μ.Π. κ. Γ. Τσακίρη και τους επίκουρους καθηγητές Ε.Μ.Π., κυρίους Ι. Ναλμπάντη και Σ. Γιακουμάκη για τη συμμετοχή τους στην τριμελή εξεταστική επιτροπή.

Κλείνοντας, ευχαριστώ ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γ. Τσακίρη για την πολύτιμη συμβολή του, τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Χ. Βαγγέλη για την καίρια συνεισφορά του, την ανώτερη εκτελεστικό μηχανικό του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κυπριακής δημοκρατίας και συντονίστρια του έργου, κα. Π. Χατζηγεωργίου για την βοήθειά της στην επίλυση εξειδικευμένων ερωτήσεων, την υπεύθυνη της ομάδας σύνταξης της οικονομικής ανάλυσης, επίκουρη καθηγήτρια του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών Δρ. Φ. Κουντούρη για τις διευκρινήσεις σε οικονομικά ζητήματα και τον τεχνικό του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, κ. Α. Ιωάννου για την άμεση ανταπόκρισή του στην ηλεκτρονική αποστολή του Παραρτήματος Ε' της Οικονομικής Ανάλυσης, το οποίο δεν είχε αναρτηθεί στην σχετική ιστοσελίδα της Κυπριακής δημοκρατίας κατά το χρονικό διάστημα της μελέτης<sup>1</sup>.

Ζωγράφος, Ιούλιος 2011

Λεωνίδας Ν. Ζέικος

---

<sup>1</sup> Αναρτήθηκε στις 9 Ιουνίου 2011 ως Παράρτημα V – Οικονομική Ανάλυση



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....</b>	<b>3</b>
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....</b>	<b>9</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>11</b>
<b>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ .....</b>	<b>13</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>15</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>17</b>
<b>ΜΕΡΟΣ Α΄: ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ .....</b>	<b>19</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ ΠΕΡΙ ΥΔΑΤΩΝ .....</b>	<b>19</b>
1.1. Γενικά .....	19
1.2. Περιγραφή των άρθρων της Οδηγίας.....	20
1.3. Συνοπτική εστίαση σε κύρια σημεία ενδιαφέροντος.....	24
1.4. Γενική Περιγραφή των Υ.Σ. μιας Π.Λ.Α.Π. ....	25
1.4.1. Επιφανειακά Υ.Σ. ....	25
1.4.2. Υπόγεια Υ.Σ. ....	27
1.5. Περιβαλλοντικοί Στόχοι .....	28
1.5.1. Εισαγωγή .....	28
1.5.2. Ορισμοί περιβαλλοντικών στόχων για τα Υ.Σ. ....	28
1.5.3. Περιπτώσεις αδυναμίας επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων .....	29
1.6. Στάδια Εφαρμογής της Ο.Π.Υ. (ενδεικτικά) .....	32
1.7. Δίκτυα Παρακολούθησης .....	40
1.7.1. Δίκτυο παρακολούθησης επιφανειακών Υ.Σ. ....	40
1.7.2. Δίκτυα παρακολούθησης υπόγειων Υ.Σ.....	41
1.7.3. Κατηγορίες ταξινόμησης Υ.Σ. βάσει αποτελεσμάτων παρακολούθησης ..	42
1.8. Ανάλυση Κόστους/Αποτελεσματικότητας (C.E.A.) .....	48
1.8.1. Συνολική οικονομική αξία υδατικών πόρων.....	52



1.8.2. Μέθοδοι αποτίμησης συνολικής οικονομικής αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών .....	52
1.8.3. Τεχνικές μεταφοράς οφέλους .....	55
1.8.4. Τεχνικές δηλωμένης προτίμησης .....	57
1.8.5. Ανάλυση δυσανάλογου κόστους (D.C.A.)/Εξαιρέσεις περιβαλλοντικών στόχων .....	59
<b>ΜΕΡΟΣ Β΄: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ .....</b>	<b>61</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ: ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ – ΔΙΚΤΥΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ .....</b>	<b>61</b>
2.1. Εφαρμογή της Ο.Π.Υ. – Συμβάσεις .....	61
2.2. Τυπολογία Υ.Σ.....	62
2.2.1. Ποτάμια Υ.Σ. ....	63
2.2.2. Λιμναία Υ.Σ. ....	64
2.2.3. Μεταβατικά Υ.Σ. ....	65
2.2.4. Παράκτια Υ.Σ.....	65
2.2.5. Υπόγεια Υ.Σ. ....	66
2.3. Προσδιορισμός Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ. ....	67
2.4. Δίκτυα παρακολούθησης Υ.Σ. ....	69
2.4.1. Δίκτυο παρακολούθησης ποτάμιων Υ.Σ.....	70
2.4.2. Δίκτυο παρακολούθησης λιμναίων Υ.Σ.....	77
2.4.3. Δίκτυο παρακολούθησης παράκτιων Υ.Σ.....	82
2.4.4. Δίκτυο παρακολούθησης υπόγειων Υ.Σ.....	82
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΤΟΥΣ .....</b>	<b>86</b>
3.1. Αποτελέσματα Περιβαλλοντικών Στόχων για τα Υ.Σ. ....	86
3.1.1. Περιβαλλοντικοί Στόχοι ποτάμιων Υ.Σ. ....	88
3.1.2. Περιβαλλοντικοί Στόχοι λιμναίων Υ.Σ. ....	91
3.1.3. Περιβαλλοντικοί Στόχοι υπόγειων Υ.Σ. ....	93
3.2. Βασικά και Συμπληρωματικά Μέτρα.....	94
3.3. Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων.....	96
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ/ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ .....</b>	<b>98</b>



4.1. Εισαγωγή .....	98
4.2. Προσδιορισμός του Οφέλους των Μέτρων – Χρησιμοποιούμενες Μελέτες ..	99
4.3. Εφαρμογή Τεχνικών σε Μελέτες Δηλωμένης Προτίμησης .....	102
4.4. Εφαρμογή για τα Υ.Σ. της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου .....	105
4.5. Κόστος Προτεινόμενων Μέτρων του Προκαταρκτικού Προγράμματος Μέτρων .....	107
4.6. Ενδεικτικά Αποτελέσματα - Συνδυαστικές Αναλύσεις για Υ.Σ. ....	110
4.6.1. Συνδυαστική ανάλυση για το ποτάμιο σώμα «Ξερός».....	113
4.6.2. Συνδυαστική ανάλυση για το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή» .....	118
4.6.3. Συνδυαστική ανάλυση για το υπόγειο σώμα «Ακρωτήριο».....	122
4.7. Συμπεράσματα Ανάλυσης Κόστους/Αποτελεσματικότητας .....	127
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ .....</b>	<b>130</b>
5.1. Α΄ Φάση Διαβούλευσης (2/4/2007 έως 28/9/2007) .....	130
5.2. Β΄ Φάση Διαβούλευσης (3/12/2007 έως 17/7/2008).....	130
5.3. Γ΄ Φάση Διαβούλευσης (28/5/2010 έως 30/11/2010) .....	132
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΞΗΡΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>137</b>
6.1. Εισαγωγή - Ορισμοί.....	137
6.2. Δείκτες Ξηρασίας .....	138
6.3. Ξηρασία στην Κύπρο .....	142
6.4. Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας.....	143
6.4.1. Κύριοι στόχοι του σχεδίου .....	144
6.5. Σύστημα Δεικτών Ξηρασίας για την Κύπρο .....	145
6.5.1. Ενδεικτική εφαρμογή του δείκτη S.P.I. ....	148
6.5.2. Δείκτες παρατεταμένης ξηρασίας (prolonged drought).....	151
6.6. Διάγνωση Ξηρασίας – Επίπεδα επιφυλακής .....	153
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>157</b>
7.1. Συμπεράσματα για την Οδηγία.....	157
7.1.1. Συμπεράσματα για την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας.....	158
7.2. Συμπεράσματα για την Εφαρμογή της Οδηγίας στην Κύπρο.....	161
7.2.1. Συμπεράσματα για το ληφθέν πρόγραμμα μέτρων .....	163
7.2.2. Συμπεράσματα για επιμέρους θέματα .....	166

7.3. Προτάσεις Βελτίωσης της Οδηγίας.....	169
7.4. Προτάσεις Βελτίωσης Εφαρμογής της Οδηγίας στην Κύπρο .....	173
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ – ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>179</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>187</b>
Τροποποίηση του Παραρτήματος Χ της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ (22 ΜΑΪΟΥ 2007) ....	187
Μελέτες Προσδιορισμού Οφέλους Μέτρων Πίνακα 4.2.1. ....	190
Συγκεντρωτικός Πίνακας Συμπληρωματικών Μέτρων.....	191



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.7.3.-1 Χρωματικός κώδικας ταξινόμησης οικολογικού δυναμικού σε Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. _____	44
Πίνακας 2.2.-1 Τύποι Υ.Σ. στην Π.Λ.Α.Π. Κύπρου _____	63
Πίνακας 2.4.1.-1 Ποτάμια σώματα ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης – δυναμικού _____	71
Πίνακας 2.4.1.-2 Μήκος ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης – δυναμικού _____	72
Πίνακας 2.4.1.-3 Ποτάμια σώματα ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	73
Πίνακας 2.4.1.-4 Μήκος ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	74
Πίνακας 2.4.2.-1 Λιμναία σώματα ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης – δυναμικού _____	78
Πίνακας 2.4.2.-2 Έκταση λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης – δυναμικού _____	79
Πίνακας 2.4.2.-3 Αριθμός λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	80
Πίνακας 2.4.2.-4 Έκταση λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	81
Πίνακας 2.4.4.-1 Συνολική κατάσταση υπόγειων Υ.Σ. _____	83
Πίνακας 3.1.-1 Περιβαλλοντικοί στόχοι συνολικής κατάστασης βάσει αριθμού σωμάτων _____	87
Πίνακας 4.2.-1 Αποτελέσματα μελετών που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτίμηση του οφέλους των μέτρων _____	100
Πίνακας 4.3.-1-α Χρησιμοποιούμενη βιβλιογραφία ποτάμιων και λιμναίων Υ.Σ. για οφέλη από την μετάβαση στη μέτρια και στην καλή κατάσταση _____	103
Πίνακας 4.3.-1-β Χρησιμοποιούμενη βιβλιογραφία υπόγειων Υ.Σ. για οφέλη από την μετάβαση στη μέτρια και στην καλή κατάσταση _____	104
Πίνακας 4.4.-1 <sup>124</sup> Όφελος μέτρου ανάλογα με την οικολογική κατάσταση και την αναγκαιότητά του _____	106
Πίνακας 4.5.-1 Εκτιμώμενο κόστος μέτρων _____	107
Πίνακας 4.5.-2 Μέτρα με μηδενικό κόστος _____	110
Πίνακας 4.6.1.-1 Εποπτικός πίνακας κατάστασης του ποτάμιου σώματος «Ξερός» _____	114

Πίνακας 4.6.1.-2 Τα αποτελεσματικότερα συμπληρωματικά μέτρα για το ποτάμιο σώμα «Ξερός»	115
Πίνακας 4.6.2.-1 Εποπτικός πίνακας κατάστασης του λιμναίου σώματος «Λίμνη Ορφανή»	118
Πίνακας 4.6.2.-2 Τα αποτελεσματικότερα συμπληρωματικά μέτρα για το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή»	120
Πίνακας 4.6.3.-1 Εποπτικός πίνακας κατάστασης του υπόγειου σώματος «Ακρωτήρι»	123
Πίνακας 4.6.3.-2 Αποτελέσματα παρακολούθησης υπόγειου σώματος «Ακρωτήρι»	124
Πίνακας 4.6.3.-3 Τα αποτελεσματικότερα συμπληρωματικά μέτρα για το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι»	124
Πίνακας 6.5.-1 <sup>182</sup> Δείκτες και αντικείμενα παρακολούθησης	148
Πίνακας 6.5.1.-1 Αντιστοίχιση έντασης και τιμής του δείκτη S.P.I.	149
Πίνακας 6.5.2.-1 Όρια παρατεταμένης ξηρασίας με βάση το D.M./S.P.I.	152
Πίνακας 6.6.-1 Αντιστοίχιση δεικτών και επιπέδου επιφυλακής για την ξηρασία	154
Πίνακας 6.6.-2 Αντιστοίχιση επιπέδου επιφυλακής και ενεργειών	155



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.5.3.-1 Διάγραμμα ροής για την αντιμετώπιση εξαιρέσεων των περιβαλλοντικών στόχων από την καλή κατάσταση _____	31
Σχήμα 1.6.-1 Κύρια σημεία της 1ης Περιόδου Προγραμματισμού της Ο.Π.Υ. _____	39
Σχήμα 1.7.3.-1 Χρωματικός κώδικας κατάστασης των επιφανειακών Υ.Σ. βάσει των αποτελεσμάτων παρακολούθησης _____	43
Σχήμα 1.7.3.-2 Χρωματικός κώδικας ταξινόμησης χημικής κατάστασης επιφανειακών Υ.Σ.45	
Σχήμα 1.7.3.-3 Χρωματικός κώδικας ταξινόμησης ποσοτικής και χημικής κατάστασης υπόγειων Υ.Σ. _____	46
Σχήμα 1.7.3.-4 Κατηγορίες ταξινόμησης των επιφανειακών Υ.Σ. βάσει των αποτελεσμάτων παρακολούθησης _____	47
Σχήμα 1.7.3.-5 Κατηγορίες ταξινόμησης των υπόγειων Υ.Σ. βάσει των αποτελεσμάτων παρακολούθησης _____	48
Σχήμα 1.8.1.-1 Ανάλυση της συνολικής αξίας των υδατικών πόρων _____	53
Σχήμα 2.2.-1 Ποσοστιαία κατανομή τύπων Υ.Σ. στην Π.Λ.Α.Π. Κύπρου _____	63
Σχήμα 2.3.-1 Ενδεικτική απεικόνιση Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ. της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου _____	67
Σχήμα 2.4.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού _____	71
Σχήμα 2.4.1.-2 Ποσοστιαία κατανομή μήκους ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού _____	72
Σχήμα 2.4.1.-3 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	73
Σχήμα 2.4.1.-4 Ποσοστιαία κατανομή μήκους ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	74
Σχήμα 2.4.1.-5 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων (αφαιρουμένων των 62), ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού _____	76
Σχήμα 2.4.1.-6 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων (αφαιρουμένων των 62), ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	77
Σχήμα 2.4.2.-1 Ποσοστιαία κατανομή λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης – δυναμικού _____	78
Σχήμα 2.4.2.-2 Ποσοστιαία κατανομή έκτασης λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού _____	79
Σχήμα 2.4.2.-3 Ποσοστιαία κατανομή λιμναίων Υ.Σ. ανά κατηγορία χημικής κατάστασης80	



Σχήμα 2.4.2.-4 Ποσοστιαία κατανομή έκτασης λιμναίων Υ.Σ. ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	81
Σχήμα 2.4.3.-1 Ενδεικτική απεικόνιση σταθμών παρακολούθησης σε ποτάμια, λιμναία και παράκτια ύδατα _____	83
Σχήμα 2.4.4.-1 Ποσοστιαία κατανομή υπογείων σωμάτων ανά κατηγορία ποσοτικής κατάστασης _____	84
Σχήμα 2.4.4.-2 Ποσοστιαία κατανομή υπογείων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης _____	84
Σχήμα 2.4.4.-3 Ενδεικτική απεικόνιση σταθμών παρακολούθησης σε υπόγεια Υ.Σ. _____	85
Σχήμα 3.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή Υ.Σ. σε <u>καλή</u> κατάσταση το 2010 και κατά τα έτη 2015, 2021 και 2027 _____	87
Σχήμα 3.1.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας οικολογικής κατάστασης/δυναμικού και στόχων οικολογικής κατάστασης/δυναμικού σε ποτάμια Υ.Σ. _____	89
Σχήμα 3.1.1.-2 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας χημικής κατάστασης και στόχων χημικής κατάστασης σε ποτάμια Υ.Σ. _____	90
Σχήμα 3.1.2.-1 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας οικολογικής κατάστασης/δυναμικού και στόχων οικολογικής κατάστασης/δυναμικού σε λιμναία Υ.Σ. _____	91
Σχήμα 3.1.2.-2 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας χημικής κατάστασης και στόχων χημικής κατάστασης σε λιμναία Υ.Σ. _____	92
Σχήμα 3.1.3.-1 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας ποσοτικής κατάστασης και στόχων ποσοτικής κατάστασης σε υπόγεια σώματα _____	93
Σχήμα 4.6.-1 Ποσοστιαία κατανομή κατηγοριών μέτρων ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας _____	111
Σχήμα 4.6.1.-1 Κατάταξη μέτρων βάσει κόστους/αποτελεσματικότητας για το ποτάμιο σώμα «Ξερός» (CY_3-1-2_R3_HM) _____	116
Σχήμα 4.6.2.-1 Κατάταξη μέτρων βάσει κόστους/αποτελεσματικότητας για το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή» (CY_8-3-2_12_L2) _____	121
Σχήμα 4.6.3.-1 Κατάταξη μέτρων βάσει κόστους/αποτελεσματικότητας για το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι» (CY_9) _____	126
Σχήμα 6.5.1.-1 Ενδεικτική παράθεση δείκτη S.P.I. 12 μηνών για την υδρολογική περιοχή 1 (υδρολογική περίοδος 1985 – 1995) _____	150
Σχήμα 7.2.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή βασικών και συμπληρωματικών μέτρων _____	164
Σχήμα 7.2.1.-2 Ποσοστιαία κατανομή συμπληρωματικών μέτρων με βάση το κόστος _____	165
Σχήμα 7.2.1.-3 Ποσοστιαία κατανομή ακριβότερων συμπληρωματικών μέτρων _____	165



**ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

Α.Α.Α.	Άδεια Απόρριψης Αποβλήτων
Γ.Χ.Κ.	Γενικό Χημείο του Κράτους
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
Ε.Κ.	Ευρωπαϊκή Κοινότητα
Ε.Μ.Π.	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ε.Ο.Κ.	Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
Ε.Ο.Π.	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
Ι.Τ.Υ.Σ.	Ιδιαίτερα Τροποποιημένο Υδατικό Σώμα
Κ.Μ.	Κράτος Μέλος / Κράτη Μέλη
Κ.Ο.Α.Π.	Κυπριακός Οργανισμός Αγροτικών Πληρωμών
Κ.Ο.Γ.Π.	Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής
Κ.Ο.Δ.	Καλό Οικολογικό Δυναμικό
Ο.Π.Υ.	Οδηγία Πλαίσιο περί Υδάτων
Π.Δ.Λ.Α.Π.	Προσχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού
Π.Λ.Α.Π.	Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού
Π.Π.	Προστατευόμενη Περιοχή
Π.Π.Π.	Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος
Σ.Δ.Λ.Α.Π.	Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού
Σ.Π.Μ.	Στρατηγική Περιβαλλοντική Μελέτη
Σ.Χ.Μ.	Σχολή Χημικών Μηχανικών
Τ.Α.Θ.Ε.	Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών
Τ.Α.Υ.	Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων
Τ.Γ.	Τμήμα Γεωργίας



Τ.Γ.Ε.	Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης
Τ.Ε.Θ.	Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας
Τ.Π.	Τμήμα Περιβάλλοντος
Τ.Υ.Σ.	Τεχνητό Υδάτινο Σώμα
Υ.Γ.Φ.Π.&Π.	Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος
Υ.Σ.	Υδάτινο Σώμα
E.Q.R.	Ecological Quality Ratio
E.V.R.I.	Environmental Valuation Reference Inventory
C.E.	Choice Experiment
C.E.A.	Cost Effectiveness Analysis
C.V.M.	Contingent Valuation Method
D.C.A.	Disproportionate Cost Analysis
D.M.	Drought Magnitude
G.E.VA.D.	Greek Environmental Valuation Database
S.P.I.	Standardized Precipitation Index
WA.TE.CO.	Water Technology Concepts
W.F.D.	Water Framework Directive
W.S.N.T.G.	Water Services National Training Group
W.T.A.	Willingness to Accept
W.T.P.	Willingness to Pay



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία περιλαμβάνει δυο κύριες θεματικές ενότητες. Το πρώτο μέρος αφορά στην Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ και το δεύτερο, στην εφαρμογή της στα ύδατα της Κυπριακής δημοκρατίας.

Στόχοι της εργασίας είναι η ανάλυση σημαντικών παραμέτρων της Οδηγίας, όπως οι περιβαλλοντικοί στόχοι, η τυπολογία των Υ.Σ., τα δίκτυα παρακολούθησης των υδάτων και η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας. Κυρίως όμως, το πώς υλοποιείται το παραπάνω πλαίσιο κανόνων στα ύδατα της Κυπριακής δημοκρατίας, το προτεινόμενο διαχειριστικό σχέδιο ξηρασίας, καθώς και η εξαγωγή συμπερασμάτων και προτάσεων.

Πιο συγκεκριμένα, η διάρθρωση του τεύχους περιλαμβάνει τα ακόλουθα κεφάλαια.

Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι κύριες συνιστώσες της Οδηγίας. Περιγράφονται τα Υ.Σ. τα οποία είναι δυνατόν να ανήκουν σε μια Π.Λ.Α.Π., αναλύονται οι περιβαλλοντικοί στόχοι που η Οδηγία απαιτεί την επίτευξή τους από τα Κ.Μ., ενώ ενδεικτικά αναφέρονται τα στάδια εφαρμογής της και τα δίκτυα παρακολούθησης επιφανειακών και υπόγειων Υ.Σ. Στη συνέχεια, επισημαίνονται οι κατηγορίες ταξινόμησης των Υ.Σ. ως αποτέλεσμα της παρακολούθησης, επιχειρείται μια θεωρητική προσέγγιση της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας, της συνολικής οικονομικής αξίας των υδατικών πόρων, μεθόδων αποτίμησης της συνολικής οικονομικής αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών και ορισμένων τεχνικών που χρησιμοποιεί η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας. Τέλος, διακρίνεται από την ανάλυση δυσανάλογου κόστους.

Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αναγνωρίζονται και κατηγοριοποιούνται τα Υ.Σ. της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου βάσει κριτηρίων ταξινόμησης, προσδιορίζονται τα Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ. για τις αντίστοιχες κατηγορίες και αξιολογείται η παρούσα κατάσταση των Υ.Σ. ως αποτέλεσμα των δικτύων παρακολούθησης που ιδρύθηκαν όπως και δικτύων κρατικών φορέων.

Το 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιέχει τον παρόντα βαθμό επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων των Υ.Σ. καθώς και τους λόγους που οδήγησαν σε μη επίτευξη για ορισμένα Υ.Σ. Στη συνέχεια, αναφέρονται ενότητες βασικών και συμπληρωματικών μέτρων και παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη στην κατάρτιση του τελικού προγράμματος μέτρων.



Το 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιγράφει την εφαρμογή της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας στα ύδατα της Κύπρου. Προσδιορίζεται το όφελος των μέτρων εφαρμόζοντας τεχνικές μεταφοράς οφέλους σε μελέτες δηλωμένης προτίμησης. Έπειτα, παρατίθενται ενδεικτικά αποτελέσματα με τη μορφή συνδυαστικών αναφορών σε παραδοτέες εκθέσεις εφαρμογής της Οδηγίας ώστε να διερευνηθεί η αλληλεπίδραση παραγόντων όπως η παρούσα κατάσταση, οι πιέσεις και οι περιβαλλοντικοί στόχοι με την αποτελεσματικότητα των μέτρων. Τέλος, παρουσιάζονται συμπεράσματα της ανάλυσης.

Το 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο αφορά στη διαβούλευση με τους πολίτες. Διακρίνεται σε φάσεις κατά τις οποίες οι πολίτες συμμετείχαν ενεργά στη διαμόρφωση της υδατικής πολιτικής και πιο συγκεκριμένα στην κατάρτιση του Σ.Δ.Λ.Α.Π.

Στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη διαχείριση της Ξηρασίας. Παρουσιάζονται ορισμοί των ειδών ξηρασίας, επεξηγούνται δείκτες ξηρασίας, ενώ προσεγγίζεται η παρουσία του φαινομένου στην Κύπρο. Σχολιάζεται το διαχειριστικό σχέδιο ξηρασίας και οι στόχοι του, αναλύεται το σύστημα δεικτών ξηρασίας προς εφαρμογή και έπειτα παρατίθεται μια ενδεικτική χρήση του κανονικοποιημένου (ή τυποποιημένου) δείκτη βροχόπτωσης S.P.I. και αναφέρονται δείκτες παρατεταμένης ξηρασίας. Στη συνέχεια, ακολουθούν οι συνθήκες οι οποίες οδηγούν στη διάγνωση μιας ξηρασίας, τα επίπεδα επιφυλακής και οι ενέργειες που θα πρέπει να λαμβάνονται σε κάθε επίπεδο. Κλείνοντας, επιχειρείται η σύνοψη των δεικτών ξηρασίας και παρατεταμένης ξηρασίας που προτάθηκαν προς εφαρμογή στην Κύπρο.

Τέλος, στο 7<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζεται η εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων για την Οδηγία, την επίτευξη των στόχων που απαιτεί και ειδικότερα, την εφαρμογή της στην Κύπρο. Επιπρόσθετα, διατυπώνονται γενικές προτάσεις επιχειρώντας τη σε μελλοντικό χρόνο βελτίωση της αποτελεσματικότητάς της γενικά και του βαθμού υλοποίησής της στην Κύπρο.



## ABSTRACT

This diploma thesis consists of two main topics. The first part is related to the Water Framework Directive 2000/60/EC and the second one, to the implementation of the E.U. W.F.D. in the Republic of Cyprus.

The goal of the thesis is initially to analyze important aspects of the Directive, such as environmental targets, the typology of water bodies, the monitoring network of water status and a cost - effectiveness analysis (C.E.A.). Also, the implementation of the above guidelines in the Republic of Cyprus, the recommended drought management plan and conclusions and suggestions as well.

More precisely, the structure of the issue explicates in the following chapters.

The first chapter presents the principal components of the Directive. The water bodies which may belong to a River Basin District are delineated, followed by an analysis of the environmental targets that must be achieved by the member states of the E.U. according to the Directive, an indicative report of the implementation steps and surface and ground water quality monitoring networks. Consequently, the classification categories of water bodies as a result of monitoring are marked, there is an attempt of a theoretical approximation of the cost - effectiveness analysis, the total economic value of water resources as well as valuation methods of the total economic value of non - market goods, also some techniques which are used in the analysis. Finally, a distinction is presented between a cost - effectiveness analysis and a disproportionate cost analysis.

In the second chapter, the water bodies of Cyprus river basin district's are identified and classified by classification criteria, heavily modified water bodies (H.M.W.B.) and artificial water bodies (A.W.B.) which belong to the above categories are identified and the current situation of water bodies is valuated as a result of monitoring networks that were established and of government agencies networks.

The third chapter contains the current achievement level of the environmental targets of water bodies as well as defining the reasons that lead to non - achievement to some of them. It continues with a reference of basic and supplementary measures categories and factors that have been taken into account in establishing the final program of measures.



The fourth chapter describes the implementation of the cost-effectiveness analysis in Cyprus water bodies. The benefit of the measures is determined by applying benefit transfer methods in case studies. Afterwards, indicative results by the form of combined references to the delivered reports of implementing the Directive are mentioned in order to investigate the interaction of factors, such as the current situation, pressures and environmental targets with the effectiveness of measures. In the end, a presentation with conclusions of the analysis is made.

The fifth chapter is about the public consultation. It is divided into phases in which citizens participate actively in the forming of water policy and especially in the establishment of a River Basin Management Plan.

The sixth chapter is about drought management. Definitions of the types of drought are presented followed by an interpretation of drought indices and an approach of how this phenomenon affects Cyprus. After that, there is an annotation about the drought management plan and its goals, an analysis of the drought indices system proposed for implementation, an example about the use of the Standardized Precipitation Index (S.P.I.) and indices of prolonged drought. Afterwards, the conditions which lead to the diagnosis of a drought are mentioned, also the alert levels and actions needed to be taken at each level. In the end, an attempt is made in order to summarize the indicators of drought and prolonged drought which proposed to be implemented in Cyprus.

Finally, the seventh chapter presents general conclusions on the Directive, the achievement of objectives that it requires and especially, its implementation in Cyprus. In addition, general suggestions are formulated in attempting to improve its prospective efficiency generally and the level of implementation in Cyprus.



**ΜΕΡΟΣ Α': ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ****ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ ΠΕΡΙ  
ΥΔΑΤΩΝ****1.1. Γενικά**

Η Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ θεσπίζει ένα πλαίσιο για την προστασία όλων των υδάτων (συμπεριλαμβανομένων των επιφανειακών (ποτάμιων, λιμναίων, μεταβατικών και παράκτιων) και των υπόγειων υδάτων, το οποίο αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση των υδάτινων οικοσυστημάτων, ενώ προστατεύει και ενισχύει την κατάσταση των υδατικών πόρων. Ακόμη, προωθεί τη βιώσιμη χρήση ύδατος βασισμένη στη μακροπρόθεσμη προστασία των διαθέσιμων υδατικών πόρων. Επιπρόσθετα, στοχεύει στην ενίσχυση της προστασίας και της βελτίωσης του υδάτινου περιβάλλοντος μέσω συγκεκριμένων μέτρων για την προοδευτική μείωση των εκπομπών, απορρίψεων και διαρροών «ουσιών προτεραιότητας»<sup>2</sup> και την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των εκπομπών, απορρίψεων και διαρροών των «επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας»<sup>3</sup>. Επίσης, εξασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και αποτρέπει την περαιτέρω ρύπανσή τους, ενώ παράλληλα συμβάλλει στην αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων των πλημμυρών και των ξηρασιών.

- Συνολικά, η Ο.Π.Υ. στοχεύει στην επίτευξη καλής κατάστασης για όλα τα Υ.Σ. για τα Κ.Μ. μέχρι το Δεκέμβριο του 2015.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Οι «ουσίες προτεραιότητας» επιλέγονται, μετά από πρόταση της Επιτροπής, μεταξύ εκείνων που παρουσιάζουν σημαντικό κίνδυνο για το υδατικό περιβάλλον ή μέσω αυτού. Αποδίδεται σειρά προτεραιότητας για ανάληψη δράσης βάσει του κινδύνου που εμφανίζουν για το υδατικό περιβάλλον. Ο.Π.Υ., Άρθρο 16, §2.

<sup>3</sup> Οι «επικίνδυνες ουσίες προτεραιότητας» προσδιορίζονται ως ανησυχητικές ουσίες από την οικεία κοινοτική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών ή στις οικείες διεθνείς συμφωνίες. Ο.Π.Υ., Άρθρο 16, §3. Οι ουσίες προτεραιότητας όπως και οι επικίνδυνες ουσίες προτεραιότητας όπως έχουν επανεξεταστεί και επικαιροποιηθεί παρατίθενται στο *Παράρτημα*.

<sup>4</sup> Πηγή: «Προκαταρκτικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 6<sup>η</sup>»



## 1.2. Περιγραφή των άρθρων της Οδηγίας<sup>5</sup>

Το Άρθρο 1 επικεντρώνεται στην ανάλυση του σκοπού της Οδηγίας, που είναι η θέσπιση πλαισίου για την προστασία του υδατικού περιβάλλοντος (εσωτερικά επιφανειακά, μεταβατικά, παράκτια και υπόγεια ύδατα). Ειδικότερα, στόχους ορίζει την αποτροπή περαιτέρω όξυνσης της ρύπανσης, την προώθηση της βιώσιμης χρήσης, την επαρκή και ικανοποιητική παροχή καλής ποιότητας επιφανειακού και υπόγειου ύδατος, την προστασία των χωρικών και θαλάσσιων υδάτων κ.ά.

Το Άρθρο 2 περιέχει 41 ορισμούς που βοηθούν στην κατανόηση των σκοπών της Ο.Π.Υ. Δίδονται ακριβείς έννοιες όπως επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, Π.Λ.Α.Π., Π.Π.Π., οριακές τιμές εκπομπής, αρμόδια αρχή, οικολογική και ποσοτική κατάσταση κ.α.

Το Άρθρο 3 αναφέρεται στο συντονισμό των διοικητικών ρυθμίσεων εντός μιας Π.Λ.Α.Π.<sup>6</sup> Αναφέρεται ο τρόπος υπαγωγής όλων των επιφανειακών και υπόγειων Υ.Σ. σε μια Π.Λ.Α.Π., τονίζεται η υποχρέωση των Κ.Μ. να προβούν σε ρυθμίσεις διοικητικής διάρθρωσης για την εφαρμογή των κανόνων της Οδηγίας, ενώ όταν μια Π.Λ.Α.Π. εκτείνεται εκτός των ορίων ενός Κ.Μ. τότε τα Κ.Μ. μπορούν να συντονιστούν και μέσω διεθνών συμφωνιών.

Στο Άρθρο 4 ορίζονται αναλυτικά οι περιβαλλοντικοί στόχοι για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα και τις προστατευόμενες περιοχές, επισημαίνεται η αρχή του αυστηρότερου περιβαλλοντικού στόχου σε ένα υδατικό σύστημα που το αφορούν πάνω από ένας στόχος και αναφέρονται τα χαρακτηριστικά των συστημάτων που ορίζονται ως τεχνητά ή ιδιαίτερα τροποποιημένα (αναλυτικότερα στην §1.3 της παρούσας διπλωματικής εργασίας). Επίσης, γίνεται αναφορά σε παράταση των προθεσμιών υπο ορισμένες προϋποθέσεις και στον καθορισμό λιγότερο αυστηρών περιβαλλοντικών στόχων.

Το Άρθρο 5 στοχεύει στην επισκόπηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων σε κάθε Π.Λ.Α.Π. και στην οικονομική ανάλυση της χρήσης του ύδατος.

Το Άρθρο 6 αφορά στη θέσπιση μητρώου από τα Κ.Μ. για όσες περιοχές έχουν χαρακτηριστεί προστατευόμενες για προστασία των επιφανειακών ή

<sup>5</sup> Πηγή: Κείμενο Οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου

<sup>6</sup> Π.Λ.Α.Π. είναι μια εδαφική έκταση που αποστραγγίζεται από ένα μεγάλο αριθμό ποταμών και τα αντίστοιχα υπόγεια και παράκτια ύδατα. Συνεπώς, περιλαμβάνεται πλήθος επιμέρους λεκανών απορροής. Ορίζεται ως η βασική μονάδα διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμού. (Ο.Π.Υ. Άρθρο 2, 15.)



υπόγειων υδάτων τους ή για τη διατήρηση των οικοτόπων και των ειδών που εξαρτώνται άμεσα από το νερό.

Το Άρθρο 7 αναφέρει τους τύπους των υδατικών συστημάτων που κρίνεται απαραίτητο να προσδιοριστούν για άντληση πόσιμου ύδατος και την υποχρέωση των Κ.Μ. για προστασία της υποβάθμισής τους και μείωση του επιπέδου καθαρισμού τους.

Στο Άρθρο 8 ζητείται από τα Κ.Μ. η διασφάλιση της κατάρτισης προγραμμάτων παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, επιφανειακών και υπόγειων βάσει χαρακτηριστικών οικολογικής και χημικής κατάστασης στα επιφανειακά σώματα και χημικής και ποσοτικής στα υπόγεια, καθώς και των προστατευμένων περιοχών σε κάθε Π.Λ.Α.Π. Τα συγκεκριμένα προγράμματα τίθενται σε ισχύ 6 έτη από την έναρξη ισχύος της Οδηγίας, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την οικεία νομοθεσία.

«Η ανάκτηση κόστους για υπηρεσίες ύδατος» είναι το κεντρικό ζήτημα του άρθρου 9, το οποίο εμπεριέχει το κόστος για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους, καθώς και την βασική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Τα παραπάνω επιτυγχάνονται μέσω της οικονομικής ανάλυσης σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙΙ της Οδηγίας. Ορίζεται το 2010 ως το αργότερο χρονικό σημείο επίτευξης. Οι προγραμματιζόμενες ενέργειες αναφέρονται στα Σ.Δ.Λ.Α.Π. ενώ τέλος, μπορούν να μην εφαρμοστούν οι ανωτέρω διατάξεις εφόσον δεν θίγονται οι σκοποί της Ο.Π.Υ. αναφέροντας όμως τους λόγους μη εφαρμογής τους στα Σ.Δ.Λ.Α.Π.

Στο Άρθρο 10 επισημαίνεται η ανάγκη για συνδυασμένη προσέγγιση τόσο των σημειακών όσο και των διάχυτων πηγών εκπομπής ρύπων και ορίζεται ο τρόπος επίτευξής της. Τέλος, αναφέρεται η περίπτωση όπου ένας ποιοτικός στόχος απαιτεί αυστηρότερους όρους για τις οριακές τιμές εκπομπών και ποιοτικών περιβαλλοντικών προτύπων γεγονός που οδηγεί σε καθορισμό αυστηρότερων ελέγχων.

Το Άρθρο 11 περιλαμβάνει γενικές και ειδικότερες κατηγορίες μέτρων που πρέπει να θεσπιστούν από τα Κ.Μ. Είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα των αναλύσεων που επιτάσσει το άρθρο 5 με σκοπό την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του άρθρου 4. Τα μέτρα διαφοροποιούνται σε βασικά, τα οποία είναι οι στοιχειώδεις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται και σε συμπληρωματικά επιπλέον των βασικών που παρέχονται σε ένα μη εξαντλητικό κατάλογο με σκοπό την επίτευξη των στόχων του άρθρου 4. Σε περίπτωση που καταστεί αδύνατη η επίτευξη των στόχων και ορίων της Οδηγίας, επαφίεται στο



Κ.Μ. η λήψη μέτρων για την λεπτομερέστερη εξέταση του προβλήματος, η εξέταση των αδειών χρήσης ύδατος, τα προγράμματα παρακολούθησης και η δημιουργία αυστηρότερων προτύπων για την διασφάλιση των περιβαλλοντικών στόχων. Τα προγράμματα μέτρων αναθεωρούνται και εφόσον κριθεί απαραίτητο, ενημερώνονται.

Με το Άρθρο 12 παρέχεται η δυνατότητα σε κάθε Κ.Μ. να αναφέρει στην Επιτροπή η σε οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο Κ.Μ. δυσεπίλυτα ζητήματα που εντοπίστηκαν και έχουν επιπτώσεις στη διαχείριση των υδατικών πόρων. Η Επιτροπή απαντά εντός έξι μηνών.

Το Άρθρο 13 επισημαίνει την αναγκαιότητα κατάρτισης ενός Σ.Δ.Λ.Α.Π. για κάθε Π.Λ.Α.Π. Εάν τα εσωτερικά ύδατα είναι διεθνή, είναι απαραίτητη η συνεργασία των Κ.Μ. Εφόσον δεν είναι εφικτή, κάθε χώρα καταρτίζει σχέδιο για το τμήμα της λεκάνης που ανήκει στην επικράτειά της. Αν τμήμα της λεκάνης ανήκει σε κράτος εκτός της Κοινότητας, τότε το σχέδιο καταρτίζεται τουλάχιστον για τα Κ.Μ. Σημαντική είναι η τελευταία ενότητα η οποία τονίζει ότι τα σχέδια μπορούν να συμπληρώνονται με την κατάρτιση λεπτομερέστερων σχεδίων ανά υπολεκάνη, τομέα, θέμα ή τύπο ύδατος για αντιμετώπιση ειδικών πτυχών.

Στο Άρθρο 14 τονίζεται η παρότρυνση που πρέπει να δοθεί από τα Κ.Μ. σε όλους τους ενδιαφερόμενους, ώστε να αναπτυχθεί η ενεργός συμμετοχή των πολιτών. Τα Κ.Μ. για κάθε Π.Λ.Α.Π. υποχρεούνται να δημοσιεύσουν το χρονοδιάγραμμα και το πλαίσιο εργασιών για την εκπόνηση του Σ.Δ.Λ.Α.Π., επίσης ενδιάμεση επισκόπηση σημαντικών ζητημάτων που εντοπίστηκαν καθώς και αντίγραφο του Π.Δ.Λ.Α.Π. Εφόσον ζητηθεί παραχωρούν πρόσβαση σε βοηθητικά έγγραφα βάσει των οποίων προέκυψε το εκάστοτε σχέδιο. Τα παραπάνω πραγματοποιούνται εξίσου και στα ενημερωμένα Σ.Δ.Λ.Α.Π. Μείζον ως προς την ενεργό συμμετοχή των πολιτών κρίνεται το σημείο του χρονικού περιθωρίου έξι μηνών προς υποβολή γραπτών παρατηρήσεων και ενστάσεων από τους ενδιαφερόμενους φορείς.

Το Άρθρο 15 αφορά στην υποβολή εκθέσεων. Τα Κ.Μ. υποχρεούνται να διαβιβάζουν αντίγραφα των Σ.Δ.Λ.Α.Π. στην Επιτροπή και σε όποιο Κ.Μ. χρειαστεί εντός τριών μηνών από τη δημοσίευσή τους. Σε περίπτωση διεθνών Π.Λ.Α.Π., το κάθε Σ.Δ.Λ.Α.Π. υποβάλλεται για το τμήμα που ανήκει στο εκάστοτε Κ.Μ. Επίσης, υποβάλλονται συνοπτικές εκθέσεις για τις απαιτήσεις του άρθρου 4 της παρούσας Οδηγίας, των προγραμμάτων παρακολούθησης του άρθρου 8 για τους σκοπούς του πρώτου Σ.Δ.Λ.Α.Π.



Το Άρθρο 16 αφορά σε στρατηγικές κατά της ρύπανσης των υδάτων. Θεσπίζονται ειδικά μέτρα κατά μεμονωμένων ρύπων ή ομάδων που αποτελούν κίνδυνο για το υδατικό περιβάλλον συμπεριλαμβανομένων των υδάτων τα οποία προορίζονται για άντληση πόσιμου ύδατος. Καταρτίζεται κατάλογος ουσιών προτεραιότητας από την Επιτροπή, ο οποίος αναθεωρείται, καθώς και προτάσεις ελέγχων που στοχεύουν στην μείωση των εκπομπών, των διαρροών και των απορρίψεων σχετικών ουσιών. Υποβάλλονται προτάσεις για δημιουργία ποιοτικών προτύπων για συγκεντρώσεις των ουσιών προτεραιότητας σε επιφανειακά ύδατα, ιζήματα και στο βιόκοσμο. Η Επιτροπή επίσης δύναται να επεξεργάζεται στρατηγικές κατά της ρύπανσης των υδάτων, να επανεξετάζει τις οδηγίες του παραρτήματος, προτείνοντας τα κατάλληλα μέτρα για αναθεώρηση των ελέγχων των ουσιών προτεραιότητας και να αναθεωρεί τον κατάλογο που τις περιέχει.

Το Άρθρο 17 περιλαμβάνει στρατηγικές για τον έλεγχο και την πρόληψη της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων. Θεσπίζονται κριτήρια που καθορίζουν τα υποβαλλόμενα ειδικά μέτρα με στόχο την επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων. Τα κριτήρια αυτά αξιολογούν την καλή χημική κατάσταση των υπογείων υδάτων και προσδιορίζουν σημαντικές και βιώσιμες ανοδικές τάσεις των ρύπων ορίζοντας εναρκκτήρια σημεία αναστροφής τους.

Το Άρθρο 18 ορίζει πως η έκθεση της Επιτροπής που αφορά την υλοποίηση και εφαρμογή της Οδηγίας δημοσιεύεται το αργότερο σε δώδεκα έτη από την έναρξη της ισχύος της και κατόπιν αναθεωρείται ανά εξαετία. Αποτελείται από κείμενα σχετικά με την ανασκόπηση της προόδου εφαρμογής της, της κατάστασης των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων σε συνδυασμό με τον Ε.Ο.Π., την επιθεώρηση των Σ.Δ.Λ.Α.Π. και τις υποψήφιες προτάσεις για βελτίωση, περιλήψεις των ανταποκρίσεων στις εκθέσεις ή συστάσεις, όπως και προτάσεις, ελεγκτικά μέτρα και στρατηγικές. Περιλαμβάνει συνοπτική έκθεση με τις απαντήσεις στα σχόλια του Συμβουλίου και του Κοινοβουλίου σε προηγούμενες εκθέσεις εκτέλεσης. Εκθέσεις που καταδεικνύουν την πραγματοποιημένη πρόοδο δίδονται στη δημοσιότητα σε συγκεκριμένα χρονικά πλαίσια. Θεωρείται απαραίτητη η συμμετοχή των αρμόδιων αρχών, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, των μη κυβερνητικών οργανώσεων, των κοινοτικών και οικονομικών εταίρων, των πανεπιστημίων, των οργανώσεων των καταναλωτών κ.α.

Το Άρθρο 19 επικεντρώνεται στα μελλοντικά μέτρα που δύναται να λάβει η Κοινότητα, όπως προκύπτουν βάσει των αναπτυσσόμενων στρατηγικών, των ελεγκτικών μέτρων και των προτάσεων που διατυπώνονται, σε ετήσια και μακροπρόθεσμη βάση.



Στο Άρθρο 20 περιλαμβάνεται η δυνατότητα τεχνικών προσαρμογών της Οδηγίας στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο και η πιθανή θέσπιση κατευθυντήριων γραμμών εάν κριθεί απαραίτητο.

Το Άρθρο 21 ορίζει τις συνθήκες που διέπουν την κανονιστική επιτροπή, ενώ το Άρθρο 22 αφορά στην κατάργηση παλαιότερης σχετικής νομοθεσίας και κατάρτιση μεταβατικών διατάξεων για την εφαρμογή της Οδηγίας. Στο άρθρο 23 αναφέρεται ότι η αθέτηση εθνικών διατάξεων σύμφωνα με την Οδηγία προξενεί επιβολή κυρώσεων οριζόμενες από τα Κ.Μ., ενώ στα τρία τελευταία άρθρα (Άρθρα 24, 25, 26) καταδεικνύονται οι αποδέκτες της Οδηγίας που είναι τα Κ.Μ., φέροντας την ευθύνη για την εφαρμογή της μέσω απαραίτητων νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων καθώς και η αφετηρία έναρξης της ισχύος της.

### 1.3. Συνοπτική εστίαση σε κύρια σημεία ενδιαφέροντος<sup>7</sup>

Για την επίτευξη των στόχων της Ο.Π.Υ. τα Κ.Μ. πρέπει να υλοποιήσουν συνοπτικά τις κάτωθι δράσεις:

❖ Να προσδιορίσουν τις επιμέρους λεκάνες απορροής ποταμού που βρίσκονται στο εθνικό τους έδαφος, να τις υπάγουν σε επιμέρους Π.Λ.Α.Π., και να προσδιορίσουν τις αρμόδιες αρχές για την εφαρμογή των κανόνων της Ο.Π.Υ. (έως το 2003) (Άρθρο 3, Άρθρο 24)

❖ Να χαρακτηρίσουν τις Π.Λ.Α.Π. από την άποψη των πιέσεων και των επιπτώσεων και να προβούν σε οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος, καταρτίζοντας παράλληλα μητρώο προστατευόμενων περιοχών που βρίσκονται μέσα στην Π.Λ.Α.Π., (έως το 2004) (Άρθρο 5, Άρθρο 6, Παράρτημα II, Παράρτημα III).

❖ Να πραγματοποιήσουν, από κοινού και μαζί με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τη διαβαθμονόμηση των συστημάτων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης (έως το 2006) (Άρθρο 2, §22, Παράρτημα V).

❖ Να καταστήσουν λειτουργικά τα δίκτυα παρακολούθησης (έως το 2006) (Άρθρο 8).

❖ Με βάση την παρακολούθηση και την ανάλυση των χαρακτηριστικών των Π.Λ.Α.Π., να προσδιορίσουν (έως το 2009), ένα πρόγραμμα μέτρων για να

<sup>7</sup> Πηγή: «Προκαταρκτικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 6<sup>η</sup>»





επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι της Ο.Π.Υ. με οικονομικά αποδοτικό τρόπο (Άρθρο 11, Παράρτημα ΙΙΙ).

- Να παράγουν και να δημοσιεύσουν Σ.Δ.Λ.Α.Π. για κάθε Π.Λ.Α.Π., συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού των Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ.<sup>8</sup>, (έως το 2009) (Άρθρο 13, Άρθρο 4.3).

- Να εφαρμόσουν πολιτικές τιμολόγησης ύδατος που να ενισχύουν τη βιωσιμότητα των υδατικών πόρων (έως το 2010) (Άρθρο 9).

- Να καταστήσουν τα μέτρα του προγράμματος λειτουργικά (έως το 2012) (Άρθρο 11)

- *Η δράση βρίσκεται σε εξέλιξη.*

- Να εφαρμόσουν το πρόγραμμα μέτρων και να επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους (έως το Δεκέμβριο του 2015) (Άρθρο 4)

- *Η δράση βρίσκεται σε εξέλιξη.*

Στη συνέχεια, θα αναφερθούν τύποι των Υ.Σ. που μπορούν να συνθέσουν μια Π.Λ.Α.Π και ορισμένα κριτήρια ομαδοποίησής τους.

## 1.4. Γενική Περιγραφή των Υ.Σ. μιας Π.Λ.Α.Π.

### 1.4.1. Επιφανειακά Υ.Σ.

Η Ο.Π.Υ. διακρίνει σε κάθε κατηγορία επιφανειακών υδάτων, τα Υ.Σ. σε δυο τύπους ώστε να δημιουργηθούν κατά το δυνατό όμοιες ομάδες με ομοιογενείς φυσικές συνθήκες αναφοράς.

<sup>8</sup> Τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. σύμφωνα με την Ο.Π.Υ. ορίζονται όταν συντρέχει κάποια από τις παρακάτω προϋποθέσεις:

α) οι μεταβολές στα υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά του σώματος που είναι αναγκαίες για την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης, θα προκαλούσαν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις: i) στο ευρύτερο περιβάλλον, ii) στη ναυσιπλοΐα, συμπεριλαμβανομένων των λιμενικών εγκαταστάσεων, ή στην αναψυχή, iii) σε δραστηριότητες για τους σκοπούς των οποίων αποθηκεύεται νερό, όπως η υδροδότηση, η παράγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας ή η άρδευση, iv) στη ρύθμιση του ύδατος, στην προστασία από πλημμύρες, στην αποξήρανση εδαφών ή v) άλλες εξίσου σημαντικές ανθρώπινες δραστηριότητες για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

β) οι χρήσιμοι στόχοι που εξυπηρετούνται από τα τεχνητά ή τροποποιημένα χαρακτηριστικά του Υ.Σ. δεν μπορούν, λόγω τεχνικής αδυναμίας ή δυσανάλογου κόστους, να επιτευχθούν λογικά με μέσα τα οποία αποτελούν πολύ καλύτερη περιβαλλοντική επιλογή.



### Ποτάμια Υ.Σ.

Ο πρώτος τύπος με την ονομασία «Σύστημα Α» εντάσσει ένα σώμα σε αυτόν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του υψομέτρου, του μεγέθους της λεκάνης απορροής και της γεωλογίας.

Ο δεύτερος τύπος, το «Σύστημα Β», χρησιμοποιεί τους παράγοντες του υψομέτρου, του γεωγραφικού πλάτους και μήκους, της γεωλογίας και του μεγέθους (υποχρεωτικοί παράγοντες) και πλήθος προαιρετικών παραγόντων όπως είναι η απόσταση από την πηγή του ποταμού, η ενέργεια ροής, το μεσοπλάτος και βάθος του ποταμού, η μέση κλίση της κοίτης, η μορφή και το σχήμα της κύριας κοίτης, η παροχή του ποταμού, το σχήμα της κοιλάδας, η μεταφορά των στερεών, οι χλωριούχες ενώσεις και η βροχόπτωση.

### Λιμναία Υ.Σ.

Με όμοια κατηγοριοποίηση με εκείνη των ποτάμιων σωμάτων, ο πρώτος τύπος με την ονομασία «Σύστημα Α» εντάσσει ένα σώμα σε αυτόν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του υψομέτρου, του μέσου βάθους, του μεγέθους της επιφάνειας και της γεωλογίας.

Ο δεύτερος τύπος, το «Σύστημα Β», χρησιμοποιεί τους παράγοντες του υψομέτρου, του γεωγραφικού πλάτους και μήκους, της γεωλογίας, του βάθους και του μεγέθους (υποχρεωτικοί παράγοντες) και πλήθος προαιρετικών παραγόντων όπως είναι το μεσο βάθος, το σχήμα, οι θρεπτικές ουσίες, η μέση σύνθεση του υποστρώματος και η διακύμανση της στάθμης του ύδατος.

### Μεταβατικά Υ.Σ.<sup>9</sup>

Ο πρώτος τύπος με την ονομασία «Σύστημα Α» εντάσσει ένα σώμα σε αυτόν σύμφωνα με την οικοπεριοχή<sup>10</sup> που ανήκει, καθώς και με τα χαρακτηριστικά της μέσης ετήσιας αλατότητας και του μέσου παλιρροιακού φάσματος.

Ο δεύτερος τύπος, το «Σύστημα Β», χρησιμοποιεί τους παράγοντες του γεωγραφικού πλάτους και μήκους, του παλιρροιακού φάσματος και της αλατότητας (υποχρεωτικοί παράγοντες) και πλήθος προαιρετικών παραγόντων όπως είναι το βάθος, η ταχύτητα του ρεύματος, η έκθεση στα κύματα, το σχήμα, η

<sup>9</sup> Μεταβατικά ύδατα χαρακτηρίζονται τα συστήματα επιφανειακών υδάτων που αποτελούν τη μεταβατική ζώνη όπου συντελείται ανάμιξη γλυκών και παράκτιων υδάτων.

<sup>10</sup> Οικοπεριοχή (Ecoregion): μεγάλες βιογεωγραφικές ενότητες της Ευρώπης (Μεσόγειος, Μαύρη θάλασσα, Βόρειος Ατλαντικός ωκεανός κ.λπ. Πηγή: «Η Κοινωνική Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό (Ο.Π.Υ. 2000/60) και δείκτες βιολογικών στοιχείων»



θολότητα, η μέση σύνθεση του υποστρώματος και το φάσμα της θερμοκρασίας του ύδατος.

#### Παράκτια Υ.Σ.

Ο πρώτος τύπος με την ονομασία «Σύστημα Α» εντάσσει ένα σώμα σε αυτόν σύμφωνα με την οικοπεριοχή<sup>10</sup> που ανήκει και με τα χαρακτηριστικά της μέσης ετήσιας αλατότητας και του μέσου βάθους.

Ο δεύτερος τύπος, το «Σύστημα Β», χρησιμοποιεί τους παράγοντες του γεωγραφικού πλάτους και μήκους, του παλιρροιακού φάσματος και της αλατότητας (υποχρεωτικοί παράγοντες) και πλήθος προαιρετικών παραγόντων όπως είναι η ταχύτητα του ρεύματος, η έκθεση στα κύματα, η θολότητα, ο χρόνος παραμονής (για κλειστούς κόλπους), η μέση σύνθεση του υποστρώματος και το φάσμα της θερμοκρασίας του ύδατος.

#### Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ.

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να συντρέχουν για να προσδιοριστεί ένα σώμα ως Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. αναφέρονται στην [§1.3. Συνοπτική εστίαση σε κύρια σημεία ενδιαφέροντος](#). Στην κατηγορία αυτή δύναται να ανήκει οποιοδήποτε από τα επιφανειακά Υ.Σ.

Ένα Ι.Τ.Υ.Σ. είναι ένα σύστημα επιφανειακών υδάτων του οποίου ο χαρακτήρας έχει μεταβληθεί ουσιαστικά λόγω φυσικών αλλοιώσεων από ανθρώπινες δραστηριότητες<sup>11</sup>. Μπορεί να αφορά για παράδειγμα ποτάμια υδατικά συστήματα που βρίσκονται κατάντη φραγμάτων ή λιμναία εσωποτάμια ύδατα.

Ένα Τ.Υ.Σ. είναι ένα σύστημα επιφανειακών υδάτων δημιουργημένο από ανθρώπινη δραστηριότητα<sup>12</sup>. Είναι δυνατό να αφορά αποθηκευτικές δεξαμενές για άρδευση ή για πόσιμο νερό.

#### **1.4.2. Υπόγεια Υ.Σ.**

Μια πρώτη κατηγοριοποίηση των υπόγειων υδάτων μπορεί να αφορά στους τύπους γεωλογικών σχηματισμών που περιλαμβάνουν. Στην §1.7.3 θα ακολουθήσουν και επιπλέον τύποι διαχωρισμού ως αποτέλεσμα ταξινόμησης των δικτύων παρακολούθησης που θα αναφερθούν στη συνέχεια.

<sup>11</sup> Ο.Π.Υ. Άρθρο 1, §8

<sup>12</sup> Ο.Π.Υ. Άρθρο 1, §9



## 1.5. Περιβαλλοντικοί Στόχοι

### 1.5.1. Εισαγωγή

Ο κύριος ρόλος του καθορισμού περιβαλλοντικών στόχων είναι να τεθούν στόχοι και σκοποί που χρησιμεύουν έπειτα ως το θεμέλιο αποφάσεων στα προγράμματα μέτρων.

Οι στόχοι και οι σκοποί καθορίζουν ένα μακροπρόθεσμο όραμα για την Π.Λ.Α.Π. και θεωρούνται βήματα για να επιτευχθεί ο τελικός σκοπός της Ο.Π.Υ. μέσω μιας συγκεκριμένης διαδικασίας προγραμματισμού.

Σε ορισμένες περιστάσεις, μπορούν να τεθούν διαφορετικοί στόχοι για παράδειγμα για τα Υ.Σ. για τα οποία η αποκατάσταση της καλής κατάστασης θα ήταν τεχνικά μη εφικτή ή δυσανάλογα δαπανηρή, για ορισμένα από τα Ι.Τ.Υ.Σ και Τ.Υ.Σ δηλαδή. Οι στόχοι για αυτά τα Υ.Σ. όπως και για τα υπόλοιπα, θα επισημανθούν στην επόμενη παράγραφο.

### 1.5.2. Ορισμοί περιβαλλοντικών στόχων για τα Υ.Σ.

Ο καθορισμός των στόχων στο πλαίσιο της Ο.Π.Υ. σημαίνει αποφάσεις σχετικά με τη χρησιμοποίηση των διαφορετικών επιλογών του Άρθρου 4.

Οι κύριοι περιβαλλοντικοί στόχοι που τίθενται από την Ο.Π.Υ. για τα επιφανειακά Υ.Σ. αφορούν σε αποτροπή της επιδείνωσης της κατάστασής τους, αποκατάσταση σε καλή κατάσταση, οικολογική και χημική (ή για τα Ι.Τ.Υ.Σ. και τα Τ.Υ.Σ. καλό οικολογικό δυναμικό και καλή χημική κατάσταση, όπως θα αναφερθεί αναλυτικότερα παρακάτω) έως το Δεκέμβριο του 2015 και εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων με στόχο τη σταδιακή μείωση της ρύπανσης από ουσίες προτεραιότητας και την παύση ή τη σταδιακή κατάργηση των εκπομπών, απορρίψεων και διαρροών από επικίνδυνες ουσίες προτεραιότητας.

Για τα υπόγεια Υ.Σ. οι κύριοι περιβαλλοντικοί στόχοι που τίθενται έχουν ως εξής: εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων για την αποτροπή ή τον περιορισμό της διοχέτευσης ρύπων στα υπόγεια ύδατα και αποτροπή της υποβάθμισης της κατάστασης όλων των υπόγειων υδάτων, επίσης προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση όλων των υπόγειων Υ.Σ., διασφάλιση ισορροπίας μεταξύ άντλησης και ανατροφοδότησης με στόχο την επίτευξη της καλής κατάστασης το



Δεκέμβριο του 2015 το αργότερο και τέλος, την εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων με σκοπό την αναστροφή κάθε σημαντικής ανοδικής τάσης στη συγκέντρωση οποιουδήποτε ρύπου που οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα, ώστε τελικά να προκύψει σταδιακή μείωση στη ρύπανση των υπόγειων υδάτων. Στόχοι είναι η επίτευξη καλής ποσοτικής και χημικής κατάστασης.

Οι κύριοι περιβαλλοντικοί στόχοι που τίθενται από την Ο.Π.Υ. για τις προστατευόμενες περιοχές αφορούν σε επίτευξη συμμόρφωσης με συγκεκριμένα πρότυπα και στόχους που διευκρινίζονται στην Κοινοτική νομοθεσία στο πλαίσιο της οποίας έχουν καθιερωθεί οι μεμονωμένες προστατευόμενες περιοχές καθώς και επίτευξη του στόχου της καλής κατάστασης έως το Δεκέμβριο του 2015 το αργότερο.

- Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση που έχουν τεθεί περισσότεροι του ενός στόχοι για ένα συγκεκριμένο Υ.Σ., ορίζεται ως στόχος η επίτευξη του αυστηρότερου.

Κλείνοντας με τα Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ., ο καθορισμός των οποίων καθορίζεται με τα ειδικά κριτήρια που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη υποσημείωση<sup>13</sup>, τίθεται ο ειδικός στόχος του καλού οικολογικού δυναμικού, ενώ η καλή χημική κατάσταση αποτελεί ίδιο στόχο με αυτόν των φυσικών επιφανειακών υδάτων. Για την επίτευξη των στόχων αυτών, τα κριτήρια καθορισμού της Ο.Π.Υ. εμπεριέχουν στοιχεία από τη σύγκριση των συνεπειών για την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης με μια σειρά από ζητήματα, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών επιπτώσεων.

Συνοψίζοντας, ο καθορισμός των περιβαλλοντικών στόχων προσδιορίζει όχι μόνο την ακριβή κατάσταση ενός Υ.Σ. αλλά και το χρονικό ορίζοντα επίτευξης της καλής κατάστασης. Έτσι, ένας παράγοντας διαφοροποίησης είναι ότι πέρα από τους πιθέμενους στόχους της Οδηγίας, ιδιαίτερο ρόλο διαδραματίζει η εξειδίκευση – διαφοροποίησή τους από την εκάστοτε αρμόδια αρχή της Π.Λ.Α.Π. κατά περίπτωση εφαρμογής.

### 1.5.3. Περιπτώσεις αδυναμίας επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων

Αναφέρεται από την Ο.Π.Υ. ότι εφόσον δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι για κάποιο Υ.Σ. εντός των απαιτούμενων προθεσμιών, τότε

<sup>13</sup> Στην §1.3



παρέχεται η δυνατότητα παράτασης για τη σταδιακή επίτευξή τους. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η μη περαιτέρω υποβάθμιση της κατάστασης του πληττόμενου σώματος και η τήρηση και των τεσσάρων παρακάτω προϋποθέσεων:

(I) Πρέπει να συντρέχει τουλάχιστον ένας από τους λόγους που ακολουθούν:

i) τεχνικοί λόγοι,

ii) δυσανάλογα δαπανηρή ολοκλήρωση των βελτιώσεων του Υ.Σ. εντός του χρονοδιαγράμματος (αναλύεται στη συνέχεια στην [§1.8.5. Ανάλυση δυσαναλόγου κόστους\(D.C.A.\)/Εξαιρέσεις περιβαλλοντικών στόχων](#)),

iii) αδυναμία ολοκλήρωσης των βελτιώσεων εξαιτίας φυσικών συνθηκών ·

(II) πρέπει να δίνεται ειδική έκθεση και επεξήγηση της παράτασης της προθεσμίας και της αντίστοιχης αιτιολογίας στο Σ.Δ.Λ.Α.Π.:

(III) υπάρχει περιορισμός των παρατάσεων σε 2 το πολύ περαιτέρω ενημερώσεις του Σ.Δ.Λ.Α.Π., εξαιρούμενων των περιπτώσεων που οι φυσικές συνθήκες οδηγούν σε αδυναμία επίτευξης των στόχων εντός της περιόδου αυτής [περίπτωση (I) iii)]·

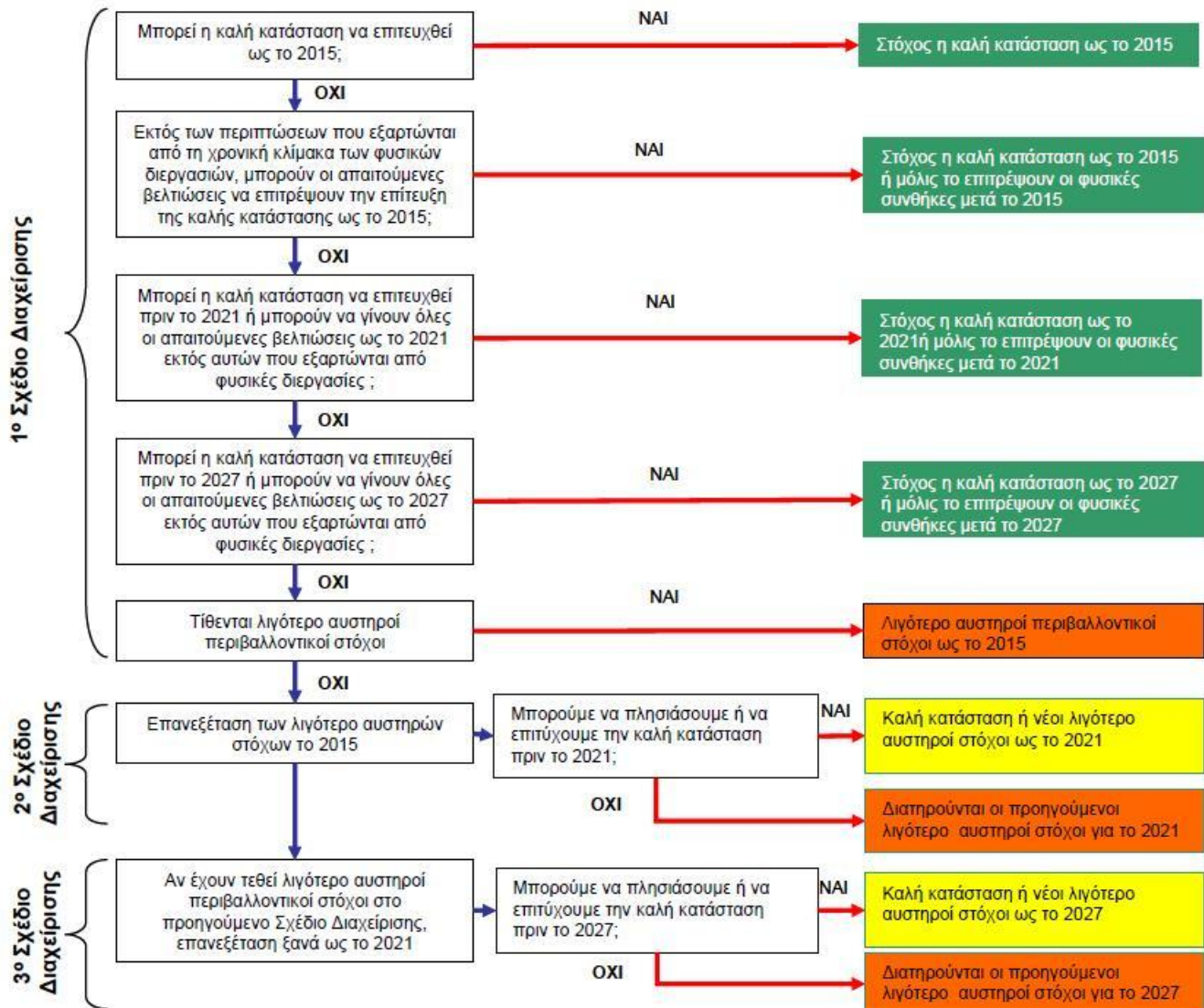
IV) παρουσιάζεται στο Σ.Δ.Λ.Α.Π. αναφορά των μέτρων που απαιτούνται σύμφωνα με το άρθρο 11 για προοδευτική μετάβαση των Υ.Σ. στην απαιτούμενη κατάσταση μέσα στην παραταθείσα προθεσμία, καθώς επίσης οι λόγοι για οποιαδήποτε αξιοσημείωτη καθυστέρηση εφαρμογής των εν λόγω μέτρων και το αναμενόμενο χρονοδιάγραμμα εφαρμογής τους.

Σε ο,τι αφορά τη χρονική κλίμακα των εξαιρέσεων από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων, δύναται να είναι από μικρής κλίμακας έως μακροπρόθεσμη παρέκκλιση από το στόχο της καλής κατάστασης έως το 2015.

Στην Οδηγία περιλαμβάνεται το ενδεχόμενο παράτασης της προθεσμίας έως το 2021 ή 2027 το αργότερο ή μόλις το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά 2027. Ακόμα, περιλαμβάνεται η επίτευξη λιγότερο αυστηρών περιβαλλοντικών στόχων υπό ορισμένες προϋποθέσεις και η προσωρινή επιδείνωση της κατάστασης που απορρέει από φυσικά αίτια ή από ανωτέρα βία. Τέλος, ως αποτέλεσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων βιώσιμης ανάπτυξης ορίζονται νέες τροποποιήσεις των φυσικών χαρακτηριστικών επιφανειακών υδάτων ή μεταβολές της στάθμης των υπόγειων υδάτων, ή αδυναμία πρόληψης της υποβάθμισης των επιφανειακών

υδάτων (συμπεριλαμβανομένης της μεταβολής από την υψηλή στην καλή κατάσταση).

Η ανωτέρω διαδικασία παρουσιάζεται συνοπτικά στο ακόλουθο σχήμα.



**Σχήμα 1.5.3.-1 Διάγραμμα ροής για την αντιμετώπιση εξαιρέσεων των περιβαλλοντικών στόχων από την καλή κατάσταση<sup>14</sup>**

- Επομένως, η Ο.Π.Υ. θέτει αυστηρά πλαίσια ώστε να υπαχθεί κάποιο Υ.Σ. στο πλαίσιο των εξαιρέσεων των περιβαλλοντικών στόχων από την καλή

<sup>14</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>», Μάρτιος 2011, σελ. 32.



κατάσταση, ενώ απαιτεί λεπτομερή αξιολόγηση των στοιχείων που θα οδηγούσαν στην υπαγωγή του.

- Μείζονος σημασίας θεωρούνται επίσης οι αρχές κατά τις οποίες οι αποκλίσεις από τους περιβαλλοντικούς στόχους σε κάποιο Υ.Σ. δεν υποβαθμίζουν την κατάσταση άλλων, καθώς και ότι ακόμα και εάν δεν είναι δυνατή η βελτίωση του Υ.Σ., είναι αναγκαίο να μην σημειώνεται υποβάθμιση στο επίπεδο προστασίας που προβλέπεται από το ισχύον κοινοτικό δίκαιο.

Επισημαίνεται ότι, η επίτευξη οποιουδήποτε στόχου πρέπει να επιβεβαιωθεί από στοιχεία παρακολούθησης (παραθέτονται ως στάδιο της διαδικασίας εφαρμογής της Οδηγίας, στην παράγραφο που ακολουθεί).

### 1.6. Στάδια Εφαρμογής της Ο.Π.Υ.<sup>15</sup> (ενδεικτικά)

Για να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι για τα Υ.Σ. στις Π.Λ.Α.Π., απαιτείται σχεδιασμός και συντονισμός επιμέρους δράσεων (κατάλληλος προγραμματισμός εφαρμογής) ώστε η τελική έκβαση να είναι η καλή οικολογική και χημική κατάσταση (ή το καλό οικολογικό δυναμικό<sup>16</sup>) για τα επιφανειακά ύδατα και η καλή ποσοτική και χημική κατάσταση για τα υπόγεια ύδατα.

Η διαδικασία εφαρμογής της Ο.Π.Υ. περιλαμβάνει περιληπτικά τις ακόλουθες κύριες συνιστώσες:

#### 1. Αξιολόγηση της παρούσας κατάστασης και προκαταρκτική ανάλυση κινδύνου μη επίτευξης (εξαιρέσης) των περιβαλλοντικών στόχων (ή χάσματος)

Τα στάδια που περιλαμβάνονται είναι: Α. γενική περιγραφή της περιοχής Π.Λ.Α.Π. και προσδιορισμός των συνθηκών αναφοράς για τα επιφανειακά ύδατα, Β. κατάρτιση μητρώου προστατευόμενων περιοχών, Γ. προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων και αξιολόγηση των επιπτώσεών τους και Δ. οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος.

<sup>15</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π., Έκθεση 10<sup>η</sup>»

<sup>16</sup> Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.





Πραγματοποιείται ο προσδιορισμός σημαντικών ανθρωπογενών υφιστάμενων και μελλοντικών πιέσεων και η αξιολόγηση των επιπτώσεών τους<sup>17</sup>. Αφού προσδιοριστούν οι κύριες πιέσεις, διεξάγεται ανάλυση για να προβλεφθούν οι επιπτώσεις στα Υ.Σ., το πώς οι πιέσεις επηρεάζουν την επίτευξη των περιβαλλοντικών ποιοτικών στόχων.

Σε αυτό το στάδιο γίνεται μια αξιολόγηση σχετικά με το ποια Υ.Σ. διατρέχουν κίνδυνο να μην επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους (προκαταρκτική ανάλυση χάσματος). Αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν το σχεδιασμό των προγραμμάτων παρακολούθησης καθώς και του προγράμματος μέτρων<sup>18</sup>.

Για τα υπόγεια ύδατα η αξιολόγηση του κινδύνου μη επίτευξης των στόχων θεωρεί ότι απαιτούν υψηλό χρόνο αποκατάστασης μόλις ρυπανθούν. Εφόσον θεωρηθεί ότι η καλή κατάσταση δεν επιτυγχάνεται λόγω τεχνικών δυσχερειών ή δυσανάλογου κόστους μπορούν να τεθούν λιγότερο αυστηροί περιβαλλοντικοί στόχοι. Τα σώματα αυτά πρέπει να προσδιοριστούν, ενώ απαιτείται αξιολόγηση της δυνατότητας πραγματοποίησης φυσικής ή τεχνητά πραγματοποιούμενης αποκατάστασης.

Σχετικά με τα Ι.Τ.Υ.Σ., αρχικά απαιτούνταν ένας προσωρινός προσδιορισμός βάσει των σημαντικών υδρομορφολογικών αλλοιώσεων (περάτωση έως το έτος 2004). Με την αξιολόγηση του κινδύνου για τα *επιφανειακά Υ.Σ.* θα καθοριστεί εάν τα αποτελέσματα των υδρομορφολογικών μεταβολών σε ένα επιφανειακό σώμα δύνανται να αποτρέψουν την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης.

Εάν τελικά θεωρείται αβέβαια η επίτευξή της, απαιτείται μια περαιτέρω αξιολόγηση μετά το 2004 ώστε να καθοριστούν οι βελτιώσεις που απαιτούνται στις υδρομορφολογικές συνθήκες ώστε να επιτευχτεί καλή οικολογική κατάσταση και να διαπιστωθεί εάν αυτές θα ήταν δυσανάλογα δαπανηρές.

Αφού προσδιοριστεί κατ' αυτόν τον τρόπο ένα Ι.Τ.Υ.Σ., απαιτείται μια τρίτη αξιολόγηση για να αποφασισθεί ο κίνδυνος μη επίτευξης του καλού οικολογικού δυναμικού.

<sup>17</sup> σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ (§1.4) της Ο.Π.Υ.

<sup>18</sup> Η κατάρτιση των προγραμμάτων παρακολούθησης και του προγράμματος μέτρων ακολουθούν με αριθμηση 3. και 5. αντίστοιχα.



## 2. Καθορισμός περιβαλλοντικών στόχων

Μελετήθηκε στην [§1.5. Περιβαλλοντικοί Στόχοι](#).

## 3. Ίδρυση προγραμμάτων παρακολούθησης

Με τα προγράμματα αυτά, αξιολογείται ο κίνδυνος μη επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων (είναι η αμέσως επόμενη συνιστώσα) και η αποτελεσματικότητα των μέτρων που έχουν ληφθεί για την επίτευξή τους. Αναλύονται στην [§1.7. Δίκτυα Παρακολούθησης](#).

## 4. Ανάλυση κινδύνου μη επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων (χάσματος)

Η ανάλυση αυτή λαμβάνει υπόψη τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της παρούσας κατάστασης (πρώτο βήμα) και τα συγκρίνει με τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν τεθεί (δεύτερο βήμα) αξιολογώντας τον κίνδυνο αποτυχίας επίτευξής τους. Παρουσιάζεται στην [§1.5.3. Περιπτώσεις αδυναμίας επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων](#).

## 5. Σχεδιασμός και εφαρμογή του προγράμματος μέτρων<sup>19</sup>

Το πρόγραμμα μέτρων καθορίζει τις κανονιστικές διατάξεις ή τα βασικά μέτρα που θα πρέπει να εφαρμοστούν προς επίτευξη των στόχων που καθορίζονται για το 2015 σύμφωνα με τις κοινοτικές ή/και εθνικές νομοθεσίες (για παράδειγμα, επέκταση των ευαίσθητων περιοχών, σύστημα αδειοδοτήσεων και εγκρίσεων, καθορισμός περιοχών προστασίας των υδατικών πόρων, έλεγχος απορρίψεων, κ.α.). Συμπεριλαμβάνονται επίσης μέτρα τιμολόγησης, η λήψη των οποίων παρέχει στους χρήστες κίνητρα ώστε να διαχειριστούν αποτελεσματικότερα τα ύδατα.

Στην περίπτωση που οι παραπάνω πρόνοιες δεν αρκούν για την επίτευξη των τιθέμενων στόχων, λαμβάνονται συμπληρωματικά μέτρα. Παρέχεται από την Ο.Π.Υ. ένας μη αποκλειστικός κατάλογος μέτρων, τα οποία στοχεύουν είτε για να ενισχύσουν τις προηγούμενες διατάξεις, είτε για να οργανώσουν νέες, όπως για παράδειγμα Κ.Ο.Γ.Π., εθελοντικές συμφωνίες, οικονομικά και φορολογικά όργανα κ.α.

<sup>19</sup> Αναφορά στο Άρθρο 11 της Ο.Π.Υ.: Πρόγραμμα Μέτρων



Τα βασικά μέτρα περιλαμβάνουν την αποκαλούμενη συνδυασμένη προσέγγιση<sup>20</sup>. Το παραπάνω επεξηγείται βασίζοντας την πολιτική ύδατος στον έλεγχο της ρύπανσης στην πηγή μέσω του καθορισμού οριακών τιμών εκπομπών και περιβαλλοντικών ποιοτικών προτύπων. Η απαγόρευση άμεσων απορρίψεων ρύπων σε υπόγεια ύδατα είναι ένα βασικό μέτρο που υπόκειται σε μερικές εξαιρέσεις όπως η χρήση για γεωθερμικούς λόγους, η έγχυση για μεταλλευτικές δραστηριότητες, κατασκευές, τα έργα πολιτικού μηχανικού κ.α.<sup>21</sup>.

Το Άρθρο 10 §1 αναφέρεται σε μια σειρά Οδηγιών όπως:

- ❖ Η Οδηγία για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (I.P.P.C.) (96/61/ΕΚ),
- ❖ Η Οδηγία σχετικά με τις Απορρίψεις Καδμίου (85/513/ΕΟΚ),
- ❖ Η Οδηγία σχετικά με τις Απορρίψεις Υδραργύρου (82/176/ΕΟΚ) κ.α.

Οι έλεγχοι που απαιτούνται από αυτές τις Οδηγίες πρέπει να καθιερωθούν μέχρι το 2012 (δώδεκα έτη το αργότερο έπειτα από την ημερομηνία ενάρξεως της ισχύος της Ο.Π.Υ.), που είναι η ίδια ημερομηνία με εκείνη που το πρόγραμμα μέτρων πρέπει να τεθεί σε ισχύ, με την επιφύλαξη τυχόν διαφορετικής ρύθμισης στη σχετική νομοθεσία.<sup>22</sup>

Στην επόμενη ενότητα του ίδιου άρθρου, διευκρινίζεται ότι, εάν έχουν καθοριστεί διαφορετικοί ποιοτικοί στόχοι ή ποιοτικά πρότυπα από τις Οδηγίες που αναφέρθηκαν πρωτύτερα και απαιτούνται αυστηρότεροι όροι από εκείνους που προκύπτουν από την εφαρμογή ή το Άρθρο 10, τότε καθορίζονται αυστηρότεροι έλεγχοι εκπομπής ρύπων.

Η χρήση οικονομικών μέσων είναι στοιχείο των βασικών μέτρων. Τονίζεται στην Ο.Π.Υ., ότι η αρχή της ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, συμπεριλαμβανομένων του περιβαλλοντικού και του κόστους φυσικού πόρου, όπως και κάθε βλάβη ή αρνητική επίπτωση στο υδάτινο περιβάλλον, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ακολουθώντας την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Τα βασικά μέτρα οφείλουν να διασφαλίζουν υψηλή ποιότητα ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, συμπεριλαμβάνοντας τον προσδιορισμό των υδάτων που χρησιμοποιούνται για την υδροληψία πόσιμου ύδατος. Είναι μείζονος

<sup>20</sup> Άρθρο 10 Ο.Π.Υ.: Η συνδυασμένη προσέγγιση για σημειακές και διάχυτες πηγές

<sup>21</sup> Άρθρο 11 (ι) Ο.Π.Υ.

<sup>22</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π., Έκθεση 10η»



σημασίας να προστατευθεί η ποιότητα του πόσιμου ύδατος προκειμένου να μειωθεί το επίπεδο επεξεργασίας καθαρισμού.

Για να επιτευχθούν οι ανωτέρω στόχοι απαιτείται η υιοθέτηση μέτρων για την κάλυψη των ζητούμενων του Άρθρου 7<sup>23</sup>. Η γενική απαίτηση του άρθρου είναι ο προσδιορισμός των Υ.Σ. τα οποία χρησιμοποιούνται ή προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Η απαίτηση ισχύει για όλα τα υδατικά συστήματα (επιφανειακά και υπόγεια), όπου οι ποσότητες που παρέχονται υπερβαίνουν τα 10 m<sup>3</sup>/ημ ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα.

Επιπλέον απαιτήσεις του Άρθρου 7 είναι: ο έλεγχος των πηγών ύδατος που παρέχουν άνω των 100 m<sup>3</sup>/ημ καθώς και το σύνολο του πόσιμου ύδατος να επιτυγχάνει τους στόχους του Άρθρου 4 για τα επιφανειακά και για τα υπόγεια ύδατα.

Ακόμη, απαιτείται η συμμόρφωση των επιφανειακών υδάτων στα πρόσθετα ποιοτικά πρότυπα που ορίζει το Άρθρο 16<sup>24</sup>. Οφείλεται να διασφαλιστεί από τα Κ.Μ. ότι με τη χρήση των εφαρμοζόμενων μεθόδων επεξεργασίας, η ποιότητα του παραγόμενου πόσιμου ύδατος καλύπτει τις απαιτήσεις της Οδηγίας 80/778/ΕΟΚ όπως έχει τροποποιηθεί από την Οδηγία 98/83/ΕΚ.

Η τρίτη και τελευταία διάταξη του Άρθρου 7 απαιτεί την εξασφάλιση της απαραίτητης προστασίας για τα καθορισμένα Υ.Σ., με στόχο την αποφυγή επιδείνωσης στην ποιότητά του ύδατος, ώστε να μειωθεί το απαιτούμενο επίπεδο επεξεργασίας.

Το Άρθρο 11 δηλώνει την υποχρέωση διευκρίνησης των ληφθέντων μέτρων για την προστασία κάθε Π.Λ.Α.Π. στο πλαίσιο του προγράμματος μέτρων.

Στα βασικά μέτρα πρέπει να περιέχονται επίσης έλεγχοι των σχετικών αντλήσεων γλυκού επιφανειακού ύδατος ή υπόγειων υδάτων και των ταμιευτήρων/δεξαμενών επιφανειακού ύδατος και του τεχνητού εμπλουτισμού των υπόγειων υδάτων. Προκειμένου να διασφαλιστεί η περιβαλλοντική βιωσιμότητα των επηρεασθέντων Υ.Σ. είναι απαραίτητο να καθοριστούν γενικές αρχές για τον έλεγχο της υδροληψίας και της αποθήκευσης της ποσότητας ύδατος.

Για την απόληψη γλυκού επιφανειακού ύδατος και υπόγειων υδάτων, διακρίνονται τέσσερις κύριες κατηγορίες απαιτούμενων: έλεγχων της απόληψης,

<sup>23</sup> Άρθρο 7: Ύδατα που χρησιμοποιούνται για την άντληση πόσιμου ύδατος

<sup>24</sup> Άρθρο 16: Στρατηγικές κατά της ρύπανσης των υδάτων



διατήρησης μητρώου απολήψεων, αδειοδότηση της υδροληψίας, περιοδική επισκόπηση των ελέγχων και όπου κριθεί απαραίτητο, εκσυγχρονισμός τους.

#### 6. Κατάρτιση Σ.Δ.Λ.Α.Π.

Για κάθε Π.Λ.Α.Π. καταρτίζεται ένα διαχειριστικό σχέδιο. Το Σ.Δ.Λ.Α.Π. χρησιμοποιείται για την καταγραφή της παρούσας κατάστασης των Υ.Σ. μέσα στην Π.Λ.Α.Π. και τον γενικό καθορισμό των μέτρων που θα ληφθούν για να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι.

Οι λειτουργίες του είναι:

- ❖ να αποτελέσει ένα θεμελιώδη μηχανισμό μητρώων και τεκμηρίωσης για πληροφορίες που συγκεντρώνονται για τους σκοπούς της Ο.Π.Υ., όπως για παράδειγμα: περιβαλλοντικοί στόχοι για τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα, πληροφορίες για την ποιότητα και την ποσότητα των υδάτων και πληροφορίες για την επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας στην κατάσταση επιφανειακών και υπόγειων Υ.Σ.
- ❖ να συντονίσει το πρόγραμμα μέτρων με άλλα σχετικά προγράμματα που υλοποιούνται στην Π.Λ.Α.Π.,
- ❖ να χρησιμοποιηθεί ως ο κεντρικός μηχανισμός αναφοράς της εκάστοτε αρμόδιας αρχής της Π.Λ.Α.Π. στην Ε.Ε.

Το Σ.Δ.Λ.Α.Π. οριστικοποιεί τους προς επίτευξη στόχους ποιότητας και ποσότητας των υδάτων έως το 2015. Το διαχειριστικό σχέδιο οφείλει να δικαιολογήσει οποιαδήποτε παρέκκλιση από τον στόχο της καλής κατάστασης βάσει οικονομικής ανάλυσης. Οι παρεκκλίσεις εφόσον υπάρξουν μελετάται αρχικά εάν επαρκεί μια αναβολή της προθεσμίας, εάν όχι, ακολουθείται από μια μεταβολή στο στόχο. Το σχέδιο αποτελεί τον πυλώνα για τον καθορισμό των προβλέψεων και των προτεραιοτήτων δράσης (των μέτρων κατά την ορολογία της Ο.Π.Υ.), που πρόκειται να εφαρμοστούν για να επιτευχθούν οι καθορισμένοι στόχοι.

#### 7. Εφαρμογή και αξιολόγηση του προγράμματος μέτρων

Η εφαρμογή του προγράμματος μέτρων συνδέεται με μια συνεχή διαδικασία αξιολόγησης. Επίσης, η διαδικασία εφαρμογής του είναι επαναληπτική και προσφέρονται διάφορα βήματα και αποφάσεις προς αξιολόγηση: για



παράδειγμα ο προσδιορισμός των Υ.Σ., η διάκρισή τους σε τύπους, η ανάλυση των ανθρωπογενών επιπτώσεων στην κατάσταση των υδάτων (πιέσεις), η θέσπιση περιβαλλοντικών στόχων κ.α.

#### 8. Πληροφόρηση των πολιτών και διαβουλεύσεις<sup>25</sup>

Τα Κ.Μ. οφείλουν να ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων μερών στην υλοποίηση της Οδηγίας και ιδιαίτερα στην εκπόνηση, αναθεώρηση και ενημέρωση των Σ.Δ.Λ.Α.Π. Επίσης, για κάθε Π.Λ.Α.Π. προτρέπονται να δημοσιεύουν και να θέσουν στη διάθεση των πολιτών, συμπεριλαμβανομένων των χρηστών, για τη διατύπωση παρατηρήσεων τα παρακάτω:

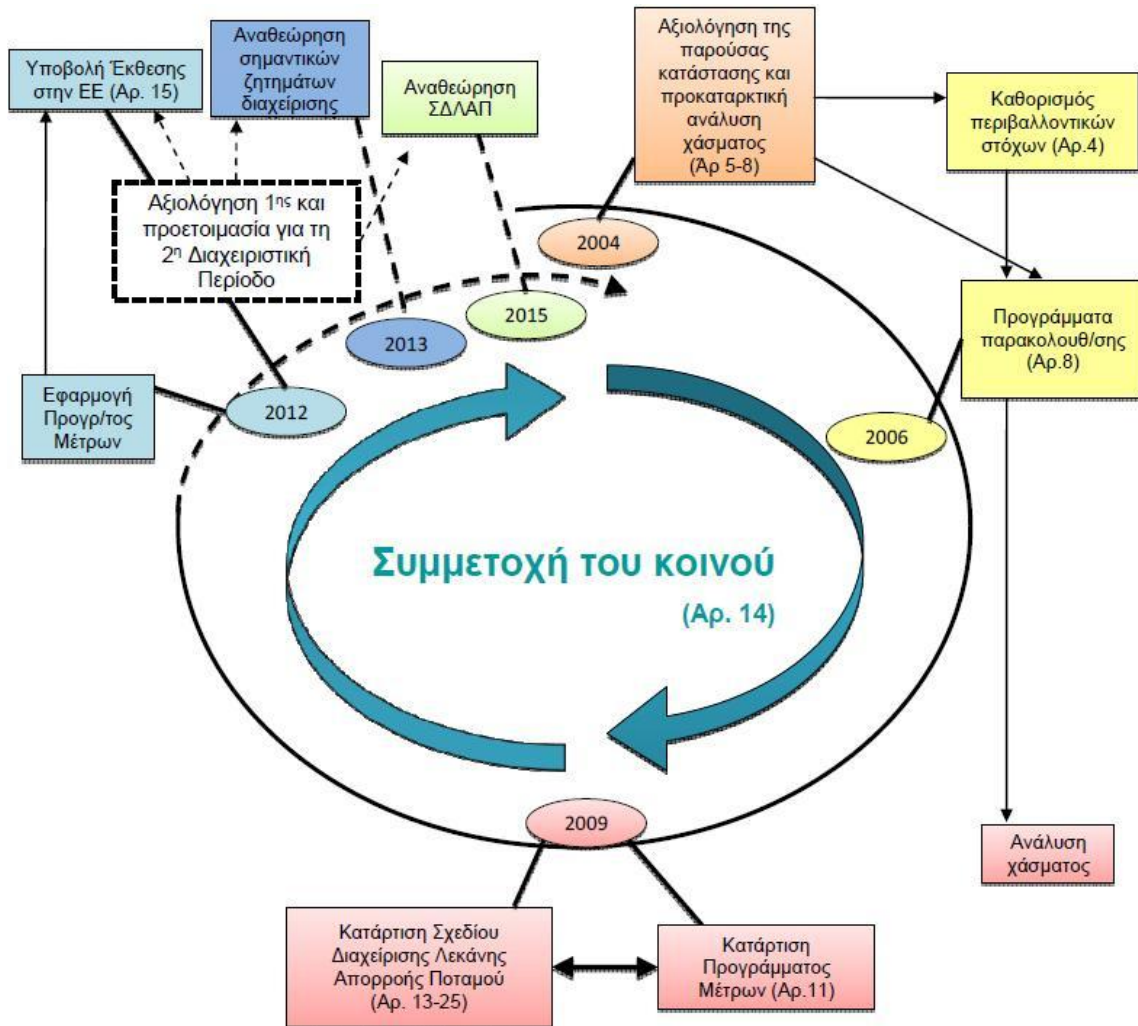
- i) χρονοδιάγραμμα και πρόγραμμα εργασιών για την εκπόνηση του σχεδίου και κατάσταση των ληπτέων μέτρων των διαβουλεύσεων, τουλάχιστον τρία έτη πριν από την έναρξη της περιόδου στην οποία αναφέρεται το Σ.Δ.Λ.Α.Π. ·
- ii) ενδιάμεση επισκόπηση των σημαντικών ζητημάτων διαχείρισης των υδάτων που εντοπίστηκαν στην Π.Λ.Α.Π. τουλάχιστον δυο έτη πριν από την έναρξη της περιόδου στην οποία αναφέρεται το Σ.Δ.Λ.Α.Π. ·
- iii) αντίγραφο του Π.Δ.Λ.Α.Π., τουλάχιστον ένα έτος πριν από την έναρξη της περιόδου στην οποία αναφέρεται το Σ.Δ.Λ.Α.Π. ·

Κατόπιν σχετικής αίτησης, να παρέχεται πρόσβαση σε βοηθητικά έγγραφα και πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση του Π.Δ.Λ.Α.Π. και να δοθεί προθεσμία στα Κ.Μ. τουλάχιστον έξι μηνών για την υποβολή γραπτών παρατηρήσεων σχετικά με τα ανωτέρω έγγραφα, ώστε να υπάρξει δυνατότητα ενεργού συμμετοχής και διαβουλεύσεων.

Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να απεικονιστεί περιληπτικά στο σχήμα που ακολουθεί.

<sup>25</sup> Πηγή: Άρθρο 14 της Ο.Π.Υ. §1 και §2





**Σχήμα 1.6.-1 Κύρια σημεία της 1ης Περιόδου Προγραμματισμού της Ο.Π.Υ.<sup>26</sup>**

Το ανωτέρω διάγραμμα ροής ισχύει για την πρώτη διαχειριστική περίοδο (2002 - 2015) και την προετοιμασία της δεύτερης (2015 - 2027) σύμφωνα με τη σχετική ιστοσελίδα της Κυπριακής δημοκρατίας<sup>27</sup>, με τη δεύτερη να ρυθμίζεται όπως η πρώτη (ίδιοι στόχοι και χρονικό πρόγραμμα). Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι ο δεύτερος κύκλος προγραμματισμού, πρέπει να αναπτυχθεί βάσει της εμπειρίας του πρώτου κύκλου που έχει περιγραφεί ανωτέρω.

Τα προγράμματα παρακολούθησης που αναφέρθηκαν κατά το τρίτο βήμα, με την υπόσταση των δικτύων είναι το επόμενο σημείο ενδιαφέροντος της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

<sup>26</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>», Μάρτιος 2011, σελ. 6.

<sup>27</sup> Κατά την ιστοσελίδα της W.I.S.E. (Water Information System for Europe), ως πέρας του πρώτου διαχειριστικού κύκλου αναφέρεται το 2021 και του δεύτερου το 2027.



## 1.7. Δίκτυα Παρακολούθησης

Η Ο.Π.Υ. έχει ως απαίτηση τα Κ.Μ. να προχωρήσουν στην κατάρτιση προγραμμάτων για την παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, έτσι ώστε να σχηματιστεί μια συνεκτική και συνολική εικόνα σε κάθε Π.Λ.Α.Π. Προς παρακολούθηση τίθεται η κατάσταση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων καθώς και των προστατευόμενων περιοχών οι οποίες καταχωρούνται σε ειδικό μητρώο<sup>28</sup>.

### 1.7.1. Δίκτυο παρακολούθησης επιφανειακών Υ.Σ.

Για κάθε περίοδο εφαρμογής ενός Σ.Δ.Λ.Α.Π., τα Κ.Μ. οφείλουν να καταρτίσουν ένα πρόγραμμα εποπτικής παρακολούθησης και ένα πρόγραμμα επιχειρησιακής παρακολούθησης για τα επιφανειακά ύδατα. Είναι πιθανό επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις να τεθεί το ζήτημα της κατάρτισης προγραμμάτων διερευνητικής παρακολούθησης<sup>29</sup> εφόσον κριθεί απαραίτητο.

Τα προγράμματα παρακολούθησης αφορούν σταθμούς:

- Εποπτικής παρακολούθησης<sup>30</sup>, οι οποίοι στοχεύουν στην παροχή πληροφοριών ώστε να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις που προκύπτουν από πιέσεις, να σχεδιαστούν μελλοντικά προγράμματα παρακολούθησης και να εκτιμηθούν οι μακρόχρονες αλλαγές στις φυσικές συνθήκες ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας.
- Επιχειρησιακής Παρακολούθησης<sup>31</sup>, οι οποίοι έχουν ως στόχο τον προσδιορισμό της κατάστασης Υ.Σ. που εκτιμάται ότι βρίσκονται σε κίνδυνο αποτυχίας επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων της Ο.Π.Υ. και στην αξιολόγηση των μεταβολών που θα προκύψουν από την εφαρμογή των προγραμμάτων μέτρων.

Επισημαίνεται τέλος, η έλλειψη βιβλιογραφίας σχετικά με την διερευνητική παρακολούθηση και εφαρμογές της. Σύμφωνα με τους Ferreira et al. (2007), σε μελέτη παρακολούθησης παράκτιων και μεταβατικών υδάτων, τα προγράμματα διερευνητικής παρακολούθησης στοχεύουν σε έλεγχο υποθέσεων (hypothesis testing) με στόχο την κατανόηση σημαντικών διαδικασιών (key processes). Αυτά

<sup>28</sup> Στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών.

<sup>29</sup> Διερευνητική παρακολούθηση (Investigative monitoring) διενεργείται όταν είναι άγνωστη η αιτία των υπερβάσεων ή όταν η εποπτική παρακολούθηση δείχνει ότι δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι ή όταν δεν έχει εφαρμοστεί ακόμα η επιχειρησιακή παρακολούθηση ή τέλος, για την εξακρίβωση του μεγέθους και των επιπτώσεων ρύπανσης οφειλόμενης σε ατύχημα. (Ο.Π.Υ., Παράρτημα V, §1.3.3.)

<sup>30</sup> Surveillance monitoring

<sup>31</sup> Operational monitoring





επομένως πρέπει να δομηθούν στη βάση κρίσιμων διερευνητικών ερωτημάτων και να λάβουν τη μορφή επιστημονικών ερευνητικών προγραμμάτων. Διατυπώνεται στη συνέχεια ότι είναι αμφισβητήσιμο το εάν η διερευνητική παρακολούθηση σχετίζεται άμεσα με το γενικό ορισμό της παρακολούθησης ή θα μπορούσε να περιγράψει καλύτερα ως εφαρμοσμένη έρευνα.

### 1.7.2. Δίκτυα παρακολούθησης υπόγειων Υ.Σ.

Για τα υπόγεια ύδατα απαιτείται η καθιέρωση προγραμμάτων παρακολούθησης που θα καλύπτουν την ποσοτική και χημική τους κατάσταση και θα αξιολογούν σημαντικές, μακροπρόθεσμες ρυπαντικές τάσεις ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας. Πρέπει επίσης να προβλέψουν για οποιεσδήποτε πρόσθετες απαιτήσεις παρακολούθησης σχετικές με τις προστατευόμενες περιοχές.

Το δίκτυο παρακολούθησης της στάθμης των υπόγειων υδάτων αποσκοπεί στην αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης όλων των υπόγειων σωμάτων συμπεριλαμβανόμενης της εκτίμησης του διαθέσιμου πόρου τους.

Το δίκτυο παρακολούθησης της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων που σχεδιάζεται, οφείλει να παρέχει συνεκτική και συνολική εποπτεία της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων σε κάθε Π.Λ.Α.Π. και να ανιχνεύει την παρουσία μακροπρόθεσμων ανοδικών τάσεων των ρύπων ανθρωπογενούς αιτίας. Το δίκτυο αυτό (όπως και το αντίστοιχο των επιφανειακών Υ.Σ.) αποτελείται από σταθμούς εποπτικής και επιχειρησιακής παρακολούθησης. Αναλυτικότερα,

το δίκτυο Εποπτικής Παρακολούθησης

- ❖ τεκμηριώνει τη διαδικασία χαρακτηρισμού και εκτίμησης της επικινδυνότητας σε σχέση με τον κίνδυνο αποτυχίας επίτευξης καλής χημικής κατάστασης·
- ❖ εκτίμα την κατάσταση των υπόγειων σωμάτων ή ομάδων σωμάτων, που καθορίζονται ότι δεν βρίσκονται σε κίνδυνο αποτυχίας επίτευξης καλής χημικής κατάστασης, και
- ❖ εκτίμα τις μακροχρόνιες τάσεις των φυσικών συνθηκών και των συγκεντρώσεων ρύπων ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας, ενώ

το δίκτυο Επιχειρησιακής Παρακολούθησης

- ❖ εκτίμα τη χημική κατάσταση των υπόγειων σωμάτων, ή ομάδων σωμάτων, που ορίζονται ότι βρίσκονται σε κίνδυνο·



- εκτίμα την παρουσία σημαντικών και επίμονων ανοδικών τάσεων στη συγκέντρωση οποιουδήποτε ρύπου.
  - αξιολογεί μεταβολές στην κατάσταση των συστημάτων που προκύπτουν από τα προγράμματα μέτρων.
- Η εποπτική παρακολούθηση εκτελείται για κάθε περίοδο εφαρμογής ενός Σ.Δ.Λ.Α.Π. Τα αποτελέσματα του προγράμματος αυτού χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση προγράμματος επιχειρησιακής παρακολούθησης, το οποίο εφαρμόζεται κατά το υπόλοιπο τμήμα της περιόδου του Σχεδίου.<sup>32</sup>

### 1.7.3. Κατηγορίες ταξινόμησης Υ.Σ. βάσει αποτελεσμάτων παρακολούθησης

#### Για επιφανειακά Υ.Σ.

Αρχικά, τίθενται δυο διακριτοί στόχοι κατηγοριών ταξινόμησης από τα προγράμματα παρακολούθησης, η οικολογική και η χημική κατάσταση.

Ως προς την οικολογική κατάσταση, για όλα τα επιφανειακά Υ.Σ. (ποτάμια, λιμναία, μεταβατικά και παράκτια) πλην των Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ., τα αποτελέσματα της παρακολούθησης περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες ταξινόμησης από την βέλτιστη προς την περισσότερο προβληματική: υψηλή, καλή, μέτρια, ελλιπής και κακή. Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ. γίνεται αναφορά στο οικολογικό δυναμικό, οι κατηγορίες του είναι: μέγιστο, καλό και μέτριο.

Η ταξινόμηση ενός Υ.Σ. σε κατηγορίες οικολογικής κατάστασης/δυναμικού πραγματοποιείται μέσω της σύγκρισης τιμών διαφόρων δεικτών επιμέρους ποιοτικών στοιχείων κάθε ομάδας ποιοτικών στοιχείων, όπως βιολογικών, χημικών – φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών που παρατηρούνται στο σύστημα, με τιμές αναφοράς που απαντώνται στον ίδιο τύπο Υ.Σ. Η απόκλιση που παρουσιάζει ένα Υ.Σ. από τις συνθήκες αναφοράς, χαρακτηρίζεται από το λόγο που παρουσιάζει ο εκάστοτε δείκτης στο υπο εξέταση Υ.Σ., προς την τιμή του δείκτη σε συνθήκες αναφοράς. Ο λόγος αυτός ονομάζεται Λόγος Οικολογικής Ποιότητας (E.Q.R.<sup>33</sup>).

<sup>32</sup> Πηγή: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

<sup>33</sup> Ecological Quality Ratio



$$EQR = \frac{\text{Παρατηρούμενη τιμή}}{\text{τιμή συνθηκών αναφοράς}}$$

Παρατίθεται το επόμενο σχήμα βασισμένο στο χρωματικό κώδικα της Οδηγίας<sup>34</sup>.



**Σχήμα 1.7.3.-1 Χρωματικός κώδικας κατάστασης των επιφανειακών Υ.Σ. βάσει των αποτελεσμάτων παρακολούθησης**

- Στην κατάσταση της υψηλής ποιότητας, ο λόγος E.Q.R. προσεγγίζει τη μονάδα, ενώ στην κακή ποιότητα τη μηδενική τιμή.

<sup>34</sup> Ο.Π.Υ. Παράρτημα V, §1.4.2 i

Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ., το οικολογικό δυναμικό ταξινομείται βάσει της §1.4.2. ii) του Παραρτήματος V της Ο.Π.Υ. ως εξής:

**Πίνακας 1.7.3.-1 Χρωματικός κώδικας ταξινόμησης οικολογικού δυναμικού σε Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.**

Ταξινόμηση οικολογικού δυναμικού	Χρωματικός κώδικας	
	Ι.Τ.Υ.Σ.	Τ.Υ.Σ.
Καλό και ανώτερο	Πράσινες και σκούρες γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους	Πράσινες και ανοικτές γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους
Μέτριο	Κίτρινες και σκούρες γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους	Κίτρινες και ανοικτές γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους
Ελλιπές	Πορτοκαλί και σκούρες γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους	Πορτοκαλί και ανοικτές γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους
Κακό	Ερυθρές και σκούρες γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους	Ερυθρές και ανοικτές γκριζες ρίγες ίδιου πλάτους

Ως προς τη χημική κατάσταση πραγματοποιούνται δυο διακρίσεις σε όλα τα επιφανειακά Υ.Σ. συμπεριλαμβανομένων των Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ., η καλή κατάσταση και η κατώτερη της καλής.

Όταν ένα Υ.Σ. επιτυγχάνει συμβατότητα με το σύνολο των προτύπων περιβαλλοντικής ποιότητας που καθορίζονται στο παράρτημα ΙΧ της Οδηγίας<sup>35</sup> και παράλληλα σε όποια άλλη σχετική κοινοτική νομοθεσία καθορίζει πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας, καταγράφεται σε καλή χημική κατάσταση. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει επίσης να υπάρχει συμφωνία και με τις προτάσεις της

<sup>35</sup> Οι «οριακές τιμές» και οι «ποιοτικοί στόχοι» που καθορίζονται με τις θυγατρικές οδηγίες της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ, θεωρούνται, αντιστοίχως, οριακές τιμές εκπομπών και ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα για τους σκοπούς της οδηγίας 2000/60. Οι προαναφερθείσες θυγατρικές οδηγίες έχουν καταργηθεί, βρίσκεται σε ισχύ η Οδηγία 2008/105/ΕΚ «σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» η οποία «καθορίζει πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις ουσίες προτεραιότητας και ορισμένους άλλους ρύπους, όπως προβλέπεται στο άρθρο 16 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, με στόχο την επίτευξη καλής χημικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων και σύμφωνα με τις διατάξεις και τους στόχους του άρθρου 4 της εν λόγω οδηγίας». Πηγή: «Τεχνική Έκθεση. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ)»

Επιτροπής για ποιοτικά πρότυπα που αφορούν τις συγκεντρώσεις ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, τα ιζήματα και το βιόκοσμο<sup>36</sup>.

Η χημική κατάσταση διαθέτει τον ακόλουθο χρωματικό κώδικα σε σχέση με την ταξινόμησή της όπως ορίζεται στην §1.4.2. iii) του Παραρτήματος V της Ο.Π.Υ..



**Σχήμα 1.7.3.-2 Χρωματικός κώδικας ταξινόμησης χημικής κατάστασης επιφανειακών Υ.Σ.**

Για υπόγεια Υ.Σ.

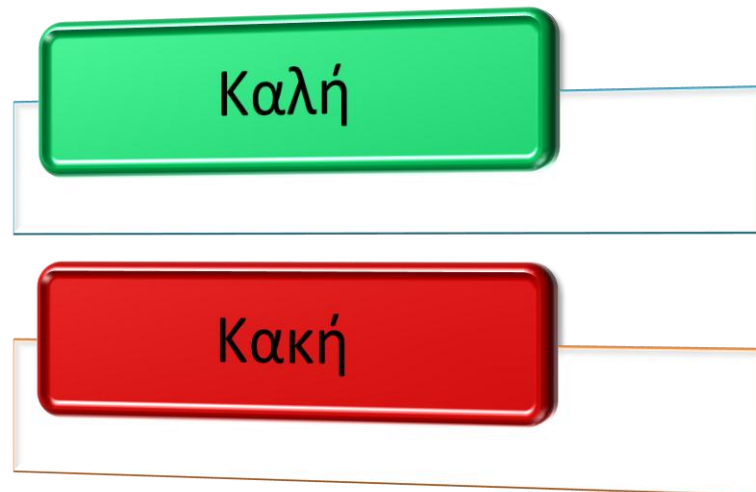
Οι κατηγορίες ταξινόμησης των υπόγειων σωμάτων αφορούν σε ποσοτική και χημική κατάσταση.

Οι κατηγορίες στην ποσοτική κατάσταση είναι καλή και κακή και οι ίδιες κατηγορίες εμφανίζονται και ως προς την ταξινόμηση της ποιοτικής κατάστασης.

Ως προς την εκτίμηση της ποσοτικής τους κατάστασης λαμβάνεται υπόψη η στάθμη τους, ενώ ως προς τη χημική κατάσταση, η ηλεκτρική αγωγιμότητα (E.C.) και οι συγκεντρώσεις ρύπων.

Οι χρωματικοί κώδικες ποσοτικής και χημικής κατάστασης των υπόγειων σωμάτων είναι κοινοί και ορίζονται σύμφωνα με το Παράρτημα V της Οδηγίας, §2.2.4 και §2.2.5 αντίστοιχα. Παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα.

<sup>36</sup> Ο.Π.Υ., Άρθρο 7, §16



**Σχήμα 1.7.3.-3 Χρωματικός κώδικας ταξινόμησης ποσοτικής και χημικής κατάστασης υπόγειων Υ.Σ.**

Στα υπόγεια σώματα, ο χρωματικός κώδικας ποσοτικής και χημικής κατάστασης που χρησιμοποιείται είναι ταυτόσημος, σε αντίθεση με εκείνον των επιφανειακών σωμάτων όπου η οικολογική κατάσταση/δυναμικό και η χημική κατάσταση διακρίνεται λαμβάνοντας διαφορετικές αποχρώσεις.

Επισημαίνεται επίσης η διαφοροποίηση βάσει χαρακτηρισμού αλλά όχι απόχρωσης στη χημική κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων σωμάτων, όπου η τιμή που διαφοροποιείται στην πρώτη περίπτωση χαρακτηρίζεται «κατώτερη της καλής», ενώ στη δεύτερη περίπτωση «κακή».

Η παραπάνω κωδικοποίηση που εισάγει η Οδηγία για το σύνολο των σωμάτων, επιφανειακών και υπόγειων παρουσιάζεται συνοπτικά στα σχήματα που ακολουθούν (Σχήματα 1.7.3.-4 και 1.7.3.-5)

Στην επόμενη ενότητα περιγράφεται θεωρητικά ο συνδετικός κρίκος του στόχου της επίτευξης της καλής κατάστασης σε όλα τα Υ.Σ. με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επίτευξή της, που δεν είναι άλλο από τη «βέλτιστη διαδρομή» σε αυτή, δηλαδή το οικονομικά αποδοτικότερο πρόγραμμα μέτρων.



Σχήμα 1.7.3.-4 Κατηγορίες ταξινόμησης των επιφανειακών Υ.Σ. βάσει των αποτελεσμάτων παρακολούθησης





Σχήμα 1.7.3.-5 Κατηγορίες ταξινόμησης των υπόγειων Υ.Σ. βάσει των αποτελεσμάτων παρακολούθησης

### 1.8. Ανάλυση Κόστους/Αποτελεσματικότητας (C.E.A.)<sup>37</sup>

Η μέθοδος της ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας εξυπηρετεί στη συγκρότηση ενός προγράμματος μέτρων επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ. Συγκρίνει μέτρα και στρατηγικές, προκειμένου να επιτευχθούν συγκεκριμένα αποτελέσματα ή στόχοι. Η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας δύναται να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή του οικονομικά αποτελεσματικότερου προγράμματος μέτρων που θα μπορούσε να εφαρμοστεί για τη εξάλειψη της απόκλισης μεταξύ της παρούσας οικολογικής κατάστασης και εκείνης που θέτουν οι περιβαλλοντικοί στόχοι της Οδηγίας, και στην ανάλυση συμπληρωματικών μέτρων προκειμένου να καταδειχθεί εάν τα αντίστοιχα προγράμματα είναι δυσανάλογου κόστους.

Ένα κρίσιμο ζήτημα της ανάλυσης προς επίλυση είναι το είδος των μέτρων στα οποία διεξάγεται. Όπως έχει αναφερθεί και στην §1.6, το πρόγραμμα μέτρων περιλαμβάνει τα βασικά μέτρα που θα πρέπει να εφαρμοστούν ώστε να

<sup>37</sup> Cost Efficiency Analysis



επιτευχθούν οι τιθέμενοι περιβαλλοντικοί στόχοι<sup>38</sup>. Εάν αυτό κριθεί ότι δεν είναι δυνατό, λαμβάνονται συμπληρωματικά μέτρα από ένα μη αποκλειστικό κατάλογο μέτρων<sup>39</sup>.

Σύμφωνα με τον Jakobsen (2007): «τα καθοδηγητικά έγγραφα της WA.TE.CO.<sup>40</sup> τονίζουν ότι είναι καίριας σημασίας ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας των βασικών μέτρων (όπως και των συμπληρωματικών) και η ενσωμάτωσή τους στην ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας. Το παραπάνω οφείλεται κυρίως στην αλληλεπίδραση μεταξύ των μέτρων». Στην ίδια αναφορά, σχετικά με τα καθοδηγητικά έγγραφα (handbooks), αναφέρεται ότι στο εγχειρίδιο του Ηνωμένου Βασιλείου δεν πραγματοποιείται συγκεκριμένη αναφορά σε βασικά ή συμπληρωματικά μέτρα αλλά συμπεραίνεται ότι όποτε μια ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας απαιτείται, οφείλει να περιλαμβάνει βασικά και συμπληρωματικά μέτρα. Το γερμανικό εγχειρίδιο αναφέρει ότι η ανάλυση πρέπει να πραγματοποιηθεί μόνο όταν διακρίνονται σημαντικές πολλαπλές πιέσεις, ενώ θα συμμετέχουν απαραίτητως βασικά μέτρα και πιθανώς συμπληρωματικά. Τέλος, σε ότι αφορά στα Δανικά μέτρα, ενώ αρχικά αναφέρεται ότι η διάκριση μεταξύ βασικών και συμπληρωματικών μέτρων δεν πραγματοποιείται ευχερώς, πιθανολογείται ότι μόνο μέτρα που έχουν κύριο σκοπό τη βοήθεια της εφαρμογής της Οδηγίας θα συμμετάσχουν και υπο αυτήν την προοπτική θα είναι συμπληρωματικά μέτρα.

Κατά το “Καθοδηγητικό Έγγραφο Οικονομικής Ανάλυσης απαιτούμενης από την Ο.Π.Υ.”<sup>41</sup> (2009), αναφέρεται ότι το πρώτο θέμα που πρέπει να λυθεί σχετίζεται με το εύρος στο οποίο πρέπει να έχει εφαρμογή η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας (C.E.A.) στα βασικά μέτρα. Σύμφωνα με το Παράρτημα III της Ο.Π.Υ. η ανάλυση υλοποιείται στα μέτρα που περιλαμβάνονται στο Άρθρο 11, τα οποία είναι βασικά και συμπληρωματικά μέτρα.

Στην ανάλυση της Κύπρου, τα μέτρα τα οποία συμμετέχουν είναι συμπληρωματικά και αυτό διότι όπως *επισημάνθηκε από την κα. Π. Χατζηγεωργίου, ανώτερη εκτελεστική μηχανικό του Τ.Α.Υ. και Συντονίστρια του έργου, κατόπιν επικοινωνίας, για τα βασικά μέτρα υπάρχει η υποχρέωση εφαρμογής τους ανεξαρτήτως κόστους.*

<sup>38</sup> Ο.Π.Υ., άρθρο 11, §3

<sup>39</sup> Ο.Π.Υ., άρθρο 11, §4

<sup>40</sup> Water Technology Concepts

<sup>41</sup> “Guidance Manual on the Economic Analysis Required by the W.F.D.” (2009).



Κατά τη διεξαγωγή της ανάλυσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα<sup>42</sup>:

- Πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τη διεξοδική ανάλυση των μέτρων και να επικεντρώνεται στις κυριότερες συνιστώσες κόστους και τους σημαντικότερους παράγοντες που διαμορφώνουν την αποτελεσματικότητά τους.

- Να χρησιμοποιούνται εύρη τιμών για την αποτελεσματικότητα και το κόστος ώστε να υπάρχει μια συνολική εικόνα, ανεπηρέαστη από μέτρα αβέβαιης αποτελεσματικότητας και κόστους.

- Λόγω της υψηλής δαπάνης που ενδέχεται να προκύψει από την ανάλυση κόστους/ αποτελεσματικότητας, οφείλεται να δοθεί προτεραιότητα στα Υ.Σ. για τα οποία η λήψη μέτρων θα τα οδηγήσει σε καλή οικολογική κατάσταση και πιο συγκεκριμένα στην ανάλυση εκείνων που αναμένεται να παρέχουν σημαντική συνεισφορά σε αυτό.

Βασικές προϋποθέσεις για την εφαρμογή της ανάλυσης είναι:

- Η ολοκλήρωση της εύρεσης των πιέσεων και των επιπτώσεων στα Υ.Σ., όπως διατυπώνεται στα πλαίσια του χαρακτηρισμού της Π.Λ.Α.Π.

- Η γνώση των προκαθορισμένων περιβαλλοντικών στόχων για τους τύπους των Υ.Σ. της Π.Λ.Α.Π., και η έκφρασή τους σε ποσοτικούς όρους. Ακόμα και εάν οι γενικοί στόχοι είναι γνωστοί, οι ειδικότεροι περιβαλλοντικοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν για τα Υ.Σ. μίας περιοχής δεν είναι δυνατό να επιβεβαιωθούν παρά μετά από τη διεξαγωγή προκαταρκτικών αναλύσεων κόστους/αποτελεσματικότητας και δυσανάλογου κόστους. Εναλλακτικοί στόχοι στη βάση του κόστους και του οφέλους των προτεινόμενων μέτρων είναι πιθανοί, παρά το γεγονός ότι οι αποκλίσεις δεν είναι πάντοτε αποδεκτές (για παράδειγμα σε προστατευόμενες περιοχές).

Ως μέτρο του λόγου κόστους/αποτελεσματικότητας ορίζεται από την Ο.Π.Υ. το συνολικό κόστος σχεδιασμού και εφαρμογής για το εκάστοτε μέτρο, προς τη βελτίωση (όφελος) που παρέχει στο εξεταζόμενο Υ.Σ.

$$CE_m = C_m / B_m$$

<sup>42</sup> Πηγή: “Methodology to Determine the Effectiveness of Combinations of Measures for the W.F.D.”, (2006)

Όπου:

$C_{Em}$  Ο λόγος Κόστους/Αποτελεσματικότητας για το μέτρο  $m$  (κριτήριο κατάταξης του μέτρου).

$B_m$  Η βελτίωση του Υ.Σ. (το αποτέλεσμα) του μέτρου  $m$ .

$C_m$  Το συνολικό κόστος εφαρμογής του μέτρου  $m$  (σε χρηματικές μονάδες, για παράδειγμα €).

Σύμφωνα με την αξιολόγηση και κατάταξη των εναλλακτικών προτεινόμενων μέτρων, η υψηλότερη θέση αποκτάται όσο περισσότερο ο λόγος προσεγγίζει το μηδέν. Απαιτείται επομένως ο προσδιορισμός τόσο του κόστους για κάθε μέτρο όσο και του οφέλους αντίστοιχα που αναμένεται να επιτευχθεί μετά από την εφαρμογή του.

Σε ο,τι αφορά τον υπολογισμό του κόστους από την υιοθέτηση του εκάστοτε μέτρου, πρέπει να σημειωθεί ότι διαφοροποιείται ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του μέτρου. Τα μέτρα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε όσα συνδέονται με ανάληψη κεφαλαιουχικών επενδύσεων και μπορούν να εμπεριέχουν κόστος κεφαλαίου, χρηματοοικονομικό κόστος ή / και λειτουργικό κόστος και σε «μη υλικά» μέτρα όπως η μετεκπαίδευση των αγροτών για να υιοθετήσουν αποδοτικές τεχνικές για την ποιότητα και την ποσότητα ενός Υ.Σ.

Το σχετικό όφελος μετράται σε όρους βελτίωσης της κατάστασης των υδάτων, όπως αυτή ορίζεται στην Ο.Π.Υ. Ο ορισμός αυτός του οφέλους αναγνωρίζει ότι οι φυσικοί πόροι παρέχουν μια σειρά από αγαθά και υπηρεσίες τα οποία ενέχουν αξίες για τους ανθρώπους.<sup>43</sup>

Σύμφωνα με τους Ασημακόπουλο et al., (2007), η C.E.A. δεν αποτιμά σε οικονομικούς όρους τα οφέλη που προκύπτουν από τη βελτίωση της κατάστασης των υδάτων, αυτό συμβαίνει μόνο σε ανάλυση κόστους/οφέλους. Επισημαίνεται επομένως η διαφοροποίηση σε σχέση με την εφαρμογή της μεθόδου στην Κύπρο (ΜΕΡΟΣ Β'), κατά την οποία υπάρχει οικονομική αποτίμηση των ωφελειών.

Συγκεκριμένα, για τους υδατικούς πόρους, μια έκφραση της συνολικής οικονομικής τους αξίας επισημαίνεται στην παράγραφο που ακολουθεί.

<sup>43</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση», το οποίο ζητήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής καθώς δεν είναι αναρτημένο στο διαδίκτυο την παρούσα χρονική στιγμή (Ιούνιος 2011). Κατόπιν επικοινωνίας με το Τ.Α.Υ. μέσω της ιστοσελίδας της εφαρμογής της Ο.Π.Υ. στην Κύπρο εστάλη άμεσα.



### 1.8.1. Συνολική οικονομική αξία υδατικών πόρων<sup>44</sup>

Αναφέρεται στο σύνολο των αγαθών και υπηρεσιών, που προκύπτουν από τους υδατικούς πόρους και περιλαμβάνει την άμεση και έμμεση αξία χρήσης καθώς και την αξία μη χρήσης. Η (τρέχουσα) αξία χρήσης απορρέει από τη χρησιμότητα που απολαμβάνεται από την κατανάλωση ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας και διακρίνεται σε άμεση αξία χρήσης (εμπορική και ψυχαγωγική) και σε έμμεση αξία χρήσης (όπως η ανάγκη για διατήρηση και προστασία των οικοσυστημάτων). Η αξία επιλογής, είναι μια επιπρόσθετη αξία στην χρησιμότητα που λαμβάνει κανείς εάν και όταν καταναλώσει ένα αγαθό και απορρέει από την προθυμία για τη διατήρηση ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας, η οποία διαθέτει αβέβαιη μελλοντική ζήτηση. Η αξία ύπαρξης εκφράζει την προτίμηση για έναν πόρο ανεξαρτήτως της χρήσης που θα μπορούσε να είχε.

Παρακάτω αποδίδεται με μορφή σχήματος η συνολική οικονομική αξία των υδατικών πόρων και ορισμένες επιμέρους αξίες που εμπεριέχονται σε αυτή (Σχήμα 1.8.1.-1).

### 1.8.2. Μέθοδοι αποτίμησης συνολικής οικονομικής αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών

Οι μέθοδοι για την αποτίμηση της συνολικής οικονομικής αξίας των αγαθών που δεν διαπραγματεύονται σε αγορές, προσομοιώνουν τις αγορές για τις υπηρεσίες που συνδέονται με τα αγαθά αυτά και κατόπιν πραγματοποιούνται οικονομετρικές αναλύσεις στα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις παραπάνω προσομοιώσεις.

Δυο βασικές κατηγορίες τεχνικών αποτίμησης είναι οι έξης:

- Τεχνικές αποκαλυπτόμενης προτίμησης (έμμεσες προσεγγίσεις). Χρησιμοποιούν στοιχεία από υπάρχουσες αγορές, από τις οποίες εκμαιεύουν τις αξίες που συνδέονται με το περιβαλλοντικό αγαθό υπο αξιολόγηση. Για παράδειγμα, η μέθοδος τιμολόγησης κόστους ποιότητας ζωής (Hedonic Pricing), η μέθοδος του κόστους ταξιδιού (Travel Cost Method), η συμπεριφορά αποτροπής (Averting Behavior Method) και οι αγοραίες τιμές (Market).

<sup>44</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



# ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

## Αξία Χρήσης

## Αξία μη Χρήσης

Άμεση  
Αξία  
Χρήσης

Έμμεση  
Αξία  
Χρήσης

Εναλλακτική  
Αξία

Αξία  
Κληροδότησης

Αξία  
Υπαρξης

Διατήρηση  
Βιοποικιλότητας

Διατήρηση  
Πολιτιστικής  
Κληρονομιάς

π.χ. Άρδευση για τη γεωργία, ύδρευση για οικιακή χρήση και παροχή νερού για τη βιομηχανία, παραγωγή ενέργειας (π.χ. υδροηλεκτρική ενέργεια), μεταφορές και πλοήγηση, αναψυχή

π.χ. Διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας, προστασία από ακραία καιρικά φαινόμενα, μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, παροχή τροφής για τα οικοσυστήματα, περιορισμός της ρύπανσης, έλεγχος της διάβρωσης του εδάφους

π.χ. Ενδεχόμενη μελλοντική χρήση των έμμεσων και άμεσων αξιών, μελλοντική χρήση της πληροφόρησης για την βιοποικιλότητα

π.χ. Καθαρότερο περιβάλλον για τις επόμενες γενιές

π.χ. Τα άτομα απολαμβάνουν ένα καθαρότερο περιβάλλον σήμερα

Σχήμα 1.8.1.-1<sup>45</sup> Ανάλυση της συνολικής αξίας των υδατικών πόρων

<sup>45</sup> Πηγή: Επεξεργασία από «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



- Τεχνικές δηλωμένης προτίμησης (άμεσες προσεγγίσεις). Οι αγορές κατασκευάζονται με τη χρήση ερωτηματολογίων και οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν ευθέως τις προτιμήσεις τους.<sup>46</sup> Μπορούν να διακριθούν σε δυο γενικές κατηγορίες μεθόδων οι οποίες είναι: τα μοντέλα επιλογής στηριζόμενα σε χαρακτηριστικά (Conjoint Analysis) ενώ περιέχονται σε αυτά μεταξύ άλλων τα πειράματα επιλογής (C.E.<sup>47</sup>) και η δεύτερη κατηγορία αφορά τη μέθοδο υποθετικής αποτίμησης (C.V.M.<sup>48</sup>)
- Οι μέθοδοι που αναφέρθηκαν θα αναλυθούν περισσότερο στη συνέχεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας (§1.8.4. [Τεχνικές δηλωμένης προτίμησης](#))

Ένα αγαθό το οποίο αποτιμάται σύμφωνα με εφαρμογή τεχνικών μεθόδων αποτίμησης είναι το περιβαλλοντικό κόστος. Δύναται να προσδιοριστεί με πρωτογενείς μελέτες, γεγονός που όμως παρουσιάζει δυσχέρειες εξαιτίας της υψηλής δαπάνης και της απαίτησης σε χρόνο που απαιτεί η κλίμακα εφαρμογής (για παράδειγμα σε πλήθος υδατικών διαμερισμάτων). Εναλλακτικό τρόπο αποτίμησης αποτελεί η χρήση τεχνικών μεταφοράς οφέλους<sup>49</sup> (Benefit transfer Methods). Χρησιμοποιούνται μελέτες περιβαλλοντικής αποτίμησης από μια περιοχή (περιοχή αναφοράς), προς μια άλλη (περιοχή μελέτης) με παρόμοια χαρακτηριστικά, μεταφέρεται δηλαδή μια μελέτη στην εκάστοτε λεκάνη απορροής που εξετάζεται. Οι μελέτες αυτές καταχωρούνται σε βάσεις μελετών περιβαλλοντικής αποτίμησης όπως η E.V.R.I.<sup>50</sup>. Σε αυτή τη βάση διατίθεται υψηλό εύρος μελετών από πολλές χώρες, οι οποίες σχετίζονται με την αποτίμηση της

<sup>46</sup> Πηγή: «Μεθοδολογία Προσδιορισμού του Οικονομικού Κόστους Χρήσης Υπηρεσιών Ύδατος σε Βιομηχανία και Τουρισμό»

<sup>47</sup> Choice Experiments

<sup>48</sup> Contingent Valuation Method

<sup>49</sup> Αναλύονται στην παράγραφο που ακολουθεί

<sup>50</sup> Ορισμένες βάσεις μελετών περιβαλλοντικής αποτίμησης είναι οι ακόλουθες:

- Environmental Valuation Reference Inventory 'EVRI' (Σύνδεσμος: <https://www.evri.ca/Global/Splash.aspx>)
- Envalue Database 'Environmental Valuation Database' (Σύνδεσμος: <http://www.epa.nsw.gov.au/envalue>)
- ESD 'Ecosystem Services Database' και η εφαρμογή της ARIES 'Artificial Intelligence for Ecosystem Services' (Σύνδεσμος: <http://esd.uvm.edu>, <http://www.ariesonline.org/intro.html>)
- Review of Externality Data (Σύνδεσμος: <http://www.isis-it.net/red>)
- New Zealand Non-Market Valuation Database (Σύνδεσμος: <http://www.lincoln.ac.nz/nonmarketvaluation>)
- ValuebaseSwe (Σύνδεσμος: <http://www.beijer.kva.se/valuebase.htm>)
- Beneficial Use Values Database (Σύνδεσμος: <http://buvd.ucdavis.edu>)
- Biodiversity Economics (Σύνδεσμος: <http://www.biodiversityeconomics.org>)
- Greek Environmental Valuation Database (Σύνδεσμος: [http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/home\\_gr.php](http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/home_gr.php))



φύσης και των χρήσεων του ύδατος. Έτσι, από τις βάσεις αυτές, εντοπίζεται ευχερώς ο περιβαλλοντικός πόρος που αποτιμάται και η μέθοδος αποτίμησης που ακολουθείται χρησιμοποιώντας χαρακτηριστικά όπως η περιοχή μελέτης.

Αναλυτικότερα, ορισμένες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για αποτίμηση μη εμπορεύσιμων αγαθών στα πλαίσια μιας μελέτης μεταφοράς οφέλους παρουσιάζονται στη συνέχεια.

### 1.8.3. Τεχνικές μεταφοράς οφέλους<sup>51</sup>

Η μέθοδος μεταφοράς οφέλους αναπτύχθηκε και υιοθετήθηκε από επιστημονικούς φορείς και οργανισμούς στους οποίους έγιναν αντιληπτές οι δυσκολίες πραγματοποίησης πρωτογενών ερευνών που επισημάνθηκαν περιληπτικά πρωύτερα και τα πλεονεκτήματα της ενσωμάτωσης των οικονομικών μεγεθών του περιβάλλοντος στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Μέθοδος μεταφοράς οφέλους καλείται η διαδικασία μεταφοράς υφιστάμενων δεδομένων περιβαλλοντικής αποτίμησης για σαφώς ορισμένο πρόβλημα, από μια περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σε μια άλλη με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Σε κάθε περίπτωση, η πρωτογενής έρευνα αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή, ειδικά όταν ο απαιτούμενος βαθμός ακρίβειας είναι υψηλός. Ωστόσο, όταν υπάρχουν περιορισμοί στο κόστος ή στο χρόνο υλοποίησης της έρευνας, η μέθοδος μεταφοράς οφέλους αποτελεί τη δεύτερη καλύτερη επιλογή και μπορεί να συνδράμει σε ορθότερη λήψη αποφάσεων. Η μη εκτίμηση του οικονομικού μεγέθους των επιπτώσεων μιας δράσης θα αποτελούσε τη δυσμενέστερη λύση, καθώς το εύρος τιμών που υπεισέρχεται στους υπολογισμούς λόγω των αβεβαιοτήτων της δευτερογενούς επεξεργασίας είναι μικρότερο από το σφάλμα που παράγεται στο τελικό αποτέλεσμα με την πλήρη αγνόηση των οικονομικών διαστάσεων των επιπτώσεων ενός έργου.

Υφίστανται δύο βασικές κατηγορίες τεχνικών για την εφαρμογή της μεθόδου μεταφοράς οφέλους:

- (α) η μεταφορά μοναδιαίας τιμής (ή σημειακή μεταφορά) και

<sup>51</sup> Πηγή: Greek Environmental Valuation Database (G.E.V.A.D.)



(β) η μεταφορά συνάρτησης οφέλους

i) από μια μελέτη,

ii) μετα - επεξεργασία<sup>52</sup>

Η μεταφορά μοναδιαίας τιμής αφορά είτε στη μεταφορά μίας και μόνο τιμής από την πιο αντιπροσωπευτική μελέτη είτε στην εκτίμηση της κεντρικής τάσης (για παράδειγμα της μέσης τιμής) από έναν αριθμό συναφών μελετών με την υπό εξέταση περίπτωση.

Η δεύτερη περίπτωση αφορά στη μεταφορά της πλήρους συνάρτησης, η οποία συνδέει στατιστικά το κόστος ή το όφελος μιας περιβαλλοντικής μεταβολής με τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού ή/και του περιβαλλοντικού αγαθού, από την περιοχή αναφοράς στην υπό μελέτη περίπτωση ή σε μια στατιστική περίληψη (μετα - επεξεργασία) μεταξύ των εκτιμήσεων και των χαρακτηριστικών ενός αριθμού μελετών αναφοράς.

#### Αξιοπιστία – Εγκυρότητα αποτελεσμάτων

Αρκετές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί με αντικείμενο την εξακρίβωση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων που παράγονται με τη μεταφορά οφέλους. Σε πολλές περιπτώσεις τα αποτελέσματα που προέρχονταν από μεταφορά δεδομένων απείχαν κατά πολύ μικρό ποσοστό από τα πρωτότυπα, ενώ σε κάποιες άλλες η διαφοροποίηση ήταν σημαντική.

Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της μεθόδου μεταφοράς οφέλους, συνεπάγεται ικανοποίηση ορισμένων συνθηκών και προϋποθέσεων, όπως: αναγνώριση και ποσοτική έκφραση των επιπτώσεων του προτεινόμενου έργου ως προς την έκταση και το μέγεθος, προσδιορισμός του μεγέθους του πληθυσμού που υφίσταται τις συνέπειες του προτεινόμενου έργου, καθορισμός των απαιτήσεων των δεδομένων που θα μεταφερθούν (για παράδειγμα το είδος της αξίας που θα μετρηθεί), κ.ά.

Επιπλέον, οι μελέτες αναφοράς θα πρέπει να βασίζονται σε επαρκή δεδομένα, κοινά αποδεκτές επιστημονικές μεθοδολογίες και ορθή πρακτική εφαρμογή, να παρέχουν πληροφορίες για τη στατιστική σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων και των χαρακτηριστικών της περιοχής, του προβλήματος και του πληθυσμού.

<sup>52</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»





Κλείνοντας, η σχέση μεταξύ των περιοχών αναφοράς και της υπό διερεύνηση περίπτωσης οφείλει να στηρίζεται μεταξύ άλλων στα ακόλουθα σημεία: θα πρέπει να είναι αντίστοιχων χαρακτηριστικών το περιβαλλοντικό αγαθό που μετράται στις περιοχές αναφοράς και μελέτης, όπως και το είδος της μεταβολής, πρέπει να είναι ανάλογες οι προϋπάρχουσες συνθήκες και η ποιότητα των χρήσεων και των δραστηριοτήτων του υπό εξέταση περιβαλλοντικού αγαθού, κ.ά.

Αν και στη διεθνή βιβλιογραφία δεν διατίθενται σαφείς αναφορές για τα αποδεκτά όρια σφάλματος κατά την εφαρμογή της μεθόδου με την αυστηρή στατιστική έννοια, οι εφαρμογές θεωρούνται ιδιαίτερα επωφελείς κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Κατά τις Ρεμόνδου και Κουντούρη (2011), οι τεχνικές μεταφοράς οφέλους έχουν αποδειχτεί αξιόπιστες όταν οι αρχικές μελέτες επιλέγονται προσεκτικά και ακολουθούνται κανόνες σωστών πρακτικών κατά τη στάθμιση.

Οι εκτιμημένες τιμές που απαιτούνται για τον προσδιορισμό του οικονομικού οφέλους μπορούν να αναζητηθούν στη διεθνή οικονομική βιβλιογραφία και ένας τρόπος να προκύψουν είναι από μελέτες που χρησιμοποιούν τεχνικές δηλωμένης προτίμησης.

#### 1.8.4. Τεχνικές δηλωμένης προτίμησης<sup>53</sup>

Θα παρουσιαστούν τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθοδολογικής προσέγγισης τεχνικών που λαμβάνουν χώρα σε μελέτες δηλωμένης προτίμησης αγαθών που δεν διαπραγματεύονται στις αγορές. Οι τεχνικές αυτές, που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του οφέλους των μέτρων, παρακάμπτουν την έλλειψη αγοράς για περιβαλλοντικά αγαθά και προσδιορίζουν την αξία βελτίωσης της ποιότητας ενός δημοσίου αγαθού (εναλλακτικά, το κόστος από την υποβάθμιση της ποιότητας), παρουσιάζοντας μία υποθετική αγορά στους ερωτώμενους. Εκείνοι καλούνται να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών συνδυασμών χαρακτηριστικών ενός περιβαλλοντικού αγαθού.

Ορισμένες τεχνικές αποτίμησης επάνω σε μελέτες δηλωμένης προτίμησης περιλαμβάνουν τις μεθόδους εξαρτημένης (ή αποθετικής ή υποθετικής <sup>54</sup>) αποτίμησης (C.V.M.<sup>55</sup>) και τα πειράματα επιλογής (C.E.<sup>56</sup>)

<sup>53</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



### Μέθοδος εξαρτημένης (ή αποθετικής ή υποθετικής<sup>56</sup>) αποτίμησης (C.V.M.)

Η μέθοδος εξαρτημένης (ή αποθετικής) αποτίμησης εκτίμα τη διάθεση του ερωτώμενου να καταβάλλει χρήματα (W.T.P.<sup>57</sup>) για βελτίωση στην ποιότητα ή ποσότητα ενός προϊόντος, ή την αποζημίωση να αποδεχτεί (W.T.A.<sup>58</sup>) την επιδείνωση της παροχής ενός αγαθού<sup>59</sup>. Βασίζεται στην περιγραφή μιας υποθετικής αγοράς αφού εκτιμά αξίες για περιβαλλοντικά αγαθά που δεν πραγματεύονται στις αγορές.

Αξιοποιώντας πρωτογενή δεδομένα δεδηλωμένης επιλογής, η μέθοδος καλεί τον ερωτώμενο να δηλώσει το μέγιστο χρηματικό ποσό, που διατίθεται να καταβάλει ή το ελάχιστο ποσό που διατίθεται να αποδεχτεί ως αποζημίωση για μεταβολές στο επίπεδο παροχής ενός περιβαλλοντικού αγαθού.

Κοντολογίς, στηρίζεται στη λεπτομερή περιγραφή ενός σεναρίου που χαρακτηρίζει το περιβαλλοντικό αγαθό και μιας υποθετικής αγοράς στην οποία ο ερωτώμενος καλείται να λάβει αποφάσεις.

### Πείραμα επιλογής (C.E.)<sup>60</sup>

Το πείραμα επιλογής αποτελεί την πλέον σύγχρονη μέθοδο αποτίμησης αξιών περιβαλλοντικών αγαθών, που δεν πραγματεύονται στις αγορές. Αποτελεί μια εξέλιξη και βελτιωμένη εκδοχή της μεθόδου εξαρτημένης (ή αποθετικής) αποτίμησης. Στηρίζεται στην παραδοχή ότι το άθροισμα της αξίας των επιμέρους χαρακτηριστικών ενός αγαθού αποτελεί τη συνολική αξία του. Ο ερωτώμενος καλείται να λάβει διαδοχικές επιλογές μεταξύ εναλλακτικών συνδυασμών τιμών/επιπέδων των χαρακτηριστικών ενός περιβαλλοντικού αγαθού με το ένα χαρακτηριστικό να είναι συνήθως η τιμή. Σε ένα απλοποιημένο παράδειγμα, μία εναλλακτική επιλογή θα αποτελούσε η μέτρια οικολογική κατάσταση ενώ μια άλλη, η καλή οικολογική κατάσταση. Οι διαφορετικές καταστάσεις περιγράφονται στο άτομο και η μετάβαση σε αυτές προσφέρεται σε μία τιμή. Οι προτιμήσεις των

<sup>54</sup> Πηγή: «Μεθοδολογία Προσδιορισμού του Οικονομικού Κόστους Χρήσης Υπηρεσιών Ύδατος σε Βιομηχανία και Τουρισμό»

<sup>55</sup> Contingent Valuation Method

<sup>56</sup> Choice Experiments

<sup>57</sup> Willingness to Pay

<sup>58</sup> Willingness to Accept

<sup>59</sup> Haab and McConnell (2002)

<sup>60</sup> Hanley, Wright and Adamowicz (1998)



ατόμων ανάμεσα σε διαφορετικές εναλλακτικές αποκαλύπτουν την αξία που προσδίδουν στο περιβαλλοντικό αγαθό που αποτιμμάται.

Οι δυο αυτές τεχνικές είναι ικανές να προσδιορίσουν τη συνολική οικονομική αξία των υδατικών πόρων και τη βελτίωση της κοινωνικής ευημερίας από τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης (τόσο σε σχέση με την ποιότητα όσο με την ποσότητα) των Υ.Σ.<sup>61</sup>

Κατά την ιστοσελίδα της G.E.VA.D., προκειμένου να βελτιωθεί η ακρίβεια των εκτιμήσεων, πέραν του υπολογισμού της μέσης τιμής με ή χωρίς παρεμβάσεις στον υπολογισμό της (π.χ. αφαίρεση του υψηλότερου και χαμηλότερου 5% των τιμών - Outliers<sup>62</sup>), πρέπει να πραγματοποιηθεί μια διόρθωση των τιμών σε σχέση με τις διαφορές που υφίστανται στα επίπεδα τιμών μεταξύ της χώρας αναφοράς και της χώρας της υπό εξέταση περίπτωσης. Οι διαφορές αυτές οφείλονται αφενός στην αγοραστική δύναμη των καταναλωτών των δύο χωρών και αφετέρου στις επιδράσεις του πληθωρισμού, οι οποίες έχουν σχέση με το χρόνο υλοποίησης της πρωτογενούς έρευνας.

#### **1.8.5. Ανάλυση δυσανάλογου κόστους (D.C.A.)<sup>63</sup>/Εξαιρέσεις περιβαλλοντικών στόχων**

Όπως αναφέρθηκε πρωτύτερα, η Ο.Π.Υ. ορίζει ότι στο τελικό στάδιο της εφαρμογής της, εξετάζεται η πιθανή δυσαναλογία που το πρόγραμμα μέτρων μπορεί να προκαλεί, λόγω της ύπαρξης μέτρων με ιδιαίτερα υψηλό κόστος. Αξιολογείται, εάν ο οικονομικά αποτελεσματικότερος συνδυασμός μέτρων οδηγεί σε δυσανάλογα κόστη. Μια περίπτωση δυσαναλογίας προκύπτει όταν η επιβολή των μέτρων επιδρά ασύμμετρα στις κοινωνικές ομάδες του πληθυσμού και έτσι είναι πιθανό να δημιουργηθούν ομάδες με αδυναμία να ανταποκριθούν στο κόστος των μέτρων. Στις περιπτώσεις αυτές προβλέπεται η δυνατότητα εξαιρέσεων οι οποίες μπορεί να αφορούν είτε το χρονικό ορίζοντα της ολοκλήρωσης της επιβολής των μέτρων, είτε τους στόχους που ορίζονται από τα μέτρα, δηλαδή θέσπιση λιγότερο αυστηρών περιβαλλοντικών στόχων (§[1.5.3. Περιπτώσεις αδυναμίας επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων](#)).

<sup>61</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»

<sup>62</sup> Η αγγλική ορολογία επισημάνθηκε στον γράφοντα από τον επίκουρο καθηγητή της Σ.Α.Τ.Μ. – Ε.Μ.Π. κ. Ι. Ναλμπάντη για τις ανάγκες του Μαθήματος – Θέματος (9<sup>ου</sup> εξαμήνου) της Σ.Α.Τ.Μ. – Ε.Μ.Π., «Διαχείριση Υδατικών Πόρων»

<sup>63</sup> Disproportionate Cost Analysis



Για την πραγματοποίηση μελέτης εξαιρέσεων απαιτείται η γνώση της δυνατότητας πληρωμής των διάφορων κοινωνικών ομάδων. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να πραγματοποιηθούν μελέτες αποτίμησης για τις κοινωνικές και εισοδηματικές ομάδες και να εξεταστεί η ικανότητά τους να συμβάλλουν στην κάλυψη του κόστους των μέτρων.<sup>64</sup>

Μια δευτέρα περίπτωση είναι εκείνη ορισμένων Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. Όπως ορίστηκε στην [§1.3. Συνοπτική εστίαση σε κύρια σημεία ενδιαφέροντος](#), μια προϋπόθεση χαρακτηρισμού ενός Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. αφορά σε δυσανάλογο κόστος. Για τα σώματα αυτά, απαιτείται αξιολόγηση της δυνατότητας πραγματοποίησης φυσικής ή τεχνητά πραγματοποιούμενης αποκατάστασης. Τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. εξετάζεται εάν μπορούν να επανέλθουν σε φυσική κατάσταση, με απόφαση κατά τις αναθεωρήσεις των Σ.Δ.Λ.Α.Π. (εξαετείς κύκλοι) ή τις επόμενες περιόδους προγραμματισμού.

Τέλος, επισημαίνεται ότι παρά το γεγονός ότι η Οδηγία επιτρέπει αποκλίσεις από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων για περιπτώσεις δυσανάλογα δαπανηρές, αυτό δεν μπορεί να είναι πάντοτε αποδεκτό (για παράδειγμα σε προστατευόμενες περιοχές).

---

<sup>64</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



## ΜΕΡΟΣ Β΄: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ: ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ - ΔΙΚΤΥΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

#### 2.1. Εφαρμογή της Ο.Π.Υ. – Συμβάσεις

Η Ο.Π.Υ. έχει συμπεριληφθεί πλήρως στη νομοθεσία της Κυπριακής δημοκρατίας<sup>65</sup>.

Περιέχοντας 70 κύριες λεκάνες απορροής ποταμών, η νήσος Κύπρος έχει θεωρηθεί ως μια Π.Λ.Α.Π., επομένως σύμφωνα με την Οδηγία, είναι απαραίτητη η κατάρτιση ενός σχεδίου διαχείρισης (Σ.Δ.Λ.Α.Π.)<sup>66</sup>.

Η εφαρμογή της Ο.Π.Υ. αφορά τη περιοχή που ελέγχεται από την κυβέρνηση της κυπριακής δημοκρατίας και η οποία περιλαμβάνει 47 κύριες λεκάνες απορροής, και δεν εντάσσει τις περιοχές στις οποίες δεν ασκείται αποτελεσματικός έλεγχος.

Επιπροσθέτως, το μνημόνιο συναντίληψης μεταξύ της κυβέρνησης της Κυπριακής δημοκρατίας και της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας έχει μεριμνήσει για την εφαρμογή της Ο.Π.Υ. στις περιοχές των βάσεων του Ακρωτηρίου και της Δεκέλειας στην Κύπρο.

Αρμόδια αρχή για την εφαρμογή της Ο.Π.Υ. είναι το Υ.Γ.Φ.Π.&Π. Η αρμόδια αρχή έχει την ευθύνη για ολόκληρη την Π.Λ.Α.Π.

Η Κύπρος έχει εφαρμόσει την Οδηγία<sup>67</sup> μέσω των ακόλουθων Συμβάσεων:

- T.A.Y. 39/03/61 – Special Consultancy for the Implementation of Articles 5 and 6 of the W.F.D. 2000/60/EC.

<sup>65</sup> Ν13(Ι)/2004 «Περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων»

<sup>66</sup> Ο.Π.Υ., άρθρο 13, §1

<sup>67</sup> Ο.Π.Υ., άρθρα 5, 6, 8, 9 και 14



- Τ.Α.Υ. 46/2005: Ανάπτυξη ενός Ολοκληρωμένου Προγράμματος Παρακολούθησης Υδάτων και Ανάπτυξη Προγράμματος Σχετικών Βάσεων Δεδομένων που υποστηρίζουν την Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Κύπρο.
- Τ.Α.Υ. 8/2006 – Παροχή Εξειδικευμένων Υπηρεσιών για το Σχεδιασμό Πρωτοκόλλου Πληροφοριών που θα χρησιμοποιείται για την Οικονομική Ανάλυση της Χρήσης Ύδατος και την Εφαρμογή Πολιτικών Τιμολόγησης Ύδατος σύμφωνα με την Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ στην Κύπρο.
- Τ.Α.Υ. 29/2007 – Συμβουλευτικές Υπηρεσίες Για Την Εφαρμογή Του Άρθρου 14(1)(α) Και 14(1)(β) της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ για τα Ύδατα.
- Τ.Α.Υ. 86/2007 – Ανάπτυξη, Εγκατάσταση και Συντήρηση Μηχανογραφημένου Συστήματος που θα χρησιμοποιηθεί για την Οικονομική Ανάλυση της Χρήσης Ύδατος και την Εφαρμογή Των Πολιτικών Τιμολόγησης Ύδατος και Ανάπτυξη Πολιτικών Τιμολόγησης Ύδατος σύμφωνα με την Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ.
- Τ.Α.Υ. 97/2007 – Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 Και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο. Εκπόνηση προγράμματος μέτρων και Σ.Δ.Λ.Α.Π.
- Τ.Α.Υ. 26/2009 – Στρατηγική Περιβαλλοντική Μελέτη από τα Σχέδια/Προγράμματα για την Εφαρμογή των Άρθρων 11 και 13 και για την Εφαρμογή της Δημόσιας Διαβούλευσης Άρθρο 14(1)(γ) της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ στην Κύπρο.
- Τ.Α.Υ. 54/2009 – Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για Αξιολόγηση των Αποτελεσμάτων των Προγραμμάτων Παρακολούθησης για τα Επιφανειακά Ύδατα στα Πλαίσια του Άρθρου 8 της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ.<sup>68</sup>

## 2.2. Τυπολογία Υ.Σ.

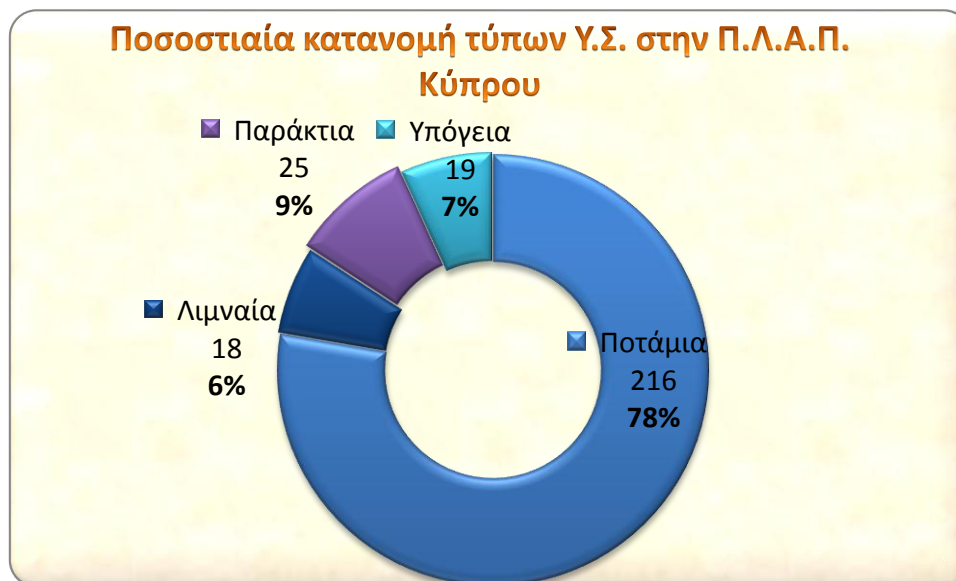
Πραγματοποιήθηκε η αναγνώριση και κατηγοριοποίηση των Υ.Σ. που επιβάλλει η Ο.Π.Υ. για τα Υ.Σ. της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου. Ο διαχωρισμός αφορά τους τύπους των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, με τις κατηγορίες των επιφανειακών υδάτων να είναι τα ποτάμια, τα λιμναία, τα μεταβατικά και τα παράκτια ύδατα. Τα αποτελέσματα ακολουθούν στον παρακάτω πίνακα.

<sup>68</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>η</sup>»



**Πίνακας 2.2.-1<sup>69</sup> Τύποι Υ.Σ. στην Π.Λ.Α.Π. Κύπρου**

	Επιφανειακά				Υπόγεια
	Ποτάμια	Λιμναία	Μεταβατικά	Παράκτια	
Φυσικά Υ.Σ.	167	5	0	20	19
Ι.Τ.Υ.Σ.	49	12	0	5	
Τ.Υ.Σ.	0	1	0	0	
Σύνολο	216	18	0	25	19



**Σχήμα 2.2.-1 Ποσοστιαία κατανομή τύπων Υ.Σ. στην Π.Λ.Α.Π. Κύπρου**

Αναλυτικότερα, για τα επιφανειακά Υ.Σ., η παρούσα κατάσταση έχει ως ακολούθως.

### 2.2.1. Ποτάμια Υ.Σ.

Αναγνωρίστηκαν (Πίνακας 2.2.-1) 216 ποτάμια Υ.Σ., εκ των οποίων τα 49 προσδιορίστηκαν προσωρινά ως Ι.Τ.Υ.Σ.

Για την κατάταξή τους σε τύπους σύμφωνα με τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, ο ορισμός των οποίων αναφέρθηκε στο Θεωρητικό Μέρος της παρούσας διπλωματικής (§1.4.1. [Επιφανειακά Υ.Σ.](#)) επιλέχτηκε το Σύστημα Β, διότι είναι περισσότερο ευέλικτο και επιτρέπει τη δημιουργία μιας τυπολογίας προσαρμοσμένης στα δεδομένα της Κύπρου. Τα χαρακτηριστικά που

<sup>69</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>η</sup>»

χρησιμοποιήθηκαν για τα ποτάμια Υ.Σ. είναι το μέγεθος της λεκάνης απορροής, τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και η συνέχεια της ροής.

Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα επιλέχθηκαν καθώς συνδυάζουν τη βροχόπτωση και το μέγεθος της λεκάνης απορροής (όγκος βροχόπτωσης = ύψος βροχής επί εμβαδό λεκάνης), επηρεάζοντας σημαντικά την εκροή (παροχή). Κάποιες λεκάνες ήταν αρκετά ευρείες έτσι ώστε να ταξινομηθούν στην κατηγορία του «μεσαίου μεγέθους», αλλά είχαν χαμηλή μέση ποσότητα κατακρημνισμάτων και αντίστροφα. Επομένως, ήταν απαραίτητη μια νέα συνθήκη και αυτή ήταν ο συνδυασμός της λεκάνης απορροής και των κατακρημνισμάτων. Ορίστηκε έτσι, ο «ετήσιος όγκος βροχής», που υποδεικνύει την ποσότητα των κατακρημνισμάτων σε μια συγκεκριμένη λεκάνη απορροής σε  $m^3/έτος$ . Η οριακή τιμή ορίστηκε στα  $40 \times 10^6 m^3/έτος$  με αποτέλεσμα οι ποταμοί να διακριθούν σε 4 τύπους, 3 από τους οποίους εμφανίζονται στην Κύπρο και είναι οι εξής:

- Τύπος 1 (R1): Μικρός όγκος βροχής ( $<40 \times 10^6 m^3/έτος$ ) με μη συνεχή ροή
- Τύπος 2 (R2): Μεγάλος όγκος βροχής ( $>40 \times 10^6 m^3/έτος$ ) με συνεχή ροή
- Τύπος 3 (R3): Μεγάλος όγκος βροχής ( $>40 \times 10^6 m^3/έτος$ ) με μη συνεχή ροή

159 ποτάμια σώματα (74%) εντάχθηκαν στον τύπο 1 (R1), 17 (8%) στον τύπο 2 (R2) και 40 (18%) στον τύπο 3 (R3)<sup>70</sup>.

### 2.2.2. Λιμναία Υ.Σ.

Αναγνωρίστηκαν 18 Υ.Σ., εκ των οποίων τα 12 προσδιορίστηκαν προσωρινά ως ιδιαίτερα τροποποιημένα και 1 ως Τ.Υ.Σ.

Λόγω του ξηρού μεσογειακού κλίματος υπάρχουν μόνο 5 φυσικές λίμνες, οι οποίες είναι αλμυρές ή υφάλμυρες. Οι υπόλοιπες λίμνες δημιουργήθηκαν από ανθρώπινη δραστηριότητα, ως αποτέλεσμα της δημιουργίας φραγμάτων ή δεξαμενών αποθήκευσης ύδατος. Οι φυσικές αλμυρές και υφάλμυρες λίμνες συχνά ξηραίνονται αλλά όχι σε ετήσια βάση.

Η ποσότητα του ύδατος στους ταμειυτήρες και τις λιμνοδεξαμενές εξαρτάται από τη βροχόπτωση και τη χρήση των υδάτων. Οι δεξαμενές γεμίζουν κυρίως από τις εισροές των ποταμών. Τα ύδατα συλλέγονται τους χειμερινούς μήνες. Κατά τους θερινούς μήνες χρησιμοποιείται το μεγαλύτερο μέρος τους, κατά συνέπεια

<sup>70</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»





μειώνεται η στάθμη τους. Συνεπώς, η στάθμη των υδάτων και το μέγεθος των λιμνών είναι ευμετάβλητοι παράγοντες. Πολλές λίμνες περιοδικά ξηραίνονται αλλά, με εξαίρεση μιας<sup>71</sup>, το βάθος των υδάτων είναι συχνά μεγαλύτερο των 3 m. Οι λίμνες που συνδέονται με ποταμούς (ταμιευτήρες) είναι συχνά βαθύτερες καθώς λαμβάνουν ποτάμιες εισροές.

Όπως και στα ποτάμια σώματα, έτσι και στα λιμναία χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Β για την τυπολογία, ώστε να ληφθεί υπόψη η αλατότητα. Οι παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη για τον καθορισμό των τύπων των λιμνών είναι η περιεκτικότητα σε αλάτι, το βάθος του ύδατος, η σύνδεση με ποταμούς και το μέγεθος. Προσδιορίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν 6 τύποι λιμνών. Το μέγεθος δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα διάκρισης καθώς όλες οι λεκάνες αποθήκευσης είναι μικρού μεγέθους ενώ οι περισσότεροι ταμιευτήρες μεγάλοι. Συνηθέστερος τύπος είναι ο «συνδεόμενος βαθύς ταμιευτήρας».

Στον Τύπο 1 (L1: αλμυρή λίμνη) εντάχθηκε 1 λιμναίο σώμα (5%), στον Τύπο 2 (L2: υφάλμυρη λίμνη) εντάχθηκαν 5 (28%), στον Τύπο 4 (L4: συνδεόμενη βαθιά) εντάχθηκαν 11 (62%) και στον Τύπο 5 (L5: αβαθής λεκάνη) εντάχθηκε 1 (5%) λιμναίο σώμα. Στους τύπους 3 (συνδεόμενη αβαθής) και 6 (βαθιά λεκάνη) δεν εντάχθηκαν σώματα.<sup>72</sup>

### 2.2.3. Μεταβατικά Υ.Σ.

Δεν αναγνωρίστηκαν μεταβατικά Υ.Σ., όπως αυτά ορίζονται στην Ο.Π.Υ.<sup>73</sup>

### 2.2.4. Παράκτια Υ.Σ.

Αναγνωρίστηκαν 27 Υ.Σ., από τα οποία η Κυπριακή δημοκρατία ασκεί αποτελεσματικό έλεγχο σε 25. 5 από αυτά προσδιορίστηκαν προσωρινά ως ιδιαίτερα τροποποιημένα.

Για τον καθορισμό της τυπολογίας χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Β και ως κριτήρια επιλέχθηκαν το βάθος, το υπόστρωμα και η έκθεση στα κύματα. Με αυτό το σύστημα προσδιορίστηκαν αρχικά δώδεκα τύποι, τρεις από τους οποίους εμφανίζονται στα παράκτια ύδατα της Κύπρου και είναι οι εξής:

<sup>71</sup> λίμνη Άχνα

<sup>72</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

<sup>73</sup> Άρθρο 2, §6



- CW1: Σκληρό υπόστρωμα ενδιάμεσου βάθους μέτριας έκθεσης. Καλύπτει το 42% της θαλάσσιας περιοχής που εξετάστηκε και αφορά σε 8 σώματα.
- CW2: Άμμος - χαλίκι ενδιάμεσου βάθους μέτριας έκθεσης. Καλύπτει το 43% της θαλάσσιας περιοχής που εξετάστηκε και αφορά σε 13 σώματα.
- CW3: Σκληρό αβαθές υπόστρωμα μέτριας έκθεσης. Καλύπτει το 15% της θαλάσσιας περιοχής που εξετάστηκε και αφορά σε 4 σώματα.<sup>74</sup>

### 2.2.5. Υπόγεια Υ.Σ.

Τέλος, ως προς τα υπόγεια Υ.Σ., αναγνωρίστηκαν 20 σώματα., ένα εκ των οποίων βρίσκεται εξ' ολοκλήρου σε περιοχή όπου η Κυπριακή δημοκρατία δεν ασκεί αποτελεσματικό έλεγχο. Ο αριθμός επομένως των υπόγειων Υ.Σ. που εξετάζεται αφορά σε 19.

Στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελούν σύνθεση υδροφορέων οι οποίοι θεωρήθηκε ότι μπορούν να αποτελέσουν ενιαία διαχειριστική μονάδα. Έτσι, ο τύπος των σωμάτων δεν έχει ενιαία μορφή αφού σε ένα σώμα μπορεί να συνυπάρχουν διαφορετικοί τύποι γεωλογικών σχηματισμών. Γενικά, διαπιστώνεται ότι τα υπόγεια σώματα έτσι όπως έχουν διαμορφωθεί, περιλαμβάνουν τους ακόλουθους τύπους γεωλογικών σχηματισμών:

- Τεταρτογενείς αποθέσεις από τις οποίες αποτελείται η πλειονότητα 11 σωμάτων (55%)
- Μειοκαινικοί γύψοι, 3 Υ.Σ. (15%)
- Παλαιογενείς κρητίδες και Μειοκαινικοί ψαμμίτες, 2 Υ.Σ. (10%)
- Μειοκαινικοί ασβεστόλιθοι, 2 Υ.Σ. (10%)
- Οφιολιθικό σύμπλεγμα, 1 Υ.Σ. (5%)
- Ασβεστόλιθοι, μάρμαρα, 1 Υ.Σ. (5%)

Η επιφανειακή έκθεση των σωμάτων επίσης καλύπτει σημαντικό εύρος, ενώ υπάρχουν σώματα τα οποία έχουν το μεγαλύτερο τμήμα τους ως υπερκείμενο άλλων σωμάτων<sup>75</sup>.

<sup>74</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

<sup>75</sup> όπως οι γύψοι Μαρωνίου, οι Ασβεστόλιθοι Πέγειας κ.α.





Με γαλάζια απόχρωση παρουσιάζονται τα φυσικά σώματα, με ερυθρή τα ιδιαίτερα τροποποιημένα και γκρίζα τα τεχνητά σώματα.

Τα ποτάμια Ι.Τ.Υ.Σ. αφορούν είτε σε σώματα κατάντη φραγμάτων είτε σε σώματα που έχουν υποστεί διευθετήσεις ή εκτροπές υδάτων.

Τα λιμναία Ι.Τ.Υ.Σ. αφορούν σε 11 ταμιευτήρες οι οποίοι έχουν δημιουργηθεί από φράγματα ποταμών και σε ένα λιμναίο σώμα που έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις ως προς τις υδρομορφολογικές του συνθήκες λόγω έργων αποστράγγισης. Από τα ανωτέρω σώματα, 5 ταμιευτήρες φραγμάτων αποτελούν Υ.Σ. τα οποία χρησιμοποιούνται για πόσιμο νερό και έχουν συμπεριληφθεί στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών. Επίσης, ορισμένοι ταμιευτήρες έχουν συμπεριληφθεί σε περιοχές του δικτύου NATURA 2000 και αλλαγές στα υδρομορφολογικά τους χαρακτηριστικά θα είχαν σημαντικές επιπτώσεις σε οικοτόπους και σε είδη που εξαρτώνται από αυτούς. Οι υπόλοιποι 6 ταμιευτήρες φραγμάτων χρησιμοποιούνται κυρίως για αρδευτικούς σκοπούς.

Στην περίπτωση των λιμναίων σωμάτων που αφορούν σε ταμιευτήρες φραγμάτων, η έλλειψη υδατικών πόρων και οι καθορισμένες χρήσεις των σωμάτων δεν επιτρέπουν παρά τον τελικό προσδιορισμό τους ως Ι.Τ.Υ.Σ. Ενδεχόμενη διακοπή της λειτουργίας τους ή ακύρωση της καθορισμένης χρήσης τους συνεπάγεται την διακοπή της άσκησης της γεωργικής δραστηριότητας στην Κύπρο.

Σχετικά με τα ποτάμια Υ.Σ. κατάντη ταμιευτήρων φραγμάτων, έχουν καθοριστεί ελάχιστες οικολογικές παροχές για τα μεγαλύτερα από αυτά. Καθώς τα διαθέσιμα δεδομένα δεν επαρκούν για την αποτελεσματικότητα των παροχών αυτών ως προς τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης, τα σώματα αυτά θα συνεχίσουν να εξετάζονται ως Ι.Τ.Υ.Σ. στην πρώτη περίοδο προγραμματισμού (έως το 2015).

Τα Ι.Τ.Υ.Σ. κατάντη μικρού μεγέθους ταμιευτήρων δεν είναι δυνατό να αφαιρεθούν από τον κατάλογο των Ι.Τ.Υ.Σ. διότι δεν έχει καταρτισθεί ένα ακριβές μητρώο των μικρών αποταμιευτικών έργων και των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών. Θεωρείται εξαιρετικά πιθανόν τα περισσότερα να είναι σε θέση

<sup>78</sup> Πηγή: επεξεργασία σε Χάρτη απεικονιζόμενο σε διαφάνεια παρουσίασης «Τα Σημαντικά Ζητήματα Νερού στην Κύπρο (Δεκέμβριος 2007)



να αφαιρεθούν στη διάρκεια της δεύτερης περιόδου προγραμματισμού (2015 – 2027).

Τέλος, διακρίνεται η κατηγορία των Υ.Σ. τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως Ι.Τ.Υ.Σ. εξαιτίας της διέλευσής τους από αστική περιοχή ή λόγω τεχνικών παρεμβάσεων ώστε να λειτουργήσουν ως αντιπλημμυρικά έργα. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτούνται δυσανάλογα δαπανηρά αλλά κυρίως αβέβαια ως προς την αποτελεσματικότητά τους, έργα για την αποκατάστασή τους. Τα σώματα αυτά, επίσης, θα συνεχίσουν να εξετάζονται ως Ι.Τ.Υ.Σ. στην πρώτη περίοδο προγραμματισμού.

Τα παράκτια σώματα που έχουν προσωρινά χαρακτηριστεί ως Ι.Τ.Υ.Σ., εξυπηρετούν σημαντικές οικονομικές λειτουργίες της Κυπριακής Δημοκρατίας και δεν είναι δυνατή η άμεση αποκατάστασή τους.

Τα αναγνωρισμένα Υ.Σ. συμπεριλαμβανομένων των Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. τίθενται υπο διαδικασία παρακολούθησης με τη μορφή δικτύων, προς καθορισμό της οικολογικής και χημικής τους κατάστασης για τα επιφανειακά Υ.Σ., ενώ για τα υπόγεια ποσοτικής και χημικής, ως ακολούθως.

#### **2.4. Δίκτυα παρακολούθησης Υ.Σ.**

Τα προγράμματα παρακολούθησης που απαιτούνται στο πλαίσιο της Ο.Π.Υ. σχεδιάστηκαν στο πλαίσιο της Σύμβασης «(Τ.Α.Υ. 46/2005)»<sup>79</sup>. Η διάρκεια του προγράμματος κάλυψε μια περίοδο 24 μηνών εκκινώντας τον Απρίλιο του 2006.

Στη συνέχεια, αξιολογήθηκε το ανωτέρω πρόγραμμα παρακολούθησης και προσδιορίστηκε η κατάσταση (οικολογική, χημική και συνολική) για τα ποτάμια και λιμναία Υ.Σ. συμπεριλαμβανομένων των Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ., στο πλαίσιο της Σύμβασης 54/2009<sup>80</sup>.

Επισημαίνεται ότι η κατηγορία των μη ταξινομημένων σωμάτων δεν αναφέρεται στην Ο.Π.Υ. αλλά χρησιμοποιήθηκε επειδή σε ορισμένες περιπτώσεις η

<sup>79</sup> «Ανάπτυξη Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων Παρακολούθησης Υδάτων και Εργαλείων για οικονομικώς αποδοτική Παρακολούθηση και Εκτίμηση για την Υποστήριξη της Αειφορίας των Υδατικών Πόρων και την Εφαρμογή της 2000/60/ΕΚ Οδηγίας-Πλαισίου των Υδάτων στην Κύπρο, τμήμα C»

<sup>80</sup> «Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για Αξιολόγηση των Αποτελεσμάτων των Προγραμμάτων Παρακολούθησης για τα Επιφανειακά Ύδατα στα Πλαίσινα του Άρθρου 8 της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ»



ταξινόμηση δεν ήταν δυνατή βάσει των παρόντων δεδομένων και θεωρήθηκε ότι οποιαδήποτε απόφαση ταξινόμησης εμπεριέχει σοβαρό κίνδυνο σφάλματος. Έτσι, στις περιπτώσεις αυτές, τα σώματα δεν ταξινομήθηκαν.<sup>81</sup>

Παρακάτω παρουσιάζεται ενδεικτικά η αξιολόγηση της παρούσας κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων Υ.Σ. (αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης), με βάση τις προαναφερόμενες μελέτες αλλά και στοιχεία του Τ.Γ.Ε. και του Τ.Α.Θ.Ε. για τα παράκτια και τα υπόγεια Υ.Σ.

#### 2.4.1. Δίκτυο παρακολούθησης ποτάμιων Υ.Σ.<sup>82</sup>

Το δίκτυο αποτελείται από 31 σημεία παρακολούθησης, που περιλαμβάνουν 19 εποπτικά και 12 επιχειρησιακά. Το ποσοστό των σωμάτων που παρακολουθείται είναι 13% (27/216), οι συνολικές παράμετροι που παρακολουθούνται είναι 123 και αποτελούνται από 1 (+2 εξετασμένες μέσω πρόσθετων ερευνητικών προγραμμάτων), βιολογικές, 3 γενικές υδρομορφολογικές, 9 γενικές φυσικοχημικές, 16 ουσίες προτεραιότητας και 94 άλλες ουσίες.<sup>83</sup>

Σε σύνολο 216 ποτάμιων Υ.Σ.,

- ❑ 68, δηλαδή ποσοστό 31,5%, κατατάγηκαν στην κατηγορία καλή οικολογική κατάσταση / καλό οικολογικό δυναμικό<sup>84</sup>,
- ❑ 76, δηλαδή ποσοστό 35,2%, στη μέτρια/μέτριο,
- ❑ 16 δηλαδή ποσοστό 7,4% στην ελλιπή/ελλιπές,
- ❑ 3 δηλαδή ποσοστό 1,4% στην κακή/κακό και
- ❑ 56 δηλαδή ποσοστό 24,5% δεν ταξινομήθηκαν ως προς την κατάστασή τους.

<sup>81</sup> Πηγή: «Τεχνική Έκθεση. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ)»

<sup>82</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 5<sup>η</sup>»

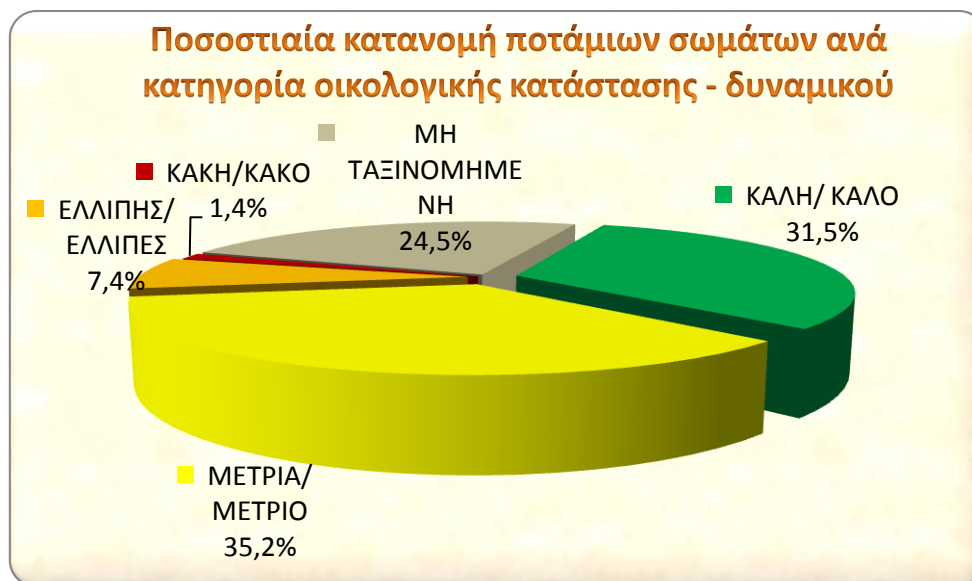
<sup>83</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>η</sup>»

<sup>84</sup> Ο χαρακτηρισμός αφορά στα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.



**Πίνακας 2.4.1.-1 Ποτάμια σώματα ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού**

Αριθμός σωμάτων με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό:						
	ΚΑΛΗ/ ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ ΜΕΤΡΙΟ	ΕΛΛΙΠΗΣ/ ΕΛΛΙΠΕΣ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	Σύνολο
Ποτάμια σώματα	63	51	7	1	45	167
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	5	25	9	2	8	49
Σύνολο	68	76	16	3	53	216
Ποσοστό % σωμάτων με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό:						
	ΚΑΛΗ/ ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ ΜΕΤΡΙΟ	ΕΛΛΙΠΗΣ/ ΕΛΛΙΠΕΣ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	Σύνολο
Ποτάμια σώματα	37,7%	30,5%	4,2%	0,6%	26,9%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	10,2%	51,0%	18,4%	4,1%	16,3%	100,0%
Σύνολο	31,5%	35,2%	7,4%	1,4%	24,5%	100,0%



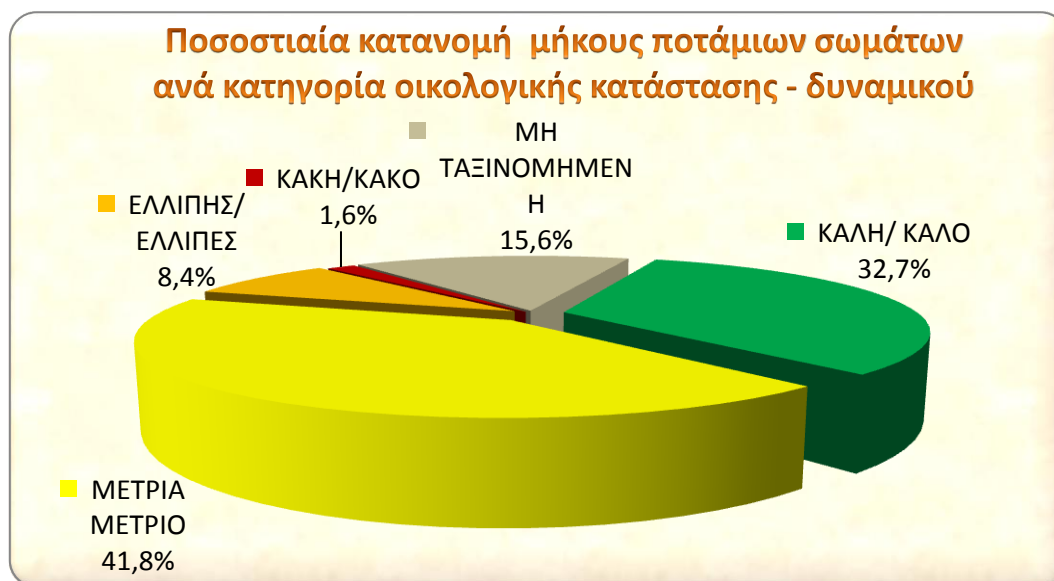
**Σχήμα 2.4.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού<sup>85</sup>**

<sup>85</sup> Κατά την απεικόνιση ακολουθήθηκαν οι χρωματικοί κώδικες της Οδηγίας για την οικολογική κατάσταση σε επιφανειακά ύδατα, δηλαδή πράσινη απόχρωση για την καλή κατάσταση, κίτρινη για τη μέτρια, πορτοκαλί για την ελλιπή και ερυθρή για την κακή. Αναλυτικότερα στο Σχήμα 1.7.3.-1 της παρούσας διπλωματικής εργασίας (Ο.Π.Υ. Παράρτημα V, §1.4.2 i). Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. και Τ.Υ.Σ. ακολουθήθηκε η ίδια απεικόνιση για λόγους ευχέρειας και κατανόησης, αλλιώς ορθότερα λαμβάνεται από την §1.4.2 ii. του Παραρτήματος V (αναλυτικότερα στον Πίνακα 1.7.3.-1 της παρούσας διπλωματικής εργασίας).



### Πίνακας 2.4.1.-2 Μήκος ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού

	Μήκος σωμάτων (Km) με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό					Σύνολο
	ΚΑΛΗ/ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ΜΕΤΡΙΟ	ΕΛΛΙΠΗΣ/ΕΛΛΙΠΕΣ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Ποτάμια σώματα	769,1	844,5	114,2	31,3	385,7	2144,8
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	72,8	233,2	102,4	9,6	16,1	434,1
Σύνολο	841,9	1077,1	216,6	40,9	401,8	2578,9
	Ποσοστό % μήκους με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό					Σύνολο
	ΚΑΛΗ/ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ΜΕΤΡΙΟ	ΕΛΛΙΠΗΣ/ΕΛΛΙΠΕΣ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Ποτάμια σώματα	35,9%	39,4%	5,3%	1,5%	18,0%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	16,8%	53,7%	23,6%	2,2%	3,7%	100,0%
Σύνολο	32,6%	41,8%	8,4%	1,6%	15,6%	100,0%



Σχήμα 2.4.1.-2 Ποσοστιαία κατανομή μήκους ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού

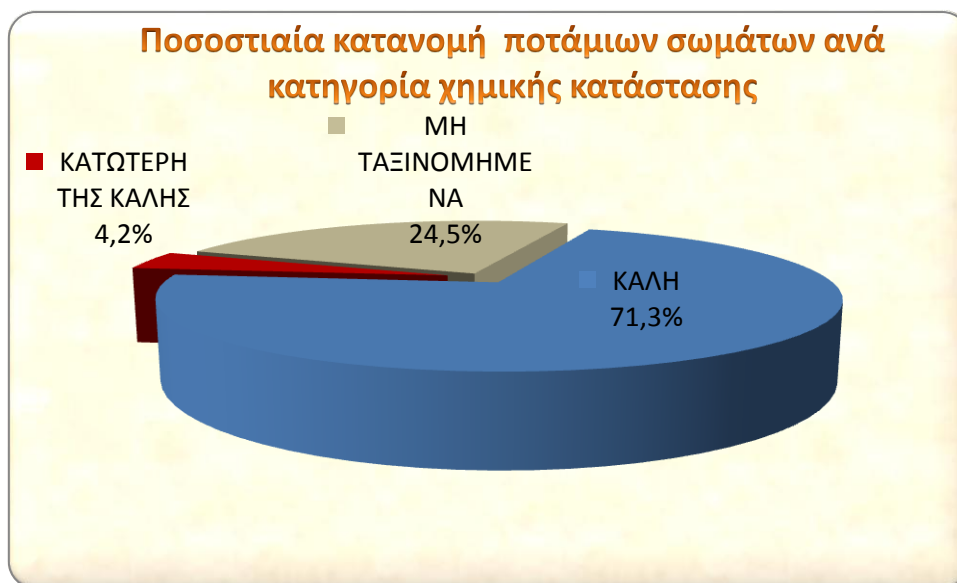
- Επισημαίνεται ότι στην κατηγορία των μη ταξινομημένων ποτάμιων σωμάτων αντιστοιχεί το 15,6% του συνολικού τους μήκους, ενώ στην κατηγορία της καλής κατάστασης το 32,7%,



Σχετικά με τη χημική κατάσταση των ποτάμιων σωμάτων, προκύπτουν οι ακόλουθοι πίνακες και σχήματα.

**Πίνακας 2.4.1.-3 Ποτάμια σώματα ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

	Αριθμός σωμάτων με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΑ	
Ποτάμια σώματα	117	5	45	167
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	37	4	8	49
Σύνολο	154	9	53	216
	Ποσοστό % σωμάτων με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΑ	
Ποτάμια σώματα	70,1%	3,0%	26,9%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	75,5%	8,2%	16,3%	100,0%
Σύνολο	71,3%	4,2%	24,5%	100,0%



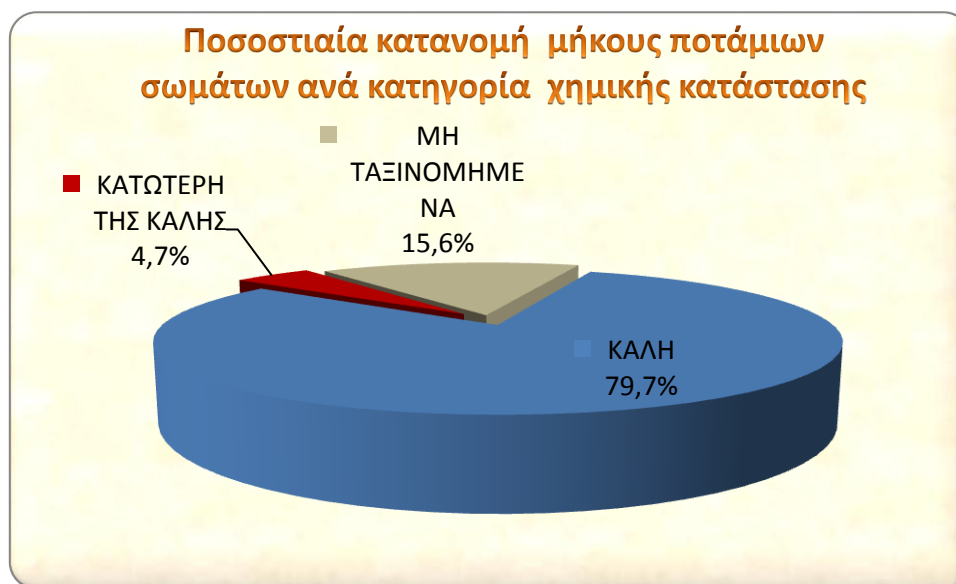
**Σχήμα 2.4.1.-3 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης<sup>86</sup>**

<sup>86</sup> Κατά την απεικόνιση ακολουθήθηκαν οι χρωματικοί κώδικες της Οδηγίας για την απεικόνιση της χημικής κατάστασης, δηλαδή γαλάζια απόχρωση για την καλή κατάσταση, και ερυθρή για την κακή. Αναλυτικότερα στο Σχήμα 1.7.3.-2 της παρούσας διπλωματικής εργασίας (Ο.Π.Υ. Παράρτημα V, §1.4.2 iii).

- Το 71,3% των ποτάμιων σωμάτων βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση και μόλις το 4,2% σε κατώτερη της καλής.

**Πίνακας 2.4.1.-4 Μήκος ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

	Μήκος σωμάτων (Km) με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΟ	
Ποτάμια σώματα	1665,1	94,0	385,7	2144,8
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	391,7	26,3	16,1	434,1
Σύνολο	2056,8	120,3	401,9	2578,9
	Ποσοστό % μήκους με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΟ	
Ποτάμια σώματα	77,6%	4,4%	18,0%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένα	90,2%	6,1%	3,7%	100,0%
Σύνολο	79,7%	4,7%	15,6%	100,0%



**Σχήμα 2.4.1.-4 Ποσοστιαία κατανομή μήκους ποτάμιων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

- Βάσει του συνολικού μήκους των ποτάμιων σωμάτων, σε κατάσταση κατώτερη της καλής βρίσκεται το 4,7%, πολύ ελαφρώς

διαφοροποιημένο σε σχέση με το 4,2%, που αντιστοιχεί στον αριθμό των σωμάτων.

#### Πρόταση εξαιρέσης 62 ποτάμιων σωμάτων

- ♦ Για 62 ποτάμια Υ.Σ. εξετάζεται από την Κυπριακή δημοκρατία η απαλοιφή τους με το σκεπτικό ότι δεν αποτελούν «διακεκριμένα και σημαντικά στοιχεία επιφανειακών υδάτων» όπως αναφέρεται στην Ο.Π.Υ.

Συγκεκριμένα, για τα στοιχεία επιφανειακών υδάτων, τονίζεται ότι για τον περιορισμό του διοικητικού φορτίου που συνεπάγεται υψηλός αριθμός Υ.Σ., τίθενται υπόψη κριτήρια όπως το μέγεθος της λεκάνης απορροής (>10 Km<sup>2</sup>). Επίσης, αναφέρεται ότι τα Κ.Μ. διαθέτουν την ευελιξία να αποφασίσουν εάν οι σκοποί της Οδηγίας, που ισχύουν για όλα τα επιφανειακά ύδατα, μπορούν να επιτευχθούν χωρίς τον προσδιορισμό κάθε δευτερεύοντος αλλά διακριτού και σημαντικού στοιχείου των επιφανειακών υδάτων ως Υ.Σ.

Οι λύσεις που προτάθηκαν για τα 62 σώματα μικρού μεγέθους είναι:

- ❑ η υπαγωγή τους σε γειτονικά, εφόσον αυτό είναι δυνατόν, είτε
- ❑ εφόσον είναι περιβαλλοντικά σημαντικά η ομαδοποίησή τους με παρεμφερή, είτε τέλος
- ❑ ο μη ορισμός τους ως Υ.Σ.

Στην περίπτωση που δεν καθοριστούν ως Υ.Σ., θα εξακολουθούν να προστατεύονται και όπου είναι απαραίτητο, να βελτιώνονται στην έκταση που απαιτείται για να επιτευχθούν οι στόχοι της Οδηγίας στα Υ.Σ. με τα οποία είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένα (δηλ. εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων βασικού ελέγχου<sup>87</sup>).

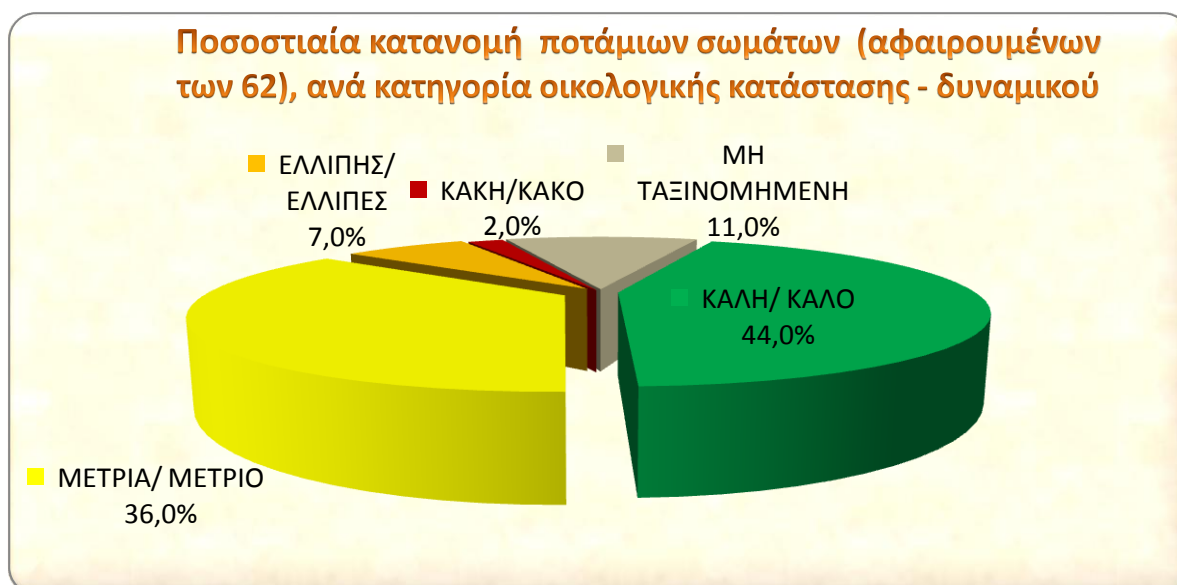
Από τα 62 ποτάμια Υ.Σ., τα 36 αφορούν σε σώματα με μη ταξινομημένη κατάσταση και 26 σε σώματα με κατάσταση που αξιολογήθηκε ως κατώτερη της καλής.

<sup>87</sup> Οι στόχοι ουσιών προτεραιότητας έχουν ισχύ σε όλα τα επιφανειακά ύδατα ανεξάρτητα από το εάν είναι προσδιορισμένα ως επιφανειακά υδατικά συστήματα.



- Διαπιστώθηκε, στα πλαίσια της εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κατά τη μελέτη των Εκθέσεων του Μαρτίου 2011<sup>88</sup> ως προς την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων ότι δεν λαμβάνονται υπόψη τα εν λόγω 62 ποτάμια Υ.Σ. Επίσης, κατόπιν επικοινωνίας με την κα. Π. Χατζηγεωργίου, ανώτερη εκτελεστικό μηχανικό του Τ.Α.Υ. του Υ.Γ.Φ.Π.&Π. της Κυπριακής δημοκρατίας και συντονίστρια του έργου, η πρόταση αφαίρεσης έγινε αποδεκτή για τον δεύτερο διαχειριστικό κύκλο χωρίς να επηρεάζεται με οποιοδήποτε τρόπο το σχέδιο διαχείρισης. Η κατάσταση τους θα παραμείνει καλή και δεν θα επιδεινωθεί αλλά δεν θα θεωρούνται ως διακριτά Υ.Σ. με συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς στόχους.

Έτσι, οι νέες απεικονίσεις των οικολογικών καταστάσεων/δυναμικών<sup>89</sup> και χημικών καταστάσεων με τη μορφή που εντοπίστηκαν στα αναρτημένα κείμενα έχουν ως εξής:

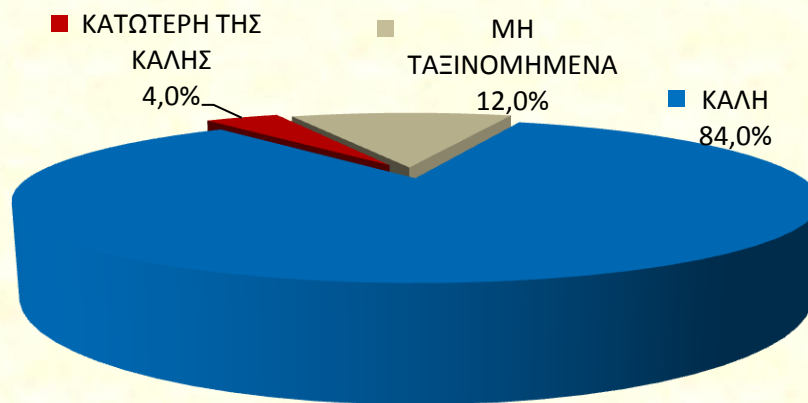


**Σχήμα 2.4.1.-5 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων (αφαιρουμένων των 62), ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού**

<sup>88</sup> Αναφέρονται αναλυτικά στις Βιβλιογραφικές – Διαδικτυακές Αναφορές.

<sup>89</sup> Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.

### Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων (αφαιρουμένων των 62), ανά κατηγορία χημικής κατάστασης



**Σχήμα 2.4.1.-6 Ποσοστιαία κατανομή ποτάμιων σωμάτων (αφαιρουμένων των 62), ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

- Διεξάγοντας μια ανάλυση στα αποτελέσματα για την οικολογική κατάσταση/δυναμικό των ποτάμιων σωμάτων πριν και μετά την αφαίρεση των 62 σωμάτων (2<sup>ος</sup> διαχειριστικός κύκλος), προκύπτει αύξηση του ποσοστού της καλής κατάστασης/δυναμικού κατά 11 περίπου ποσοστιαίες μονάδες. Στην καλή χημική κατάσταση, το ποσοστό αύξησης είναι παρεμφερές και είναι 12 ποσοστιαίες μονάδες.

#### 2.4.2. Δίκτυο παρακολούθησης λιμναίων Υ.Σ.

Το δίκτυο παρακολούθησης αποτελείται από 11 σημεία ελέγχου, τα οποία περιλαμβάνουν 10 σημεία εποπτικής παρακολούθησης και 1 σημείο επιχειρησιακής παρακολούθησης. Το ποσοστό των σωμάτων που παρακολουθείται είναι 61% (11/18), οι συνολικές παράμετροι που παρακολουθούνται είναι 117 και αποτελούνται από 2 βιολογικές, 2 γενικές υδρομορφολογικές, 9 γενικές φυσικοχημικές, 15 ουσίες προτεραιότητας και 89 άλλες ουσίες.<sup>90</sup>

Σε σύνολο 18 λιμναίων σωμάτων:

- ❖ 10 λιμναία σώματα, δηλαδή ποσοστό 55,6%, κατατάγηκαν στην κατηγορία καλή οικολογική κατάσταση/ καλό οικολογικό δυναμικό<sup>91</sup>,
- ❖ 6, δηλαδή ποσοστό 33,3%, στη μέτρια/μέτριο,

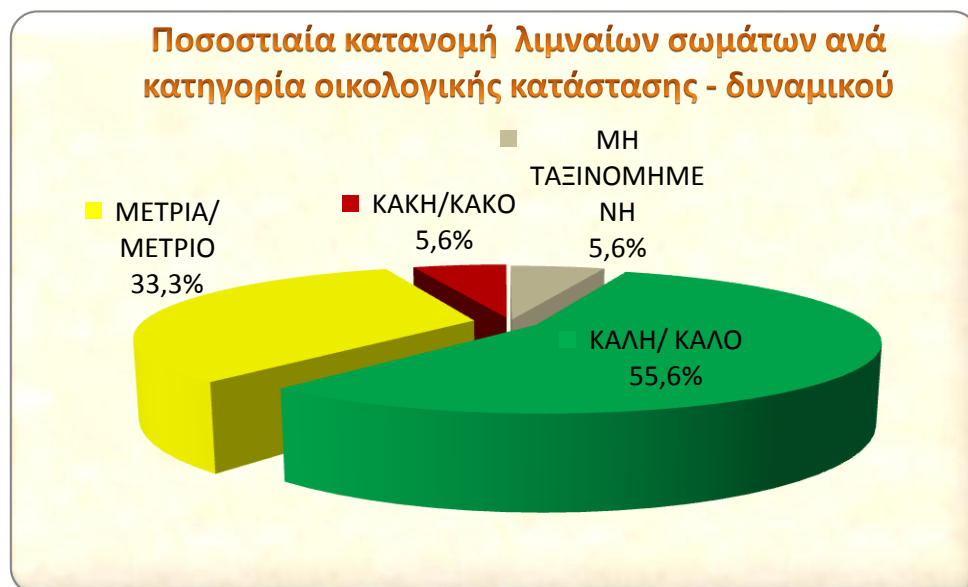
<sup>90</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10η»

<sup>91</sup> Ο χαρακτηρισμός αφορά στα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.

- 1, δηλαδή ποσοστό 5,6%, στην κακή και
- 1, δηλαδή ποσοστό 5,6%, δεν κατατάχθηκε σε κάποια κατηγορία.

**Πίνακας 2.4.2.-1 Λιμναία σώματα ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού**

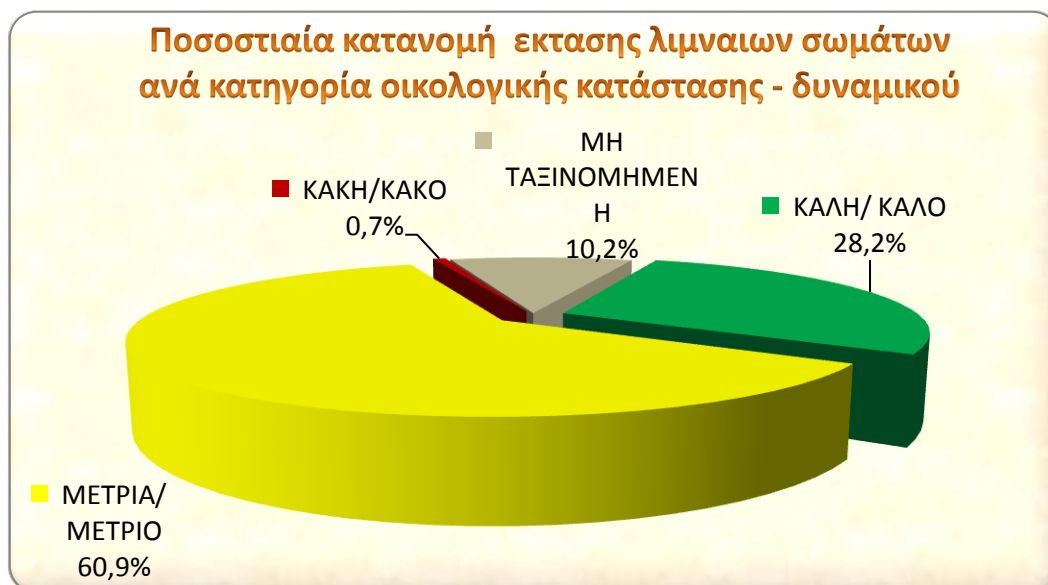
	Αριθμός σωμάτων με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό:				Σύνολο
	ΚΑΛΗ/ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	0	5	0	0	5
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	10	1	1	1	13
<b>Σύνολο</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>18</b>
	Ποσοστό % σωμάτων με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό:				Σύνολο
	ΚΑΛΗ/ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	76,9%	7,7%	7,7%	7,7%	100,0%
<b>Σύνολο</b>	<b>55,6%</b>	<b>33,3%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>100,0%</b>



**Σχήμα 2.4.2.-1 Ποσοστιαία κατανομή λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού**

**Πίνακας 2.4.2.-2 Έκταση λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού**

	Έκταση σωμάτων (Km <sup>2</sup> ) με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό:				Σύνολο
	ΚΑΛΗ/ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	0,0	16,6	0	0	16,6
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	8,0	0,7	0,2	2,9	11,8
<b>Σύνολο</b>	<b>8,0</b>	<b>17,3</b>	<b>0,2</b>	<b>2,9</b>	<b>28,4</b>
	Ποσοστό % έκτασης με οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό:				Σύνολο
	ΚΑΛΗ/ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΑ/ΜΕΤΡΙΟ	ΚΑΚΗ/ΚΑΚΟ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	67,8%	5,9%	1,7%	24,6%	100,0%
<b>Σύνολο</b>	<b>28,2%</b>	<b>60,9%</b>	<b>0,7%</b>	<b>10,2%</b>	<b>100,0%</b>



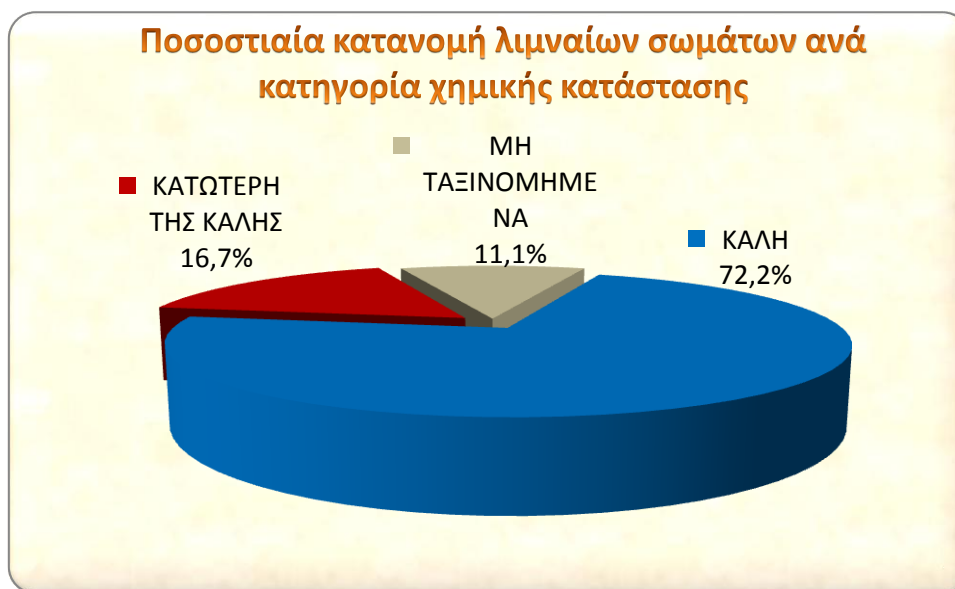
**Σχήμα 2.4.2.-2 Ποσοστιαία κατανομή έκτασης λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία οικολογικής κατάστασης - δυναμικού**

- Εξάγεται ότι, με βάση την έκταση, το 28.2% των λιμναίων σωμάτων ανήκει στην κατηγορία της καλής κατάστασης, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (60.9%) ταξινομείται στη μέτρια κατάσταση.

Σχετικά με τη χημική κατάσταση, το 72.2% των λιμναίων σωμάτων βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση και μόλις το 16.7% σε κατώτερη της καλής.

**Πίνακας 2.4.2.-3 Αριθμός λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

	Αριθμός σωμάτων με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	5	0	0	5
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	8	3	2	13
Σύνολο	13	3	2	18
	Ποσοστό % σωμάτων με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	61,5%	23,1%	15,4%	100,0%
Σύνολο	72,2%	16,7%	11,1%	100,0%

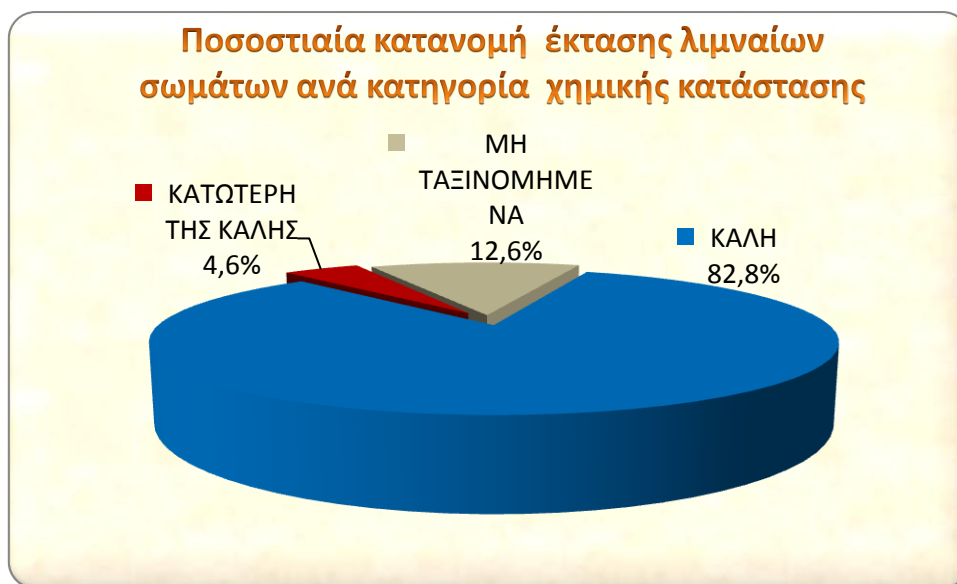


**Σχήμα 2.4.2.-3 Ποσοστιαία κατανομή λιμναίων Υ.Σ. ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**



**Πίνακας 2.4.2.-4 Έκταση λιμναίων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

	Έκταση σωμάτων (Km <sup>2</sup> ) με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	16,6	0,0	0,0	16,6
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	6,9	1,3	3,6	11,8
Σύνολο	23,5	1,3	3,6	28,4
	Ποσοστό % έκτασης με χημική κατάσταση:			Σύνολο
	ΚΑΛΗ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ	ΜΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΜΕΝΗ	
Φυσικές λίμνες	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Ιδιαίτερα τροποποιημένες/τεχνητές	58,7%	11,0%	30,3%	100,0%
Σύνολο	82,8%	4,6%	12,6%	100,0%



**Σχήμα 2.4.2.-4 Ποσοστιαία κατανομή έκτασης λιμναίων Υ.Σ. ανά κατηγορία χημικής κατάστασης**

- Ως προς την έκταση των λιμναίων σωμάτων, μόλις το 4.6% βρίσκεται σε κατώτερη της καλής χημικής κατάστασης.

### 2.4.3. Δίκτυο παρακολούθησης παράκτιων Υ.Σ.

Το δίκτυο παρακολούθησης αποτελείται από 8 σημεία ελέγχου (7 σημεία εποπτικής παρακολούθησης και 1 σημείο επιχειρησιακής παρακολούθησης)<sup>92</sup>. Το ποσοστό των σωμάτων που παρακολουθείται είναι 32% (8/25), οι συνολικές παράμετροι που παρακολουθούνται είναι 23 και αποτελούνται από 4 βιολογικές, 2 γενικές υδρομορφολογικές, 9 γενικές φυσικοχημικές, 4 ουσίες προτεραιότητας και 4 άλλες ουσίες.<sup>93</sup>

Σύμφωνα με στοιχεία του Τ.Α.Θ.Ε., το σύνολο των 25 παράκτιων Υ.Σ. ανήκει σε καλή ή υψηλή οικολογική κατάσταση/καλό ή μέγιστο οικολογικό δυναμικό<sup>94</sup>. Ομοίως και η χημική κατάσταση πρόεκυψε καλή.

Για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας, παρατίθεται ενδεικτικά μια απεικόνιση τμήματος της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου, στο Σχήμα 2.4.3.-1 (χάρτης με τα δεδομένα του Μαΐου 2010) με σταθμούς παρακολούθησης επιφανειακών υδάτων. Οι κύκλοι γαλάζιας απόχρωσης αφορούν σταθμούς παρακολούθησης σε ποτάμια σώματα, οι μωβ σε λιμναία και οι πορτοκαλί σε παράκτια.

### 2.4.4. Δίκτυο παρακολούθησης υπόγειων Υ.Σ.

Το δίκτυο παρακολούθησης αποτελείται από 84 σημεία ελέγχου ποσοτικής παρακολούθησης ενώ η ποιοτική παρακολούθηση καλύπτεται επίσης από 84 εποπτικά σημεία ελέγχου από τα οποία, 69 είναι επιχειρησιακά. Το ποσοστό των σωμάτων που παρακολουθείται είναι 100% (19/19), οι συνολικές παράμετροι που παρακολουθούνται είναι 19 και αποτελούνται από 3 ποσοτικές, 5 κύριες παραμέτρους, 8 πρόσθετες παραμέτρους του Παραρτήματος II, μέρος β της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ, και 3 πρόσθετες παραμέτρους<sup>95</sup>.

Σύμφωνα με στοιχεία του Τ.Γ.Ε., το 21% των υπόγειων σωμάτων βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση και το 58% σε καλή χημική κατάσταση.

Στο σχήμα που ακολουθεί, οι κύκλοι γαλάζιας και μωβ απόχρωσης παρουσιάζουν σταθμούς παρακολούθησης του άρθρου 8 της Ο.Π.Υ. σε ποτάμια και λιμναία σώματα αντίστοιχα, ενώ οι χωρίς γέμισμα κύκλοι αφορούν σε άλλους σταθμούς παρακολούθησης ποτάμιων σωμάτων.

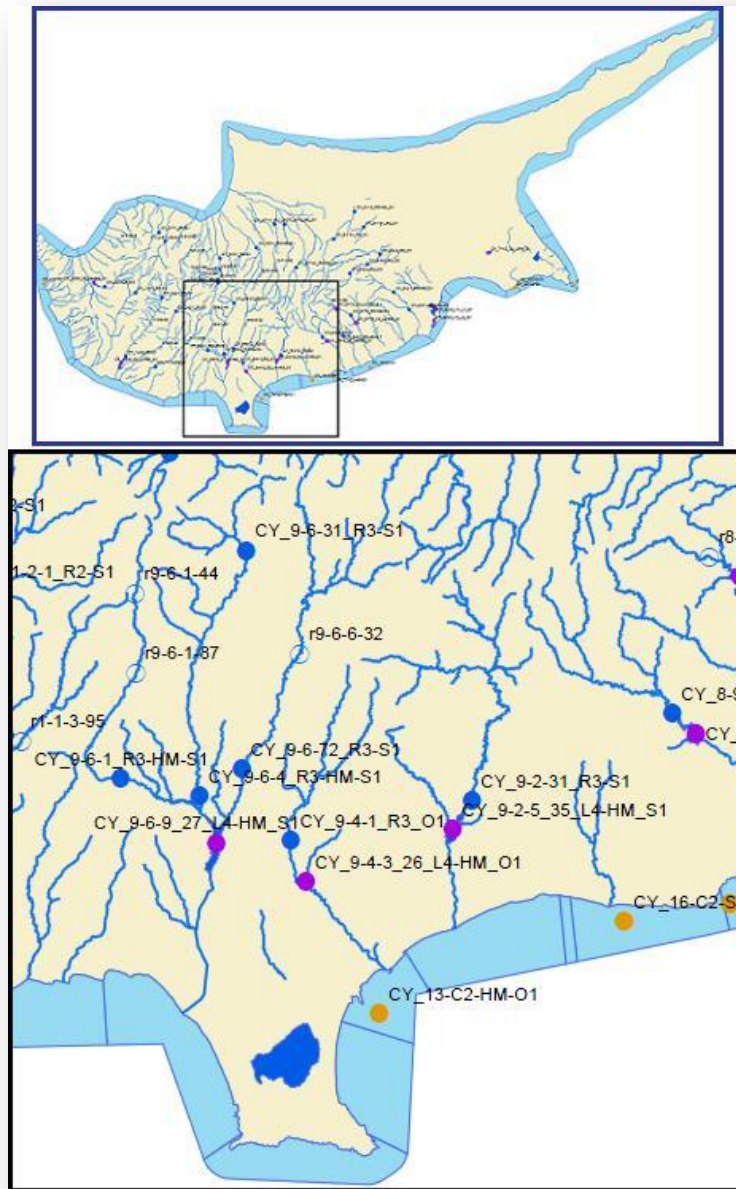
<sup>92</sup> Δεν διατίθενται την παρούσα χρονική στιγμή (Ιούνιος 2011), αποτελέσματα του δικτύου παρακολούθησης από την ιστοσελίδα της Ο.Π.Υ. της Κυπριακής δημοκρατίας.

<sup>93</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10η»

<sup>94</sup> Ο χαρακτηρισμός αφορά στα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.

<sup>95</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>η</sup>»





Σχήμα 2.4.3.-1 Ενδεικτική απεικόνιση σταθμών παρακολούθησης σε ποτάμια, λιμναία και παράκτια ύδατα<sup>96</sup>

Πίνακας 2.4.4.-1 Συνολική κατάσταση υπόγειων Υ.Σ.

	Ποσοτική Κατάσταση	Χημική Κατάσταση
	Αριθμός Σωμάτων	
Καλή	4	11
Κακή	15	8
	Ποσοστό %	
Καλή	21%	58%
Κακή	79%	42%

<sup>96</sup> Πηγή: επεξεργασία στην Έκθεση 6<sup>η</sup> αρ. χάρτη 6-1 «Δίκτυο Παρακολούθησης Επιφανειακών Υ.Σ.» (Μάιος 2010)





**Σχήμα 2.4.4.-1 Ποσοστιαία κατανομή υπογείων σωμάτων ανά κατηγορία ποσοτικής κατάστασης<sup>97</sup>**

- Τονίζεται το πολύ υψηλό ποσοστό της κακής ποσοτικής κατάστασης των υπογείων σωμάτων (79%).



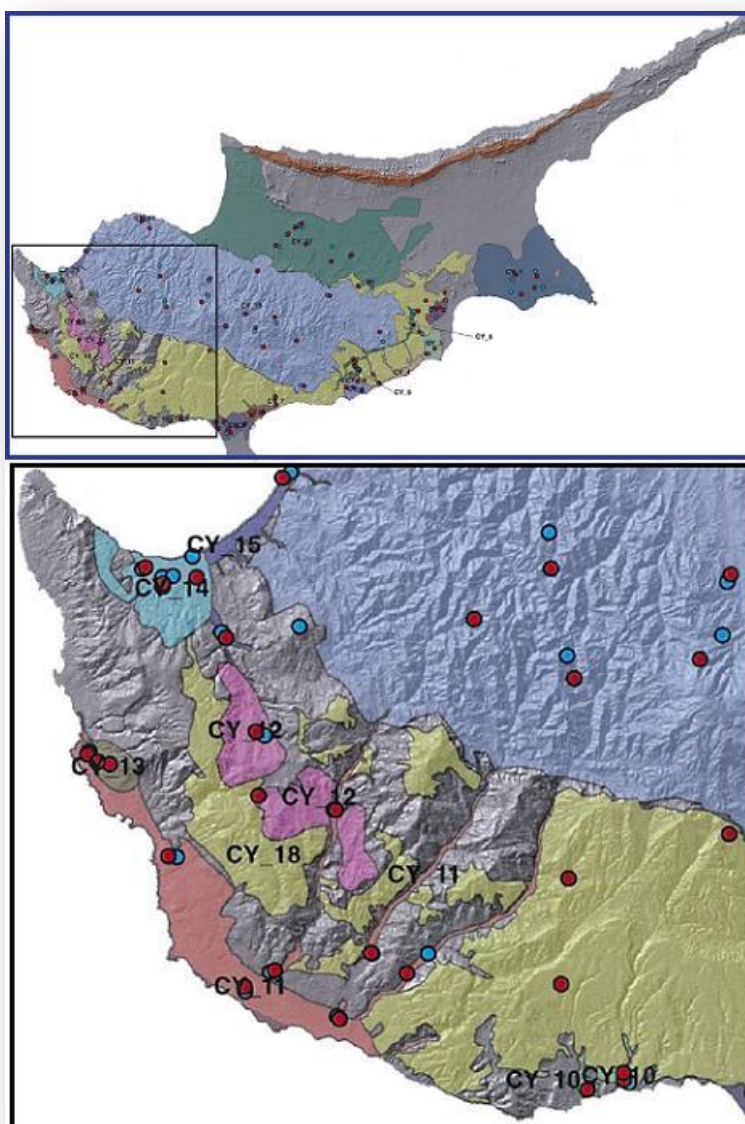
**Σχήμα 2.4.4.-2 Ποσοστιαία κατανομή υπογείων σωμάτων ανά κατηγορία χημικής κατάστασης<sup>98</sup>**

<sup>97</sup> Κατά την απεικόνιση ακολουθήθηκαν οι χρωματικοί κώδικες της Οδηγίας για την απεικόνιση της ποσοτικής κατάστασης σε υπόγεια ύδατα, δηλαδή πράσινη απόχρωση για την καλή κατάσταση και ερυθρό για την κακή. Αναλυτικότερα στο Σχήμα 1.7.3.-3 της παρούσας διπλωματικής εργασίας (Ο.Π.Υ. Παράρτημα V, §2.2.4)

<sup>98</sup> Κατά την απεικόνιση ακολουθήθηκαν οι χρωματικοί κώδικες της Οδηγίας για την απεικόνιση της χημικής κατάστασης σε υπόγεια ύδατα, δηλαδή πράσινη απόχρωση για την καλή κατάσταση και ερυθρό για την κακή. Αναλυτικότερα στο Σχήμα 1.7.3.-3 της παρούσας διπλωματικής εργασίας (Ο.Π.Υ. Παράρτημα V, §2.4.5)

- Ως προς τη χημική κατάσταση, το ποσοστό της καλής κατάστασης είναι κατά 37% υψηλότερο από το αντίστοιχο της καλής ποσοτικής κατάστασης.

Για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας, παρατίθεται ενδεικτικά μια απεικόνιση τμήματος της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου (χάρτης με τα δεδομένα του Μαΐου 2010) με σταθμούς παρακολούθησης υπόγειων υδάτων. Οι κύκλοι γαλάζιας απόχρωσης αφορούν σε σταθμούς ποσοτικής παρακολούθησης, ενώ οι ερυθρές απόχρωσης σε σταθμούς ποιοτικής παρακολούθησης.



**Σχήμα 2.4.4.-3 Ενδεικτική απεικόνιση σταθμών παρακολούθησης σε υπόγεια Υ.Σ.<sup>99</sup>**

Η χρωματική διαφοροποίηση των σωμάτων υποδεικνύει μόνο την αλλαγή σώματος.

<sup>99</sup> Πηγή: επεξεργασία στην Έκθεση 6<sup>η</sup> αρ. χάρτη 6-2 «Δίκτυο Υπόγειων Υδάτινων Σωμάτων» (Μάιος 2010)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΤΟΥΣ

### 3.1. Αποτελέσματα Περιβαλλοντικών Στόχων για τα Υ.Σ.

Με βάση τη μεθοδολογία που αναλύθηκε πρωτύτερα και σύμφωνα τις πρόνοιες της Ο.Π.Υ., τέθηκαν περιβαλλοντικοί στόχοι για όλα τα Υ.Σ. αξιοποιώντας τη διαθέσιμη πληροφορία που προέκυψε από την αξιολόγηση της κατάστασης των Υ.Σ., τις υφιστάμενες πιέσεις, τις χρήσεις των σωμάτων καθώς και τις προστατευόμενες περιοχές. Για πλήθος σωμάτων, η καλή κατάσταση ή το καλό δυναμικό <sup>100</sup> δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί στην πρώτη περίοδο προγραμματισμού (έως το 2015) για έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους λόγους<sup>101</sup>:

Α. Τεχνικοί λόγοι, όπως η μη ύπαρξη διαθέσιμης τεχνικής λύσης, η απαίτηση μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος για την υλοποίηση των απαιτούμενων τεχνικών έργων ή η αδυναμία προσδιορισμού της αιτίας της παρούσας κατάστασης που οδήγησε στην αποτροπή του προσδιορισμού τεχνικής λύσης.

- Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι λόγοι μη επίτευξης της καλής κατάστασης έως το 2015, αφορούσαν αδυναμία προσδιορισμού και εντοπισμού των αιτιών της κατώτερης της καλής κατάστασης στα Υ.Σ.

Β. Φυσικές συνθήκες, όπως η απαίτηση μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος για την οικολογική ανάκαμψη των επιφανειακών Υ.Σ. αλλά και την ποσοτική και ποιοτική ανάκαμψη των υπόγειων Υ.Σ.

Σημειώνεται ότι δεν εντοπίστηκαν περιπτώσεις δυσανάλογου κόστους, παρότι αναφέρεται ως αιτία αδυναμίας επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων (εξαιρέσεων) στην Ο.Π.Υ.

Ακολουθούν με μορφή πίνακα, οι περιβαλλοντικοί στόχοι που τίθενται για το σύνολο των Υ.Σ. έπειτα από το πέρας της 1ης περιόδου προγραμματισμού (2015), της αναθεώρησης του Σ.Δ.Λ.Α.Π. (2021) και του πέρατος της 2ης περιόδου

<sup>100</sup> Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.

<sup>101</sup> Πηγή: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

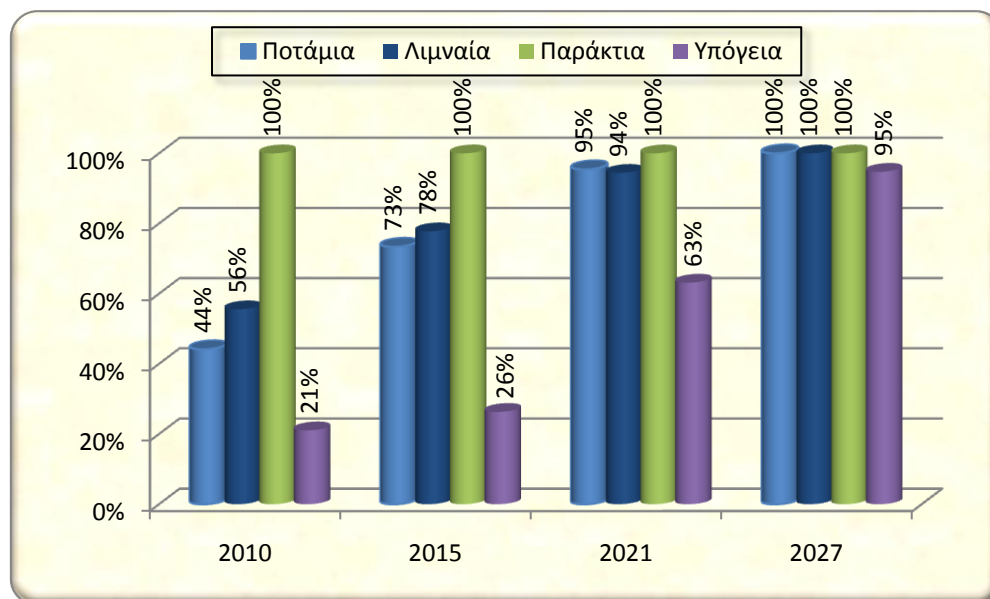


προγραμματισμού και επόμενης αναθεώρησης του Σ.Δ.Λ.Α.Π. (2027), συμπεριλαμβανομένης της σύγκρισής τους με την παρούσα κατάσταση (2010).

**Πίνακας 3.1.-1 Περιβαλλοντικοί στόχοι συνολικής κατάστασης βάσει αριθμού σωμάτων<sup>102</sup>**

Κατηγορία Υ.Σ.	Καλή Κατάσταση				Κατώτερη της καλής /άγνωστη				Συνολικός αριθμός σωμάτων
	2010	2015	2021	2027	2010	2015	2021	2027	
Ποτάμια	68	113	147	154	86	41	7	0	154 <sup>103</sup>
Λιμναία	10	14	17	18	8	4	1	0	18
Παράκτια	25	25	25	25	0	0	0	0	25
Υπόγεια <sup>104</sup>	4	5	12	18	15	14	7	1	19
Σύνολο	105	157	201	215	111	59	15	1	216

Ενώ η σχηματική απεικόνιση του συνόλου των Υ.Σ. που αναμένεται να βρίσκονται σε καλή κατάσταση τις χρονικές στιγμές που αναφέρθηκαν πριν (2010, 2015, 2021 και 2027), έχει ως εξής:



**Σχήμα 3.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή Υ.Σ. σε καλή κατάσταση το 2010 και κατά τα έτη 2015, 2021 και 2027**

<sup>102</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

<sup>103</sup> Κατόπιν της απαλοιφής 62 ποτάμιων Υ.Σ. μικρού μεγέθους

<sup>104</sup> Στα υπόγεια Υ.Σ. ως κατώτερη της καλής/άγνωστη κατάσταση νοείται η κακή κατάσταση.

- Στα υπόγεια Υ.Σ. η διαβάθμιση αφορά την ποσοτική κατάσταση ενώ στα επιφανειακά, την οικολογική κατάσταση-δυναμικό.
- Παρατηρείται επίσης η υψηλή απόκλιση από τους περιβαλλοντικούς στόχους των υπόγειων Υ.Σ. και ο περιορισμένος ρυθμός επίτευξης της καλής κατάστασης, αφού και μετά το πέρας της 2ης περιόδου προγραμματισμού και επόμενης αναθεώρησης του Σ.Δ.Λ.Α.Π. (2027), αναμένεται να μην έχει επιτευχθεί καλή κατάσταση στο σύνολο των υπογείων σωμάτων (το 5%, δηλαδή 1 Υ.Σ. θα βρίσκεται σε κακή κατάσταση).

Αναλυτικότερα, οι στόχοι οικολογικής κατάστασης/δυναμικού και η σύγκρισή τους με την παρούσα κατάσταση, για επιφανειακά ποτάμια και λιμναία σώματα και υπόγεια σώματα για κάθε εξαετή αναπροσαρμογή του Σ.Δ.Λ.Α.Π., παρουσιάζονται στα ακόλουθα σχήματα. Για τα παράκτια Υ.Σ., δεν ήταν διαθέσιμη η αναφορά σε περιβαλλοντικούς στόχους στις συμβουλευτικές εκθέσεις της Κοινοπραξίας Καραβοκύρη & Συνεργατών Συμβούλων Μηχανικών Α.Ε. και Καϊμάκη, αφού όπως προαναφέρθηκε στην [§2.4.3. Δίκτυο παρακολούθησης παράκτιων Υ.Σ.](#), σύμφωνα με τα στοιχεία του δικτύου του Τ.Α.Θ.Ε. της παρούσας κατάστασης, όλα τα σώματα ανήκουν σε καλή ή υψηλή οικολογική κατάσταση/καλό ή μέγιστο οικολογικό δυναμικό και καλή χημική κατάσταση.

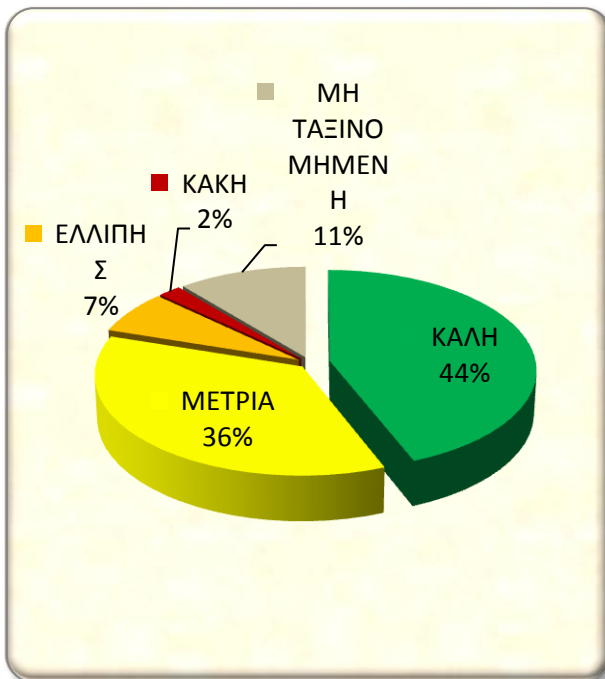
### 3.1.1. Περιβαλλοντικοί Στόχοι ποτάμιων Υ.Σ.<sup>105</sup>

- Στο σχήμα 3.1.1.-1 για το 2010, η παρούσα οικολογική κατάσταση/δυναμικό αφορά τα ποτάμια σώματα αφαιρουμένων των 62 που προτάθηκαν και ανήκει στο δεύτερο διαχειριστικό κύκλο.
- Ομοίως και στο Σχήμα 3.1.1.-2, για το 2010, η παρούσα χημική κατάσταση/δυναμικό αφορά τα ποτάμια σώματα αφαιρουμένων των 62 που προτάθηκαν και ανήκει στο 2<sup>ο</sup> διαχειριστικό κύκλο.

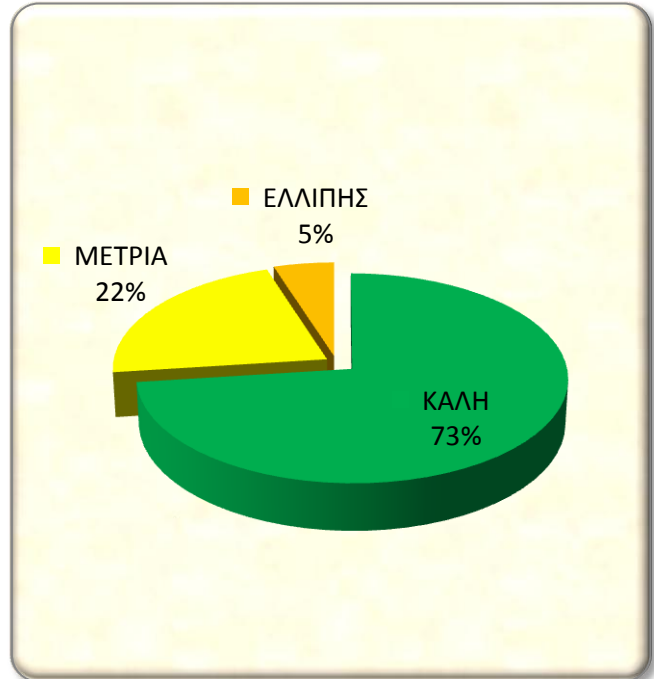
<sup>105</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»



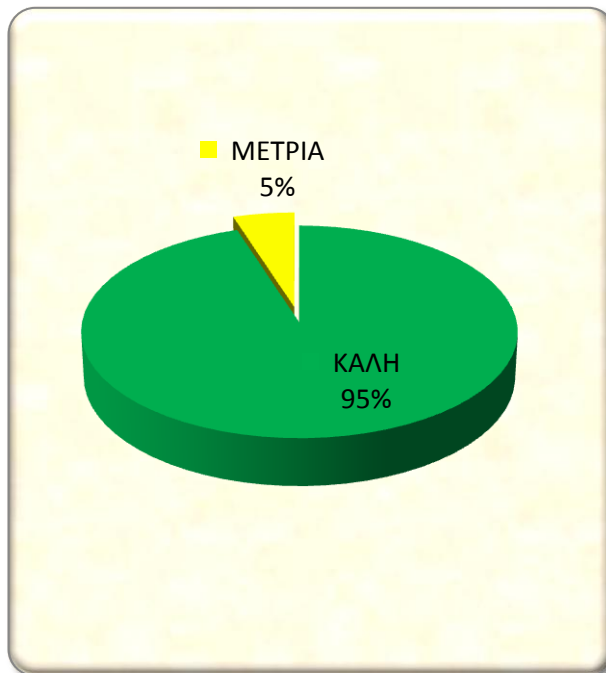




2010



2015

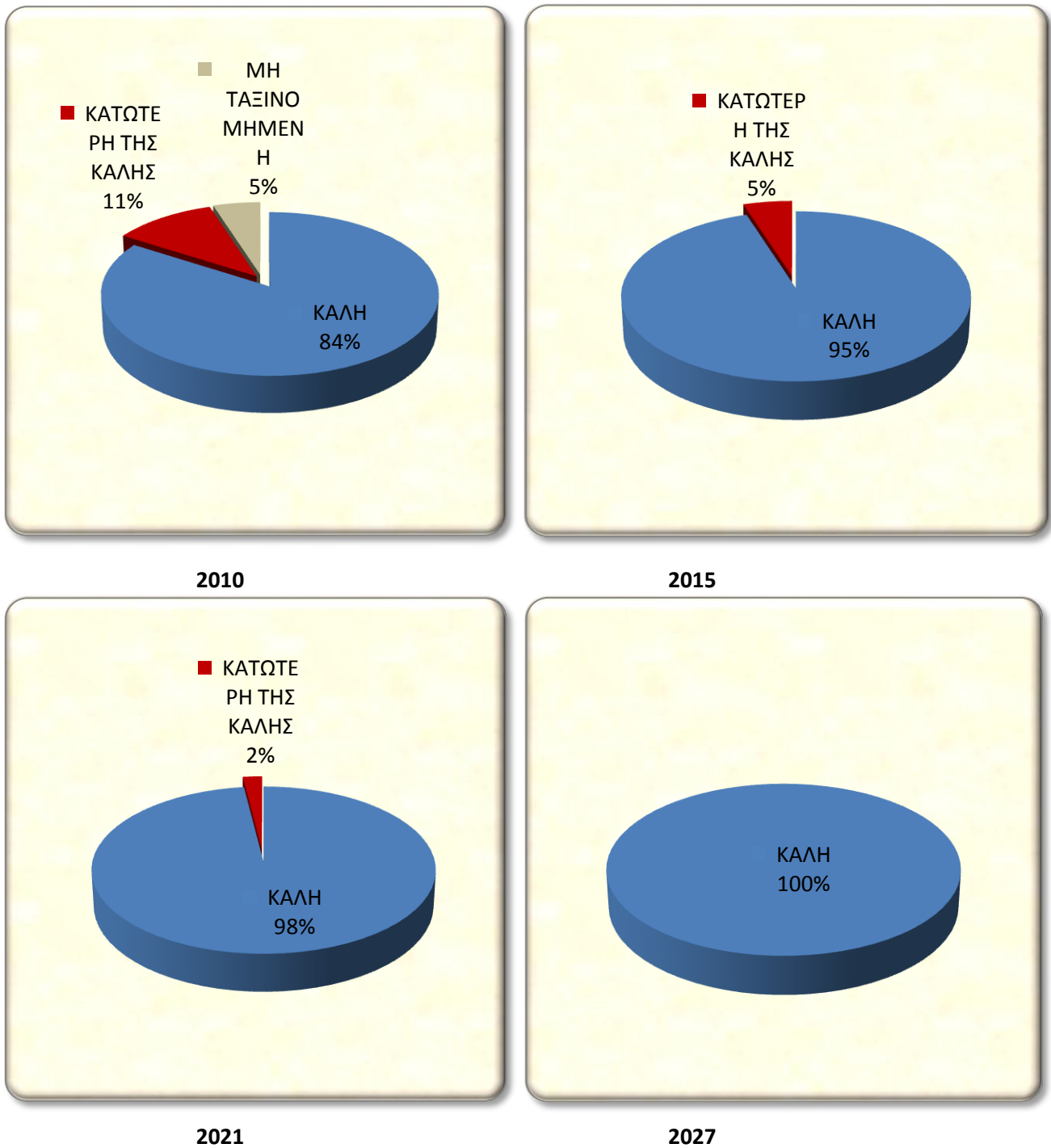


2021



2027

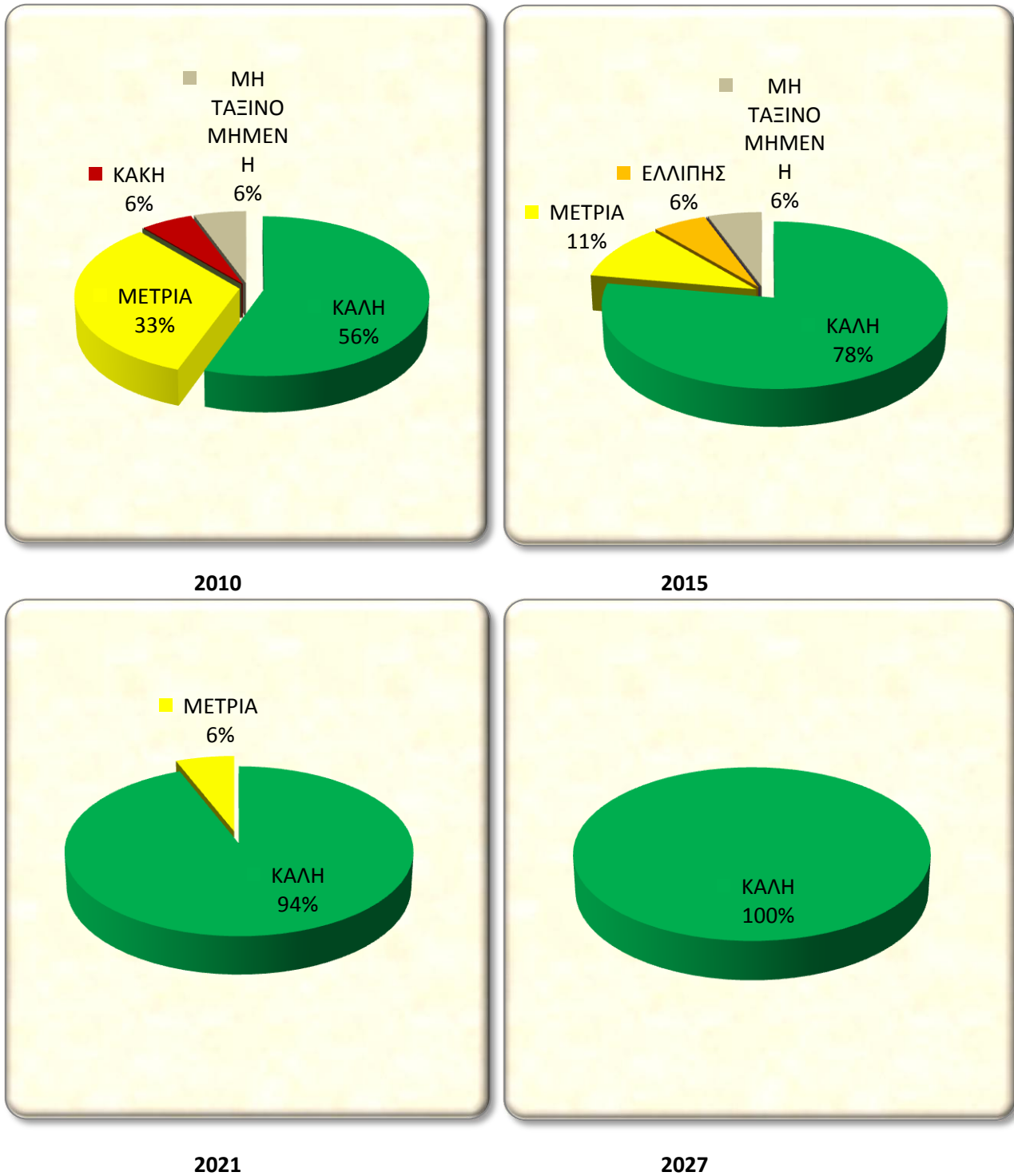
Σχήμα 3.1.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας οικολογικής κατάστασης/δυναμικού και στόχων οικολογικής κατάστασης/δυναμικού σε ποτάμια Υ.Σ.



Σχήμα 3.1.1.-2 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας χημικής κατάστασης και στόχων χημικής κατάστασης σε ποτάμια Υ.Σ.<sup>106</sup>

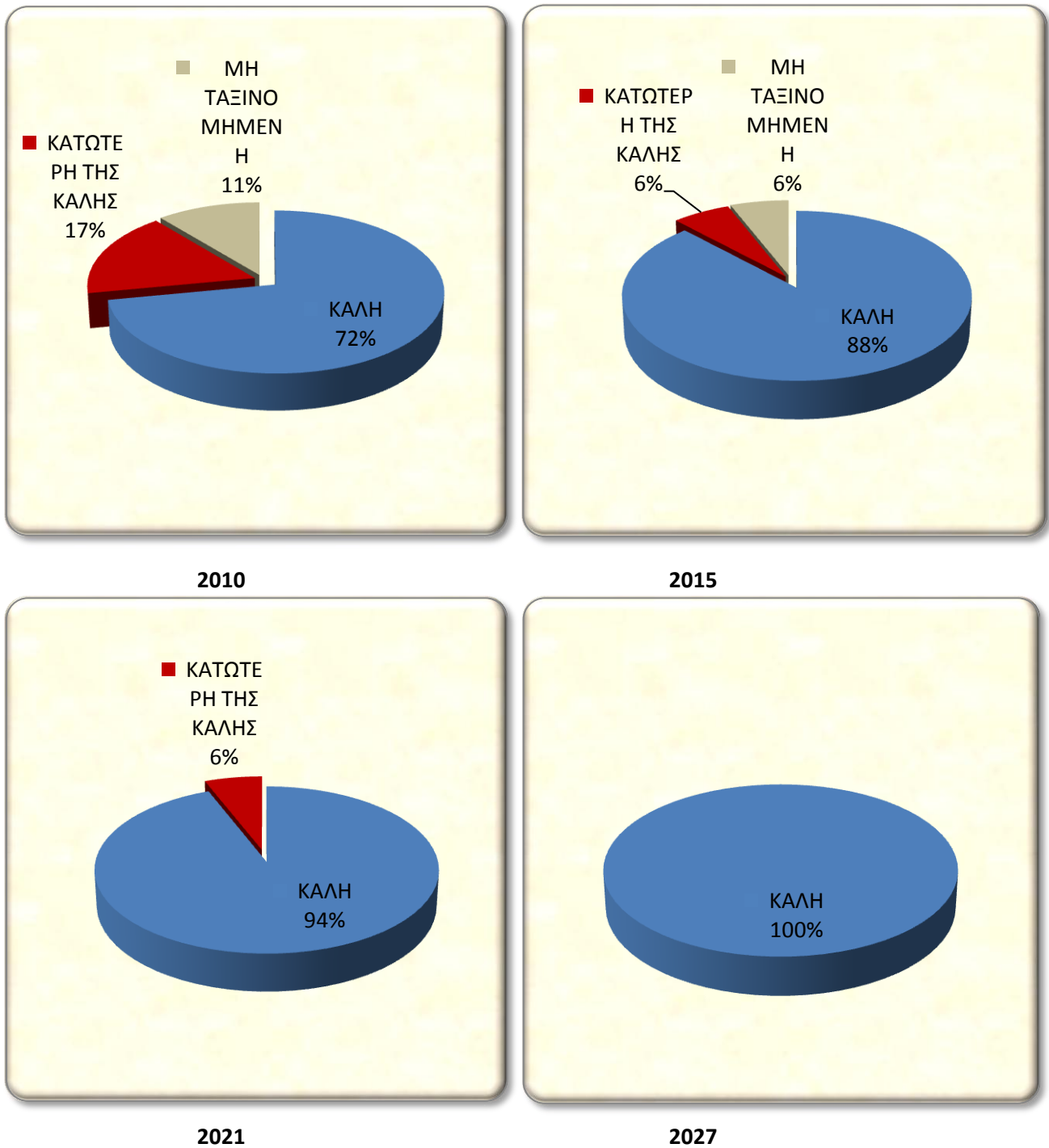
<sup>106</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

### 3.1.2. Περιβαλλοντικοί Στόχοι λιμναίων Υ.Σ.<sup>107</sup>



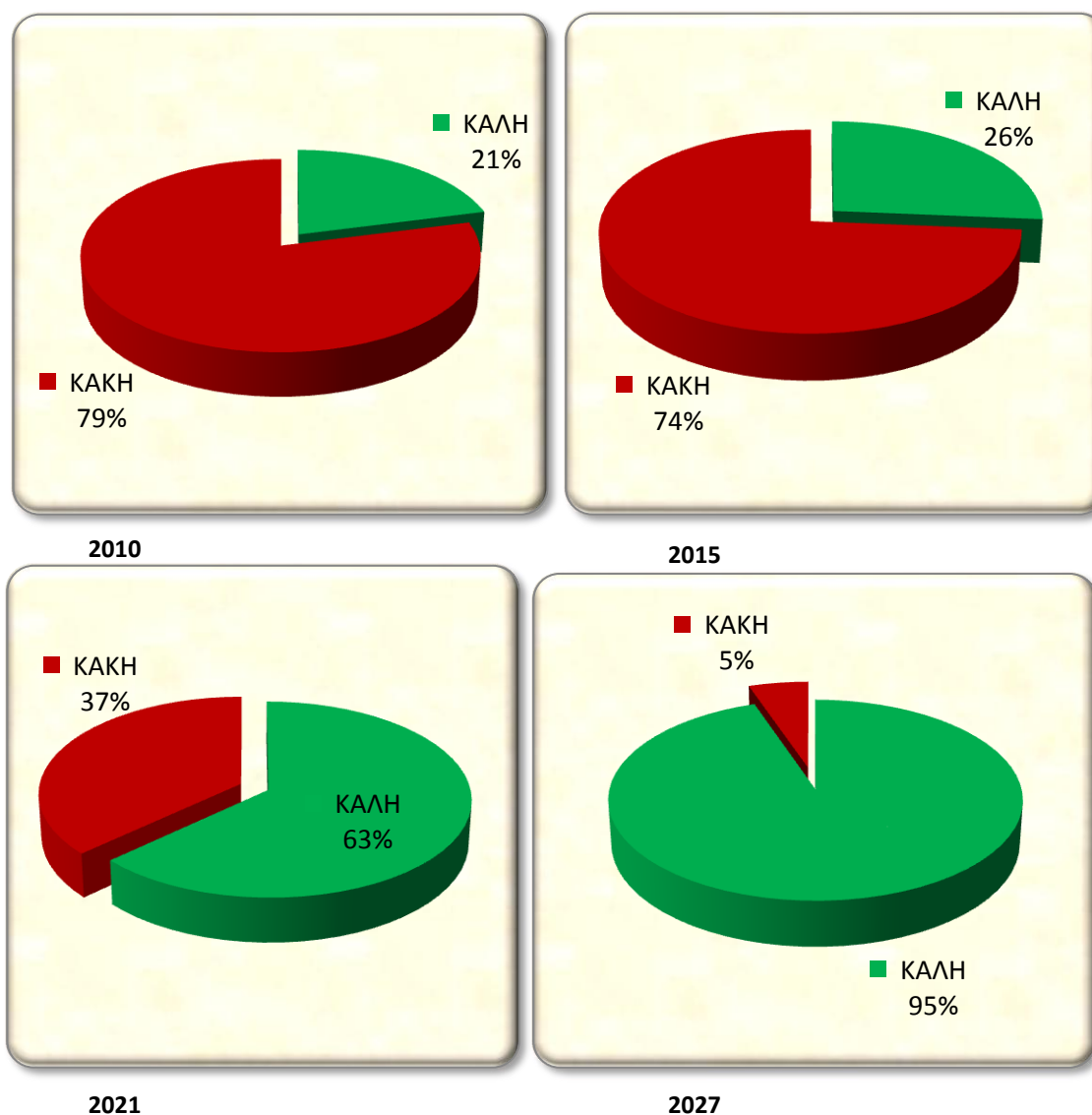
Σχήμα 3.1.2.-1 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας οικολογικής κατάστασης/δυναμικού και στόχων οικολογικής κατάστασης/δυναμικού σε λιμναία Υ.Σ.

<sup>107</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»



Σχήμα 3.1.2.-2 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας χημικής κατάστασης και στόχων χημικής κατάστασης σε λιμναία Υ.Σ.

### 3.1.3. Περιβαλλοντικοί Στόχοι υπόγειων Υ.Σ.<sup>108</sup>



**Σχήμα 3.1.3.-1 Ποσοστιαία κατανομή παρούσας ποσοτικής κατάστασης και στόχων ποσοτικής κατάστασης σε υπόγεια σώματα**

- Το 5% των υπόγειων σωμάτων δεν κατορθώνει να επιτύχει την καλή οικολογική κατάσταση ακόμα και μετά το πέρας της 2ης περιόδου προγραμματισμού (2027).

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν εν συντομία ενότητες των ληφθέντων μέτρων (βασικών και συμπληρωματικών), τα οποία τέθηκαν υπο εφαρμογή στην Κύπρο, προς επίτευξη του στόχου της καλής κατάστασης του συνόλου των Υ.Σ.

<sup>108</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου»

### 3.2. Βασικά και Συμπληρωματικά Μέτρα

Τα βασικά μέτρα είναι οι στοιχειώδεις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται από τα Κ.Μ. κατά απαίτηση της Ο.Π.Υ.<sup>109</sup>. Η συνοπτική αναφορά των κατηγοριών των μέτρων που περιλαμβάνονται στο τελικό πρόγραμμα μέτρων<sup>110</sup>, έχει ως εξής:

- μέτρα που απαιτούνται για την εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία των υδάτων,
- μέτρα που αφορούν στην εφαρμογή της αρχής της ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»,
- μέτρα για την προαγωγή μιας αποτελεσματικής και βιώσιμης χρήσης ύδατος προκειμένου να μην διακυβεύεται η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Ο.Π.Υ.,
- μέτρα για την προστασία των υδατικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την υδροληψία για ανθρώπινη κατανάλωση με σκοπό να αποφευχθεί η υποβάθμιση της ποιότητάς τους, έτσι ώστε να μειωθεί το επίπεδο επεξεργασίας καθαρισμού που απαιτείται για την παραγωγή πόσιμου ύδατος,
- μέτρα ελέγχου της απόληψης επιφανειακού και υπόγειου ύδατος και αποθήκευσης επιφανειακού ύδατος,
- μέτρα που διέπουν την άντληση και κατακράτηση γλυκών επιφανειακών υδάτων και την άντληση υπόγειων,
- μέτρα σχετικά με τεχνική ανατροφοδότηση ή αύξηση των συστημάτων υπόγειων υδάτων,
- μέτρα για αδειοδότηση τεχνητού εμπλουτισμού των υδροφορέων.
- μέτρα για σημειακές πηγές απορρίψεων που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση,
- μέτρα για την πρόληψη ή τον έλεγχο της διοχέτευσης ρύπων για τις διάχυτες πηγές ικανές να προκαλέσουν ρύπανση,
- μέτρα για οποιεσδήποτε σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην κατάσταση του ύδατος και για να εξασφαλισθεί ότι οι υδρομορφολογικές συνθήκες των υδάτινων συστημάτων αντιστοιχούν στην επιδίωξη της απαιτούμενης οικολογικής κατάστασης ή καλού οικολογικού δυναμικού για υδατικά συστήματα που χαρακτηρίζονται τεχνητά ή ιδιαίτερος τροποποιημένα,

<sup>109</sup> Άρθρο 10, §3 Ο.Π.Υ.

<sup>110</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»



- μέτρα για απαγόρευση των απορρίψεων ρύπων απευθείας στα υπόγεια ύδατα,
- μέτρα για εξάλειψη της ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων από ουσίες προτεραιότητας,
- μέτρα για πρόληψη της σημαντικής διαρροής ρύπων από τεχνικές εγκαταστάσεις,
- μέτρα για αποφυγή της αύξησης της ρύπανσης των θαλάσσιων υδάτων.

Εκτός από τα παραπάνω μέτρα, το πρόγραμμα τελικών μέτρων περιλαμβάνει και μία σειρά συμπληρωματικών μέτρων<sup>111</sup>. Επισημαίνεται ότι, συμπληρωματικά ορίζονται τα μέτρα που καταρτίζονται και τίθενται σε εφαρμογή επιπλέον των βασικών μέτρων, με σκοπό την επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων<sup>112</sup>

Ορισμένες κατηγορίες συμπληρωματικών μέτρων που συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα είναι συνοπτικά οι εξής:

- Νομοθετικά.
- Διοικητικά.
- Οικονομικά και φορολογικά.
- Περιβαλλοντικές συμφωνίες.
- Έλεγχοι εκπομπής ρυπων.
- Τροποποίηση Κ.Ο.Γ.Π.
- Ανασύσταση και αποκατάσταση περιοχών υδροβιοτόπων και φραγμάτων.
- Έλεγχοι απολήψεων ύδατος.
- Μέτρα διαχείρισης της ζήτησης του ύδατος.
- Μέτρα αποτελεσματικότητας και επαναχρησιμοποίησης ύδατος.
- Αξιοποίηση επιφανειακών πόρων από προγραμματιζόμενα έργα.
- Εγκαταστάσεις αφαλάτωσης.
- Έργα αποκατάστασης υφιστάμενων υποδομών.
- Τεχνητός εμπλουτισμός υδροφορέων.
- Εκπαιδευτικά.
- Έργα έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης.
- Χρήση επεξεργασμένων λυμάτων πόλεων και κοινοτήτων.
- Μέτρα περιορισμού των ιζημάτων σε φράγματα.
- Κατασκευή νέων φραγμάτων.

<sup>111</sup> Άρθρο 10, §4 της Ο.Π.Υ.

<sup>112</sup> Άρθρο 4 της Ο.Π.Υ.



Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι παράγοντες που αποτέλεσαν τη βάση δόμησης του τελικού προγράμματος μέτρων που ορίστηκε προς εφαρμογή της Ο.Π.Υ. στην Κύπρο.

### 3.3. Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων

Το τελικό πρόγραμμα μέτρων στην Κύπρο, το οποίο υλοποιεί τις κατευθυντήριες γραμμές που ορίζει η Ο.Π.Υ. ως προς την εφαρμογή της, καταρτίστηκε λαμβάνοντας υπόψη<sup>113</sup>:

(Α). Την τυπολογία των Υ.Σ.<sup>114</sup>

(Β). Τις σημαντικές πιέσεις και επιπτώσεις που είχαν εντοπισθεί στο πλαίσιο παλαιότερων συμβάσεων, αναθεωρημένες, συμπληρωμένες και επικαιροποιημένες κατά το δυνατό.

(Γ). Τη συνολική (οικολογική και χημική) κατάσταση των Υ.Σ., όπως αυτή αξιολογήθηκε με βάση τα δεδομένα των προγραμμάτων παρακολούθησης<sup>115</sup>.

Στοιχεία της παρούσας κατάστασης (όπως αξιολογήθηκε με βάση τα δεδομένα των προγραμμάτων παρακολούθησης) των λιμναίων και ποτάμιων Υ.Σ. και οι αποκλίσεις από τους περιβαλλοντικούς στόχους που θέτει η Ο.Π.Υ. αντλήθηκαν από τη Σύμβαση Τ.Α.Υ. 54/2009, στην οποία έχουν εκτιμηθεί και οι αβεβαιότητες χαρακτηρισμού της κατάστασής τους. Στοιχεία για την υφιστάμενη κατάσταση των παρακτίων υδάτων χορηγήθηκαν από το Τ.Α.Θ.Ε. Τέλος, στοιχεία για την υφιστάμενη κατάσταση των υπόγειων Υ.Σ. λήφθηκαν από το Τ.Γ.Ε.

(Δ). Τους περιβαλλοντικούς στόχους για κάθε Υ.Σ.

Όπως έχει αναφερθεί και ανωτέρω, το θεμέλιο των αποφάσεων για την κατάρτιση του προγράμματος μέτρων συνίσταται στον καθορισμό των περιβαλλοντικών στόχων για τα Υ.Σ.<sup>116</sup>

Σημειώνεται ότι, για την κατάρτιση του τελικού προγράμματος μέτρων, λήφθηκε ακόμα υπόψη το σύνολο του ευρωπαϊκού και κυπριακού περιβαλλοντικού κεκτημένου με τρόπο ώστε το τελικό πρόγραμμα μέτρων να

<sup>113</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»

<sup>114</sup> Περιγράφηκε σε προηγούμενη ενότητα (§2.2 – «Τυπολογία Υ.Σ.»)

<sup>115</sup> Αναφορά στην §2.4. Δίκτυα παρακολούθησης Υ.Σ.

<sup>116</sup> Οι τιθέμενοι περιβαλλοντικοί στόχοι για τα Υ.Σ. της Κύπρου παρουσιάστηκαν στην §3.1





αποτελεί την περιβάλλουσα των απαιτήσεων και των στόχων εθνικών και κοινοτικών προνοιών για την προστασία των υδάτων.

(Ε) Τα αποτελέσματα της διαβούλευσης που προβλέπεται από τη Σύμβαση 26/2009 (Γ' φάση διαβούλευσης).

Τα κυριότερα τμήματα της διαβούλευσης με τους πολίτες αναφέρονται εκτενώς στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ενώ συγκεκριμένα η Γ' φάση στην [§5.3. Γ' Φάση Διαβούλευσης \(28/5/2010 έως 30/11/2010\)](#). Πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της σύμβασης για την εκπόνηση της Σ.Π.Μ. και αντικείμενό της ήταν το Π.Δ.Λ.Α.Π.

Ένα σημαντικό τμήμα της διαδικασίας σχεδιασμού του παραπάνω προγράμματος έλαβε υπόψη του την κατάσταση των Υ.Σ. και τους περιβαλλοντικούς στόχους που πρέπει να εκπληρώσουν. Η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων επιτυγχάνεται μέσω της υλοποίησης μέτρων. Σε αντίθεση με τα βασικά μέτρα για τα οποία κατά την εφαρμογή της Ο.Π.Υ. στην Κύπρο αποφασίστηκε η υλοποίησή τους για την επίτευξη της καλής κατάστασης ανεξαρτήτως κόστους, τα συμπληρωματικά μέτρα ομαδοποιούνται και ταξινομούνται. Για το κάθε μέτρο από αυτά ξεχωριστά, που ορίζεται να εφαρμοστεί επάνω σε κάθε Υ.Σ., οι συνιστώσες με βάση τις οποίες πραγματοποιείται η ταξινόμηση είναι το κόστος και το όφελος που θα προκληθεί μετά από εφαρμογή του. Η παραπάνω διαδικασία είναι η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας, που μελετάται στο επόμενο κεφάλαιο μαζί με τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν και τα αποτελέσματά που προέκυψαν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ

### ΚΟΣΤΟΥΣ/ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

#### 4.1. Εισαγωγή

Για τα προτεινόμενα μέτρα είτε αυτά αφορούν στον έλεγχο των διαθέσιμων ποσοτήτων ύδατος (supply - side measures), είτε στον έλεγχο της ζήτησης ύδατος από τις διάφορες χρήσεις (demand - side measures), καλούνται τα Κ.Μ. να προχωρήσουν σε ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας (αναφορά στο θεωρητικό μέρος, Μέρος Α', της παρούσας διπλωματικής εργασίας, στην [§1.8. Ανάλυση Κόστους/Αποτελεσματικότητας \(C.E.A.\)](#)), ώστε να προσδιοριστεί ο συνδυασμός των μέτρων, που θα επιφέρει τον επιθυμητό στόχο, δηλαδή την επίτευξη της καλής κατάστασης στα Υ.Σ. έως το 2015, με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας αποτελεί μία τεχνική αποτίμησης, της οποίας το τελικό αποτέλεσμα είναι η αξιολόγηση και κατάταξη των εναλλακτικών προτεινόμενων μέτρων ως συνάρτηση του κόστους και της αποτελεσματικότητας, που αντιπροσωπεύουν.

Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης στα μέτρα ανά Υ.Σ., στο πλαίσιο της εφαρμογής του άρθρου 11 της Ο.Π.Υ. στην Κύπρο, είναι απαραίτητο μετά την ταυτοποίηση του κόστους που κάθε μέτρο συνεπάγεται, να εκτιμηθεί το όφελος που απορρέει από την εφαρμογή του. Για τον προσδιορισμό του οφέλους, χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές αποτίμησης μη εμπορεύσιμων αγαθών<sup>117</sup> στα πλαίσια μιας μελέτης μεταφοράς οφέλους<sup>118</sup>.

Τόσο το όφελος από την αύξηση της ποσότητας των υδατικών πόρων (μείωση του κόστους του πόρου) όσο και από τη βελτίωση της ποιότητάς τους (μείωση του περιβαλλοντικού κόστους) εκφράζονται σε χρηματικούς όρους ώστε να είναι δυνατός ο συνυπολογισμός τους στην ίδια ανάλυση αποτελεσματικότητας. Με αυτόν τον τρόπο, το όφελος είναι εκφρασμένο στην ίδια μονάδα για όλα τα εναλλακτικά μέτρα, ώστε να είναι εφικτές οι συγκρίσεις.<sup>119</sup>

- Στην ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας έγινε χρήση όλων των συμπληρωματικών μέτρων και όχι των βασικών, αφού κατά την

<sup>117</sup> [§1.8.2. Μέθοδοι αποτίμησης συνολικής οικονομικής αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών](#)

<sup>118</sup> [§1.8.3. Τεχνικές μεταφοράς οφέλους](#)

<sup>119</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



εφαρμογή της Οδηγίας στην Κύπρο από την αρμόδια αρχή, το Υ.Γ.Φ.Π.&Π., επιλέχθηκε η θεώρηση για την υλοποίηση των βασικών μέτρων ως προαπαιτούμενων, ανεξαρτήτως του κόστους τους, όπως αυτά ορίστηκαν από την Ο.Π.Υ. και υλοποιήθηκαν στην Κύπρο.

Τα στάδια της ανάλυσης και κατόπιν τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες. Τέλος, κρίθηκε χρήσιμο να παρουσιαστούν παραδείγματα των πιο αποτελεσματικών μέτρων για ένα ποτάμιο, ένα λιμναίο και ένα υπόγειο Υ.Σ. Τα παραδείγματα αυτά συνδυάζονται με τους εποπτικούς πίνακες της παρούσας περιβαλλοντικής τους κατάστασης και των στόχων κατά το πέρας της 1<sup>ης</sup> διαχειριστικής περιόδου (2015). Ο συγκεντρωτικός πίνακας των συμπληρωματικών μέτρων παρατίθεται στο Παράρτημα.

#### 4.2. Προσδιορισμός του Οφέλους των Μέτρων - Χρησιμοποιούμενες Μελέτες<sup>120</sup>

Προκειμένου να προσδιοριστεί το οικονομικό όφελος εφαρμογής των μέτρων για την επίτευξη καλής κατάστασης, για τη διεξαγωγή της ανάλυσης αναζητήθηκαν για το σκοπό της ανάλυσης, εκτιμημένες τιμές από την ελληνική, την κυπριακή και τη διεθνή οικονομική βιβλιογραφία. Οι μελέτες που επιλέχθηκαν εκτιμούν το όφελος σε όρους κοινωνικής ευημερίας από την μετάβαση από την κατώτερη της καλής κατάστασης των υδάτων στην καλή (ή και υψηλή κατάσταση για τα επιφανειακά Υ.Σ.), χρησιμοποιώντας μεθόδους αποτίμησης αγαθών που δεν διαπραγματεύονται σε αγορές.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν εκτιμήσεις από μελέτες αγαθών που δεν διαπραγματεύονται στις αγορές (αναφέρθηκαν εκτενώς στην [§1.8.4. Τεχνικές δηλωμένης προτίμησης](#))<sup>121</sup>, οι οποίες έχουν καταχωρηθεί στη βάση περιβαλλοντικών μελετών αποτίμησης E.V.R.I.<sup>122</sup>

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα βασικά στοιχεία κάθε μελέτης και τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγει.

<sup>120</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»

<sup>121</sup> άρθρα των Birol et al (2008) και Birol et al (2009), τα οποία αναφέρονται στην Κύπρο (Υδροφορέας Ακρωτήρι στην Λεμεσό) και των Bateman et al (2006), Kataria et al, (2009), Bergstrom et al (2004), Hanley et al (2006), Hanley et al (2006b), Martin-Ortega et al (2009), Rinaudo (2003), Carlsson et al (2003) και Birol et al (2006))

<sup>122</sup> [§1.8.2. Μέθοδοι αποτίμησης συνολικής οικονομικής αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών](#)



**Πίνακας 4.2.-1<sup>123</sup> Αποτελέσματα μελετών που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτίμηση του οφέλους των μέτρων**

Μελέτη <sup>124</sup>	Χώρα	Είδος	Τεχνική αποτίμησης	Αποτέλεσμα
Bergstrom et al 2004	Η.Π.Α.	Υπόγειο Υ.Σ.	Υποθετική Αποτίμηση	Μέση διάθεση για πληρωμή \$47,81 για απορρύπανση από νιτρικά φορτία
Hanley at al 2006	Σκωτία	Λεκάνη με ποτάμιο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή £20,17 για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε καλή
Hanley at al 2006b	Σκωτία	Λεκάνη με ποτάμιο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή £8,97 για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε καλή και £24,03 για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε υψηλή
Martin-ortega et al 2009	Ισπανία	Λεκάνη με ποτάμιο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή €81,2 για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε υψηλή και €61,3 για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε καλή
Rinaudo 2003	Γαλλία	Υπόγειο Υ.Σ.	Υποθετική Αποτίμηση	Μέση διάθεση για πληρωμή €77 για την αποκατάσταση της καλής κατάστασης
Birol et al 2008	Κύπρος	Λιμναίο Υ.Σ.	Υποθετική Αποτίμηση	Μέση διάθεση για πληρωμή 18,25 cyp για το σενάριο μέγιστης βελτίωσης της οικολογικής κατάστασης
Birol et al 2006	Ελλάδα	Λιμναίο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή €14,45 για τη βελτίωσης της οικολογίας στο μέγιστο επίπεδο
Birol et al 2009	Κύπρος	Υπόγειο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή 0,014 CYP/per m3 για τη βελτίωση της ποιότητας των υδατικών πόρων στο μέγιστο
Kataria 2009	Δανία	Λεκάνη με ποτάμιο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή 491 DKK (κορώνες Δανίας) για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε καλή και 547DKK σε υψηλή
Bateman 2006	Η.Β.	Λεκάνη με ποτάμιο Υ.Σ.	Υποθετική Αποτίμηση	Μέση διάθεση για πληρωμή £15,24 για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε καλή και £22,89 σε υψηλή
Carlsson et al 2003	Σουηδία	Λιμναίο Υ.Σ.	Πείραμα Επιλογής	Μέση διάθεση για πληρωμή 493,76 SEK (Σουηδικές κορώνες) για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης σε καλή και 719,75 SEK σε υψηλή

<sup>123</sup> Πηγή δεδομένων: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»

<sup>124</sup> Η πλήρης βιβλιογραφική αναφορά των μελετών παρουσιάζεται στο Παράρτημα.



Οι μελέτες αυτές, με κατάλληλες τεχνικές μεταφοράς (Benefits Transfer Model) αξιοποιούνται για την αποτίμηση του οφέλους από την εφαρμογή των μέτρων του προγράμματος μέτρων στην Κύπρο.

Όπως αναλύθηκε στο Θεωρητικό μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, στην [§1.8.3. Τεχνικές μεταφοράς οφέλους](#), μεταφορά οφέλους ορίζεται η προσαρμογή και η χρήση υφιστάμενων δεδομένων περιβαλλοντικής αποτίμησης για ένα δεδομένο πρόβλημα από μια περιοχή αναφοράς με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, σε μια περιοχή (περιοχή μελέτης) με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Οι τεχνικές μεταφοράς οφέλους είναι ευρύτατα διαδεδομένες στην οικονομική βιβλιογραφία και έχουν αποδειχθεί αξιόπιστες (με μικρό σφάλμα μεταφοράς) για την προσέγγιση του οφέλους ή του κόστους από μία παρέμβαση όταν η διενέργεια νέων μελετών δεν είναι εφικτή λόγω χρονικών περιθωρίων ή κόστους.

Από τις μεθόδους ή τεχνικές μεταφοράς οφέλους που αναφέρθηκαν στην §1.8.3., υιοθετήθηκε για τις ανάγκες της ανάλυσης, η μεταφορά μοναδιαίας τιμής (ή σημειακή μεταφορά), όπου μόνο η τιμή μεταφέρεται αφού διορθωθεί κατάλληλα. Η επιλογή πραγματοποιήθηκε επειδή η μέθοδος αυτή είναι ευχερής στην υλοποίηση και έχει αποδειχθεί ότι συνδέεται με λιγότερα σφάλματα στη μέτρηση.

Η αξιόπιστη μεταφορά αξιών ωστόσο προϋποθέτει ότι οι δυο περιοχές είναι παρόμοιες ως προς το αρχικό επίπεδο περιβαλλοντικής ποιότητας, το μέγεθος και την κατεύθυνση της μεταβολής που αποτιμάται. Επιπλέον, όταν η μεταφορά πραγματοποιείται μεταξύ διαφορετικών κρατών είναι απαραίτητο οι μοναδιαίες τιμές που μεταφέρονται να σταθμίζονται ώστε να αντανakλούν τις εισοδηματικές διαφορές μεταξύ των δυο κρατών. Όμως, οι τιμές ακόμα και μετά τη στάθμιση αυτή δεν είναι δυνατό να ενσωματώσουν διαφορές στις προτιμήσεις και τις πολιτισμικές και θεσμικές συνθήκες στις δυο χώρες.

Συγκεκριμένα, με τη μέθοδο της σημειακής μεταφοράς οι τιμές τροποποιήθηκαν ώστε να αντανakλούν τα οικονομικά χαρακτηριστικά της Κύπρου αλλά και επικαιροποιήθηκαν ώστε να είναι εκφρασμένες σε τιμές της χρονικής περιόδου της ανάλυσης(2010).

Επισημαίνονται στη συνέχεια ορισμένοι παράγοντες που πρέπει να προσδιοριστούν με χρήση της προηγούμενης μεθόδου για την πραγματοποίηση της μεταφοράς οφέλους σε θεωρητικό επίπεδο στην περιοχή ενδιαφέροντος και κατόπιν η αντίστοιχη υλοποίησή τους στην Κύπρο.

(α) Ο περιβαλλοντικός πόρος που αποτιμάται και το σύνολο των αξιών που απορρέουν από αυτόν.

Στην περίπτωση της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας στην Κύπρο, ο πόρος που αποτιμήθηκε είναι η ποιότητα των Υ.Σ. (ποτάμια, λιμναία και υπόγεια σώματα) και η συνολική τους οικονομική αξία είναι το άθροισμα των αξιών χρήσης και μη χρήσης όπως αυτές περιγράφηκαν στο [Σχήμα 1.8.1.-1 Ανάλυση της Συνολικής Αξίας των Υδατικών Πόρων](#).

(β) Οι αναμενόμενες επιπτώσεις των μέτρων στον περιβαλλοντικό πόρο που αποτιμάται.

Για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων των μέτρων, τα μέτρα διακρίθηκαν ανάλογα με το εάν είναι ουδέτερα, απαραίτητα ή απολύτως απαραίτητα. Ακολουθώντας την κατηγοριοποίηση της Ο.Π.Υ., ένα απαραίτητο μέτρο συντελεί στη μετάβαση ενός Υ.Σ. στην αμέσως επόμενη οικολογική κατάσταση (διακρίνοντας σε κακή/ελλιπή, μέτρια και καλή), ενώ ένα απολύτως απαραίτητο μέτρο θεωρήθηκε ικανό να αναβαθμίσει το Υ.Σ. σε καλή οικολογική κατάσταση/δυναμικό ανεξαρτήτως της παρούσας κατάστασης. Τα ουδέτερα μέτρα θεωρήθηκε ότι δεν θα έχουν κάποια επίδραση και άρα παρέχουν μηδενικό όφελος. Στα πλαίσια των παραπάνω παραδοχών, όταν ένα Υ.Σ. βρίσκεται σε μέτρια κατάσταση, η εφαρμογή είτε ενός απαραίτητου, είτε ενός απόλυτα απαραίτητου μέτρου, θα επιτύχει το ίδιο αποτέλεσμα, δηλαδή τη μετάβαση στην καλή οικολογική κατάσταση/δυναμικό.<sup>125</sup>

(γ) Ο σχετικός πληθυσμός του οποίου η ευημερία βελτιώνεται από τις επιπτώσεις των μέτρων στον περιβαλλοντικό πόρο.

Για τη συγκεκριμένη ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας δεν θεωρήθηκε απαραίτητος ο προσδιορισμός του σχετικού πληθυσμού καθώς το όφελος ανά νοικοκυριό για κάθε μέτρο συγκρίθηκε με το κόστος του μέτρου (προέκυψε καθαρός αριθμός). Συνεπώς, η ανάλυση απεικονίζει την αποτελεσματικότητα ανά νοικοκυριό και δεν κρίθηκε αναγκαίο να γίνει άθροιση στο σχετικό πληθυσμό.

### 4.3. Εφαρμογή Τεχνικών σε Μελέτες Δηλωμένης Προτίμησης

Οι τεχνικές δηλωμένης προτίμησης που χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταφορά οφέλους αναφέρθηκαν εκτενώς στην [§1.8.4. Τεχνικές δηλωμένης προτίμησης](#) και είναι μέθοδοι εξαρτημένης (ή αποθετικής) αποτίμησης (C.V.M.) και πειράματα επιλογής (C.E.). Οι δύο αυτές τεχνικές θεωρήθηκε ότι είναι ικανές να

<sup>125</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε. Οικονομική Ανάλυση»



προσδιορίσουν τη συνολική οικονομική αξία των υδατικών πόρων και τη βελτίωση της κοινωνικής ευημερίας από τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης των υδατικών πόρων (τόσο σε σχέση με την ποιότητα όσο και με την ποσότητα).

Οι μελέτες που επιλέχθηκαν για τον προσδιορισμό του οικονομικού οφέλους κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με το Υ.Σ. στο οποίο αναφέρονται.

Έτσι, ακολουθώντας τη διάκριση που εφαρμόστηκε και για τα μέτρα του προγράμματος, οι προαναφερθείσες μελέτες (Πίνακας 4.2.-1) διακρίθηκαν σε αυτές που το σώμα του οποίου η βελτίωση της κατάστασης που αποτιμάται είναι:

- Ποτάμιο σώμα σε κατάσταση κατώτερη της καλής
- Λιμναίο σε κατάσταση κατώτερης της καλής
- Υπόγειο σώμα σε κατάσταση κακή

Στους πίνακες που ακολουθούν <sup>126</sup> παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των εκτιμήσεων που προκύπτουν από τις μελέτες που επιλέχθηκαν ανάλογα με το Υ.Σ. στο οποίο αναφέρονται.

**Πίνακας 4.3.-1-α Χρησιμοποιούμενη βιβλιογραφία ποτάμιων και λιμναίων Υ.Σ. για οφέλη από την μετάβαση στη μέτρια και στην καλή κατάσταση**

Μελέτες λεκανών με ποτάμια σώματα σε κατάσταση κατώτερη της καλής	Όφελος από μετάβαση από κακή στη μέτρια κατάσταση (σε € του 2009/νοικοκυριό /έτος)	Όφελος από μετάβαση από κακή στην καλή κατάσταση (σε € του 2009/νοικοκυριό /έτος)
Hanley et al (2006)	35,5	-
Hanley et al (2006b)	14,76	40,55
Martin-Ortega et al. (2009)	65,6	86,9
Kataria et al. (2009)	66,5	74
Bateman (2006)	29,6	45
Μελέτες λιμναίων σωμάτων σε κατάσταση κατώτερης της καλής		
Birol et al (2006)		15,75
Birol et al (2008)		33,66
Carlsson et al (2003)		89,62

<sup>126</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε. Οικονομική Ανάλυση»



**Πίνακας 4.3.-1-β Χρησιμοποιούμενη βιβλιογραφία υπόγειων Υ.Σ. για οφέλη από την μετάβαση στη μέτρια και στην καλή κατάσταση**

Μελέτες υπογείων σωμάτων σε κατάσταση κατώτερη της καλής	Όφελος από μετάβαση στην καλή κατάσταση (σε € του 2009/νοικοκυριό /έτος)
Birol et al (2009)	47,78
Rinaudo et al (2003)	82,4
Bergstrom (2004)	43,7

Για τις λεκάνες με ποτάμια σώματα, όπου οι μελέτες που εξετάστηκαν περιελάμβαναν τόσο μετάβαση από την κακή στην καλή όσο και από την κακή στην υψηλή κατάσταση, οι τιμές υιοθετήθηκαν αυτούσιες, αφού σταθμίστηκαν και επικαιροποιήθηκαν. Συγκεκριμένα, υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους αφού πρώτα διορθώθηκαν για να αναφέρονται στην Κύπρο (λήφθηκε υπόψη η εισοδηματική διαφορά στις χώρες) και στο χρονικό σημείο της ανάλυσης (2010), (λήφθηκε υπόψη ο πληθωρισμός).

Για τα λιμναία και τα υπόγεια σώματα πραγματοποιήθηκε η παραδοχή ότι οι τιμές για την μετάβαση από την κακή στην μέτρια κατάσταση ισούται με το μισό της μετάβασης από την κακή στην καλή που προέβλεπε η μελέτη. Για την μετάβαση από την μέτρια στην καλή κατάσταση, καθώς δεν υπήρχαν τιμές από τη βιβλιογραφία, το όφελος προσδιορίστηκε ως η διαφορά της μετάβασης από την κακή στην καλή από την μετάβαση από την κακή στην μέτρια. Για τα σώματα σε ελλιπή κατάσταση θεωρήθηκε ότι το όφελος για οποιαδήποτε μετάβαση είναι ο μέσος όρος από τα οφέλη που προκύπτουν με την μετάβαση από μέτρια προς καλή και από κακή προς καλή υδατική κατάσταση.

Οι παραπάνω παραδοχές βασίζονται στην υπόθεση ότι η χρησιμότητα είναι γραμμική ως προς τη βελτίωση της κατάστασης. Σε επόμενο στάδιο (και κάτι που δεν ήταν δυνατό να βρεθεί στα διαδικτυακά δεδομένα), αναφέρεται η πραγματοποίηση ανάλυσης ευαισθησίας θεωρώντας την οριακή χρησιμότητα να φθίνει, άρα το όφελος της μετάβασης από την κακή στη μέτρια κατάσταση είναι μεγαλύτερο από το όφελος της μετάβασης από την μέτρια στην καλή κατάσταση<sup>127</sup> Κατόπιν, επικοινωνίας με την υπεύθυνη της ομάδας σύνταξης της οικονομικής ανάλυσης, επίκουρη καθηγήτρια του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών Δρ. Φ. Κουντούρη αναζητώντας τα παραπάνω δεδομένα, επισημάνθηκε

<sup>127</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε. Οικονομική Ανάλυση»





ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί ανάλυση ευαισθησίας για να εξεταστεί η περίπτωση της φθίνουσας οριακής χρησιμότητας. Θεωρήθηκε ότι η υπόθεση αυτή, δεν θα μεταβάλλει τη σχετική κατάταξη των μέτρων πράγμα το οποίο εξάγεται και από τη σχετική βιβλιογραφία.

#### 4.4. Εφαρμογή για τα Υ.Σ. της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου

Όπως έχει αναφερθεί, η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας χρησιμοποιεί ως πληροφορία το εκτιμώμενο κόστος και την αναμενόμενη ωφέλεια των εκάστοτε μέτρων που προτείνονται για τα επιμέρους Υ.Σ. Με βάση τις προαναφερθείσες τεχνικές μελέτες (§4.2 και §4.3) έγινε διαθέσιμο το χρηματοοικονομικό κόστος που προβλέπει η υιοθέτηση του κάθε μέτρου, ενώ το οικονομικό όφελος αποτιμήθηκε με τη λογική μεταφοράς οφέλους από μελέτες όπως έχει περιγραφεί στην προηγούμενη ενότητα.

Η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας για κάθε Υ.Σ., περιλάμβανε τα εξής βήματα:

- Χαρακτηρισμός Υ.Σ.: ποτάμι, λίμνη ή υπόγειο σώμα.
- Χαρακτηρισμός κατάστασης επιφανειακού Υ.Σ.: Κακή, ελλιπής, μέτρια ή καλή.
- Χαρακτηρισμός κατάστασης υπόγειου Υ.Σ.: κακή ή καλή.
- Χαρακτηρισμός προτεινόμενου μέτρου: ουδέτερο, απαραίτητο ή απολύτως απαραίτητο.

Η ανάλυση εφαρμόστηκε για κάθε Υ.Σ. ξεχωριστά.

Το οικονομικό όφελος διαμορφώθηκε ανάλογα με το είδος του Υ.Σ. που εξετάστηκε κάθε φορά. Στον πίνακα που ακολουθεί απεικονίζεται το οικονομικό όφελος ανάλογα με την παρούσα οικολογική κατάσταση/δυναμικό <sup>128</sup>. Μεταφέρθηκε με την επιλεγμένη λογική μεταφοράς από τις τεχνικές μελέτες που προαναφέρθηκαν, ενώ τροποποιήθηκε κατάλληλα ώστε να είναι εκφρασμένο σε παρούσες κατά τη διαδικασία της ανάλυσης τιμές και να αντανακλά τα οικονομικά χαρακτηριστικά της Κύπρου. Συγκεκριμένα, είναι εκφρασμένο σε χρηματικούς όρους, από τη μετάβαση ενός επιφανειακού Υ.Σ. από κακή σε μέτρια και από

<sup>128</sup> Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.



μέτρια σε καλή. Τιμές ορίστηκαν οι μέσοι όροι από τις μελέτες που περιγράφονται στους Πίνακες 4.4.-1-α και 4.4.-1-β. Για τις μεταβάσεις που δεν υπήρχαν τιμές στη βιβλιογραφία το όφελος προσεγγίστηκε όπως περιγράφηκε παραπάνω.<sup>129</sup>

**Πίνακας 4.4.-1<sup>128</sup> Όφελος μέτρου ανάλογα με την οικολογική κατάσταση και την αναγκαιότητά του**

Υ.Σ.	Παρούσα Οικολογική Κατάσταση/Δυναμικό	Αποτελεσματικότητα μέτρου σε €		
		Ουδέτερο	Απαραίτητο	Απολύτως Απαραίτητο
Ποτάμια Σώματα	Κακή ή Ελλιπής	0	42,4	61,4
	Μη ταξινομημένη	0	40,93	40,93
	Μέτρια	0	19	19
Λίμνες	Κακή ή Ελλιπής	0	23,17	46,34
	Μη ταξινομημένη	0	30,9	30,9
	Μέτρια	0	23,17	23,17
Υπόγεια Σώματα	Κακή ή Ελλιπής	0	28,9	57,9
	Μη ταξινομημένη	0	-	-
	Μέτρια	0	28,9	28,9

- Για παράδειγμα, σε ένα μέτρο το οποίο κρίνεται ως απαραίτητο για ένα ποτάμιο σώμα που έχει χαρακτηριστεί ότι βρίσκεται σε κακή ή ελλιπή κατάσταση, η αξία θα είναι €42,4, ενώ για ένα απολύτως απαραίτητο μέτρο €61,4. Στην περίπτωση όμως που το σώμα είχε χαρακτηριστεί ως μέτριας κατάστασης τότε η αξία, τόσο του απαραίτητου όσο και του απολύτως απαραίτητου μέτρου θα είναι €19.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εκτίμηση του κόστους κάθε συμπληρωματικού μέτρου για κάθε Υ.Σ.

<sup>129</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε. Οικονομική Ανάλυση»



#### 4.5. Κόστος Προτεινόμενων Μέτρων του Προκαταρκτικού Προγράμματος Μέτρων

Το κόστος των μέτρων που συμπεριλήφθησαν στην ανάλυση, εκτιμήθηκε από μηχανικούς έπειτα από μελέτες για τις οποίες δεν διατίθεται πρόσβαση από την ιστοσελίδα της Κυπριακής δημοκρατίας. Στη συνέχεια, επιμερίστηκε στα Υ.Σ. που το κάθε μέτρο είχε εφαρμογή ώστε η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας να πραγματοποιηθεί ανά Υ.Σ.

Αναλυτικότερα, παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα τα μέτρα που ελήφθησαν υπόψη στην ανάλυση και κατέστη δυνατό να εντοπιστεί το κόστος τους για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, μη συμπεριλαμβάνοντας όσα έχουν μηδενικό κόστος (29 μέτρα από τα 53).

- Επισημαίνεται ότι τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιήθηκαν μόνο κατά την εκπόνηση του προκαταρκτικού προγράμματος μέτρων (Απρίλιος 2010), ενώ το κόστος των μέτρων δεν παρουσιάζεται στο τελικό πρόγραμμα μέτρων (Μάρτιος 2011).

**Πίνακας 4.5.-1 Εκτιμώμενο κόστος μέτρων<sup>130</sup>**

Τίτλος Μέτρου	Κατηγορία	Κόστος Μέτρου (€)
Ενίσχυση του δυναμικού του Κλάδου ρύπανσης του Τμήματος Περιβάλλοντος	4.5. Έλεγχοι Εκπομπής	750.000
Επέκταση των περιοχών εφαρμογής των Κ.Ο.Γ.Π. Τροποποίηση Άρθρου 20-(5)	4.5. Έλεγχοι Εκπομπής	1.000.000
Τροποποίηση Κ.Ο.Γ.Π.	4.6. Κώδικες Ορθών Πρακτικών	100.000
Εγκατάσταση κεντρικών υδρομετρητών στο 100% των Κοινοτήτων μέχρι το 2015	4.10. Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης	100.000
Σύνταξη Κατευθυντήριου Κειμένου για τη δημιουργία κήπων με μικρές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης	4.10. Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης	2.000
Σύνταξη Κατευθυντήριου Κειμένου Προδιαγραφών και Κωδικών εξοπλισμού νέων κτιρίων με συσκευές χαμηλής υδατικής κατανάλωσης	4.10. Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης	5.000

<sup>130</sup> Πηγή δεδομένων: «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 5η». Ενδέχεται να υπάρχει μεταβολή στα μέτρα αυτά στο τελικό πρόγραμμα μέτρων.



Τίτλος Μέτρου	Κατηγορία	Κόστος Μέτρου (€)
Ειδική μελέτη προσδιορισμού περιβαλλοντικών τελών για αδειοδότηση ιδιωτικών μονάδων αφαλάτωσης	4.12. Εγκαταστάσεις Αφαλάτωσης	15.000
Οριστική μελέτη και κατασκευή έργων για τη σύνδεση υδατοφράκτη Γερμασόγειας με το Νότιο Αγωγό	4.13. Έργα Αποκατάστασης Υφιστάμενων Υποδομών	900.000
Επέκταση προγράμματος Παρακολούθησης επιπτώσεων εμπλουτισμού υπόγειων υδάτων στην Έζουσα	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	20.000
Εκπόνηση Υδρογεωλογικής Μελέτης στην Έζουσα με διαμόρφωση τρισδιάστατου ομοιώματος υπόγειας ροής για την προσομοίωση διεργασιών ποσοτικού εμπλουτισμού	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	50.000
Επικαιροποίηση μελέτης διάθεσης Ανακυκλωμένου νερού Συμβουλίων Αποχέτευσης Αγίας Νάπας – Παραλιμνίου για Εμπλουτισμό υδροφορέων	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	100.000
Τεχνική και περιβαλλοντική διερεύνηση της Δυνατότητας κατασκευής αναβαθμών/δημμάτων εμπλουτισμού	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	100.000
Ημερίδες για Εκπαίδευση και Εξειδίκευση προσωπικού για θέματα παρακολούθησης υπογείου ύδατος και διαχείρισης δεδομένων	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	30.000
Δημιουργία υδατικής Συνείδησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	70.000
Δημιουργία Ιστοσελίδας Υδατικής Συνείδησης	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	35.000
Εκπαιδευτικά προγράμματα σε αγρότες	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	120.000

Τίτλος Μέτρου	Κατηγορία	Κόστος Μέτρου (€)
Οδηγός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης σε σχέση με θέματα ρύπανσης προερχόμενης από δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	20.000
Εκπαιδευτικά Προγράμματα του κοινού	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	100.000
Εκπαιδευτικά προγράμματα σε ξενοδοχειακές μονάδες	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	20.000
Ειδικό πρόγραμμα διερεύνησης λεκανών με αβέβαιες πηγές ρύπων	4.16. Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης	50.000
Επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.	4.16. Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης	500.000
Προσδιορισμός συνθηκών αναφοράς σε λιμναία σώματα	4.16. Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης	80.000
Πιλοτικό Πρόγραμμα Διερεύνησης της τυπολογίας των ποταμών υποεπιφανειακής ροής σε μία λεκάνη	4.16. Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης	250.000
Ειδικό πρόγραμμα ad hoc παρακολούθησης Υ.Σ. με υψηλή αβεβαιότητα στην ταξινόμηση	4.16. Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης	150.000
Ανάπτυξη κατανεμημένου μοντέλου βροχής απορροής και μεταφοράς θρεπτικών και επιλεγμένων ρύπων σε επίπεδο Π.Λ.Α.Π.	4.16. Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης	600.000
Τεχνική και περιβαλλοντική μελέτη Σκοπιμότητας κατασκευής υποθαλάσσιου αγωγού μεγάλου μήκους για τη διάθεση άλμης απο τις αφαλατώσεις ανακυκλωμένου νερού Λευκωσίας ή και Λάρνακας	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	90.000
Εδαφολογική μελέτη για τον προσδιορισμό των απαιτούμεων ορίων για την εφαρμογή ανακυκλωμένου νερού για άρδευση	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	140.000
Μελέτη σκοπιμότητας για τη διάθεση των Προβλεπομένων αυξημένων ποσοτήτων ανακυκλωμένου ύδατος για την Πάφο	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	40.000
Δειγματοληψία και ανάλυση ιζημάτων	4.18. Ιζήματα	130.000

Στον πίνακα 4.5.-2 που ακολουθεί, διακρίνονται ο τίτλος και η κατηγορία που εντάσσονται τα μέτρα εκείνα των οποίων η εφαρμογή εκτιμήθηκε ως μηδενικού κόστους.

**Πίνακας 4.5.-2 Μέτρα με μηδενικό κόστος<sup>131</sup>**

Τίτλος Μέτρου	Κατηγορία που εντάσσεται
Δημιουργία Ταμείου Περιβάλλοντος	4.3. Οικονομικά και Φορολογικά Μέτρα
Πρόστιμα για παράνομες αντλήσεις	4.3. Οικονομικά και Φορολογικά Μέτρα
Πρόστιμα για αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων	4.3. Οικονομικά και Φορολογικά Μέτρα
Ίδρυση Παρατηρητηρίου για την Ξηρασία	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης
Πράσινο τέλος για πισίνες	4.10. Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης
Εγκατάσταση υδρομετρητών στους καταναλωτές	4.10. Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης
Ειδική Υπηρεσία Έρευνας και Ανάπτυξης Θεμάτων Νερού	4.16 Έργα Έρευνας, Ανάπτυξης και Επίδειξης

#### **4.6. Ενδεικτικά Αποτελέσματα - Συνδυαστικές Αναλύσεις για Υ.Σ.**

Στη συνέχεια, και δεδομένου ότι το κόστος επίσης έχει διευκρινιστεί για κάθε μέτρο ξεχωριστά όπως αναφέρθηκε πρωύτερα, υπολογίστηκε ο λόγος κόστος ανά όφελος για κάθε συμπληρωματικό μέτρο, για κάθε Υ.Σ. Όσο πιο κοντά στο μηδέν είναι αυτός ο λόγος, τόσο πιο αποδοτικό κρίνεται ένα μέτρο και θα βρίσκεται

<sup>131</sup> Η παρουσίαση των μέτρων με μηδενικό κόστος εμφανίζεται μόνο κατά την εκπόνηση του προκαταρκτικού προγράμματος μέτρων και όχι στο τελικό πρόγραμμα. Ενδέχεται επομένως, να έχει υπάρξει μεταβολή στα μέτρα αυτά.



ιεραρχικά υψηλότερα στην κατάταξη βάσει αποδοτικότητας των προτεινόμενων μέτρων. Για το λόγο αυτό, τα μέτρα τα οποία είχαν μηδενικό κόστος, βρίσκονται πάντα στην αρχή της κατάταξης και ακολουθούν τα υπόλοιπα, από το μικρότερο λόγο κόστους/αποτελεσματικότητας προς το μεγαλύτερο.

Εξετάστηκαν συνολικά 53 μέτρα που κατηγοριοποιούνται σε διοικητικά μέτρα, ελέγχους εκπομπών ρύπων, κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής, μέτρα διαχείρισης της ζήτησης, μέτρα αποτελεσματικότητας και επαναχρησιμοποίησης ύδατος, εγκαταστάσεις αφαλάτωσης, έργα αποκατάστασης υφιστάμενων υποδομών, τεχνητοί εμπλουτισμοί υδροφορέων, εκπαιδευτικά μέτρα, έργα έρευνας ανάπτυξης και επίδειξης, χρήσεις επεξεργασμένων λυμάτων πόλεων και κοινοτήτων και τέλος, μέτρα περιορισμού των ιζημάτων (σε φράγματα). Η πλειοψηφία των παραπάνω μέτρων, δηλαδή 29 από τα 53, αφορούν την εκπόνηση μελετών. 12 είναι διοικητικά, 7 αφορούν στην παροχή υπηρεσιών, ενώ 3 αφορούν έργα και 2 έργα & προμήθεια.<sup>132</sup>



**Σχήμα 4.6.-1 Ποσοστιαία κατανομή κατηγοριών μέτρων ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας**

Τα αποτελέσματα της κατάταξης των μέτρων με βάση το λόγο κόστους/αποτελεσματικότητας έχουν τη μορφή διαγραμμάτων.

<sup>132</sup> Πηγή: «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 5<sup>η</sup>».

Κρίνεται σκόπιμο να μην παρουσιαστούν όλα τα διαγράμματα των αποτελεσμάτων για κάθε Υ.Σ. καθώς η απλή απεικόνισή τους θεωρείται ότι δεν θα συμβάλλει στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Αντί για αυτό, στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποφασίστηκε να παρατεθεί ενδεικτικά μια συνολική εικόνα που θα αφορά την παρούσα κατάσταση, τις πιέσεις, τους περιβαλλοντικούς στόχους και το πώς αυτά αλληλεπιδρούν με την αποτελεσματικότητα των μέτρων, για ένα ποτάμιο, ένα λιμναίο και ένα υπόγειο Υ.Σ. Η ανάλυση αφορά, κατόπιν αναζήτησης, συνδυαστική χρήση εκθέσεων, επεξεργασία χαρτών και σχεδίων των συμβουλευτικών υπηρεσιών εφαρμογής της Ο.Π.Υ. στην Κύπρο. Αρχικά, παρουσιάζεται ο εποπτικός πίνακας της κατάστασης του εκάστοτε Υ.Σ. που περιέχει την ονομασία, τον κωδικό, τον τύπο που ανήκει, τη σημερινή κατάσταση (οικολογική κατάσταση/δυναμικό<sup>133</sup> και χημική κατάσταση για τα επιφανειακά ύδατα, ενώ ποσοτική και χημική για τα υπόγεια), τις κύριες πιέσεις που ασκούνται στο Υ.Σ., τους στόχους που τίθενται για την κατάσταση του σώματος το έτος 2015, την αδυναμία (εάν υπάρχει) επίτευξης του στόχου της καλής κατάστασης, τους λόγους που αυτή οφείλεται και τα ειδικά μέτρα για κάθε μεμονωμένο Υ.Σ. Έπειτα, παρατίθενται με μορφή πίνακα και διαγράμματος, τα πιο αποτελεσματικά συμπληρωματικά μέτρα για κάθε ένα εκ των Υ.Σ. όπως έχουν καταταγεί με βάση το λόγο κόστους/αποτελεσματικότητας.

Αρχικά, μελετάται το ποτάμιο σώμα «Ξερός», έπειτα το λιμναίο σώμα «λίμνη Ορφανή» και τέλος, το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι». Στις εικόνες που παρατίθενται και για τα τρία Υ.Σ. ξεχωριστά, δεικνύεται ο γενικός χάρτης της Κύπρου που περιέχει το αντίστοιχο αντικείμενο ενδιαφέροντος, ακολουθούμενος από μεγέθυνση και επισήμανση στην περιοχή που περιέχει το υπο ανάλυση σώμα. Στους εποπτικούς πίνακες κατάστασης των σωμάτων αναφέρονται τα δεδομένα που παρουσιάζουν κάποιο χαρακτηριστικό γνώρισμα, ενώ έχουν αφαιρεθεί όσα διέθεταν κενό πεδίο, από τη στιγμή που δεν προσφέρουν σε εξαγωγή συμπερασμάτων.

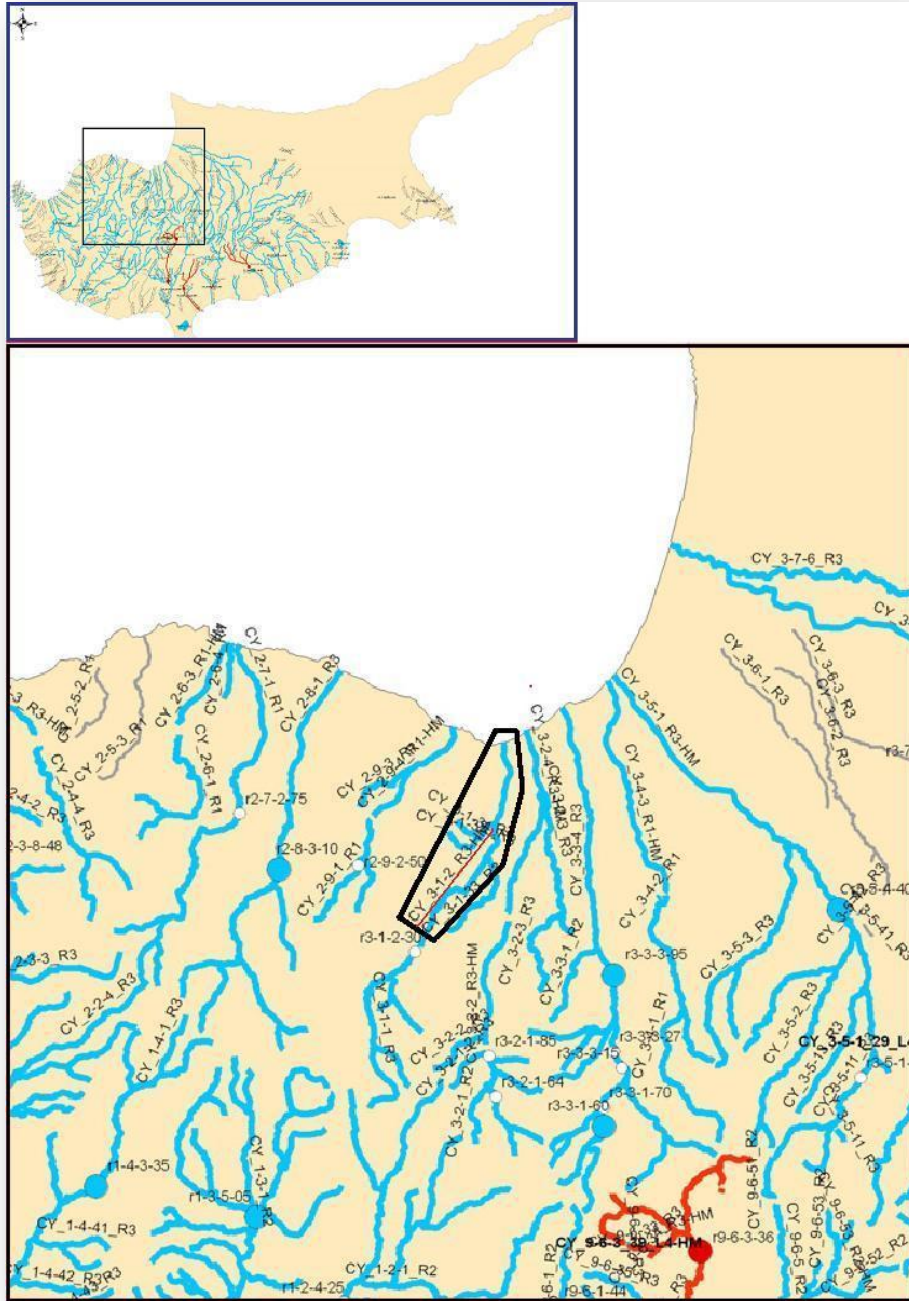
Τέλος, το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την επόμενη παράγραφο στην οποία παρατίθενται συνοπτικά, τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας. Αφορούν στα περισσότερα και λιγότερα αποτελεσματικά συμπληρωματικά μέτρα και τις κατηγορίες των αποτελεσματικότερων συμπληρωματικών μέτρων βάσει των εξαγόμενων διαγραμμάτων της ανάλυσης.

<sup>133</sup> Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.





#### 4.6.1. Συνδυαστική ανάλυση για το ποτάμιο σώμα «Ξερός»



Εικόνα 4.6.1.-1<sup>134</sup> Το ποτάμιο σώμα «Ξερός»<sup>135</sup> (CY 3-1-2 R3<sup>136</sup> HM)

<sup>134</sup> Πηγή: επεξεργασία στην Έκθεση αρ. σχεδίου 2 «Χημική Κατάσταση Ποταμών και Λιμνών (Δεκέμβριος 2009)

<sup>135</sup> Η γαλάζια απόχρωση στην εικόνα αφορά καλή χημική κατάσταση ενώ η ερυθρή, κατώτερη της καλής, τέλος, η γκριζα απόχρωση δεικνύει τα ποτάμια σώματα που δεν έχουν ταξινομηθεί.

<sup>136</sup> Ο τύπος του εξεταζόμενου ποτάμιου σώματος είναι R3: μεγάλος όγκος βροχόπτωσης – μη συνεχής ροή (§2.2.1.)

**Πίνακας 4.6.1.-1 Εποπτικός πίνακας κατάστασης του ποτάμιου σώματος «Ξερός»<sup>137</sup>**

Τύπος Σώματος	Ποταμός
Κωδικός Σώματος	CY_3-1-2_R3_HM
Λεκάνη Απορροής	3-1, Ξερός
Ομάδα παρακολούθησης	7
Σταθμός παρακολούθησης	-
Η αξιολόγηση της σημερινής κατάστασης και ο καθορισμός των στόχων κατάστασης βασίστηκε στην γνώμη εξειδικευμένων εμπειρογνομώνων;	Ναι
<b>Κατάσταση</b>	<b>Ελλιπής</b>
Οικολογική κατάσταση/δυναμικό	Ελλιπές οικολογικό δυναμικό
Χημική Κατάσταση	Καλή
<b>Στόχος κατάστασης 2015</b>	<b>Καλή</b>
Προστατευόμενη περιοχή	-
Τελικός χαρακτηρισμός ως Τ.Υ.Σ. ή Ι.Τ.Υ.Σ.	Ι.Τ.Υ.Σ.
Λόγοι χαρακτηρισμού	Κατάντη ταμιευτήρα (Λεύκα – Καφίλες, Αμπελικού)
<b>Οικολογική Κατάσταση/Δυναμικό</b>	
Παρούσα κατάσταση/δυναμικό	Ελλιπές
Αβεβαιότητα <sup>138</sup>	4
Αιτίες που οδήγησαν στην παρούσα οικολογική κατάσταση/δυναμικό	Σημαντικές πιέσεις στο κατάντη τμήμα (εκτός κυβερνητικού ελέγχου)
Μέτρα επίτευξης της κατάστασης - στόχου	Διερευνητική παρακολούθηση
<b>Χημική Κατάσταση</b>	
Παρούσα κατάσταση	Καλή
Αβεβαιότητα	3

<sup>137</sup> Πηγή: «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων, Έκθεση 5<sup>η</sup>, Παράρτημα 2»

<sup>138</sup> Η αβεβαιότητα στην ταξινόμηση εκφράζεται σε τετραβάθμια κλίμακα. Οι κατηγορίες αβεβαιότητας είναι: 1: μικρή, 2: μεσαία, 3: μεγάλη, 4: πολύ μεγάλη. Η αξιοπιστία στον χαρακτηρισμό των Υ.Σ. σχετίζεται με το μέγεθος των παρακάτω γενικών κατηγοριών που εισάγουν αβεβαιότητες και είναι: Α. Ως προς την ταξινόμηση των σταθμών παρακολούθησης, Β. Ως προς την ταξινόμηση του Υ.Σ., Γ. Ως προς τη διασπορά των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και των αναλύσεων και Δ. Ως προς τον ορισμό της συνολικής αβεβαιότητας. (Πηγή: «Τεχνική Έκθεση. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ)»)

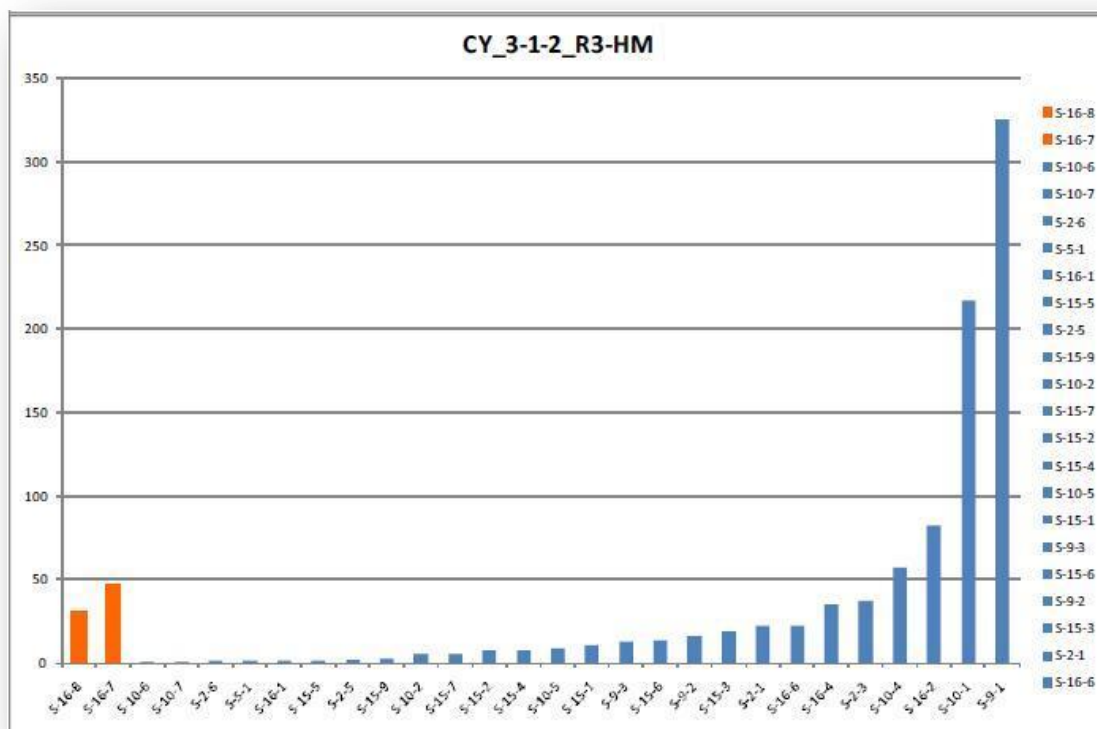


**Πίνακας 4.6.1.-2 Τα αποτελεσματικότερα συμπληρωματικά μέτρα για το ποτάμιο σώμα «Ξερός»<sup>139</sup>**

Κωδικός Μέτρου	Τίτλος Μέτρου	Αριθμός Κατάταξης
<u>Απολύτως Απαραίτητα Μέτρα</u>		
S-16-8	Ειδικό πρόγραμμα ad hoc παρακολούθησης Υ.Σ. με υψηλή αβεβαιότητα στην ταξινόμηση	1
S-16-7	Επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.	2
S-17-2	Εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας για τη διάθεση των προβλεπόμενων αυξημένων ποσοτήτων ανακυκλωμένου νερού για Πάφο	3
<u>Απαραίτητα Μέτρα</u>		
S-10-6	Σύνταξη Οδηγού για τη δημιουργία κήπων με μικρές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης	1
S-10-7	Σύνταξη Οδηγού Προδιαγραφών και Κωδικών εξοπλισμού νέων κτηρίων με συσκευές χαμηλής υδατικής κατανάλωσης	2
S-2-6	Σταδιακή απαγόρευση παροχής νερού υδατοπρομήθειας μέσω ιδιωτικών γεωτρήσεων	3
S-5-1	Κατά την έκδοση των Α.Α.Α. θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα Π.Π.Π. που ισχύουν σε κοινοτικό επίπεδο και που έχουν καθοριστεί από την Οδηγία 2008/105/ΕΟΚ (επιφανειακά ύδατα) και την Οδηγία 2006/118/ΕΟΚ (υπόγεια ύδατα) καθώς και εκείνα που τέθηκαν σε εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο της Σύμβασης Τ.Α.Υ. 54/2009 και από την αρμόδια Επιτροπή εφαρμογής της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ για τα υπόγεια Υ.Σ.	4
S-16-1	Λειτουργία μονάδας Έρευνας και Ανάπτυξης Θεμάτων Νερού	5
S-15-5	Οδηγός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης σε σχέση με θέματα ρύπανσης προερχόμενης από δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα	6
S-2-5	Εκπόνηση τεχνικοοικονομικής μελέτης για την υπαγωγή στο Τ.Α.Υ. συγκεκριμένων κοινοτικών δικτύων Υδατοπρομήθειας (μετα από αίτημα των Κοινοτήτων) με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων που σχετίζονται με τη συντήρηση και λειτουργία τους	7
S-15-9	Εκστρατεία διαφώτισης του κοινού για τη διαχείριση των ομβρίων υδάτων	8
S-10-2	Δημιουργία κατάλληλου μηχανισμού εντός του Τ.Α.Υ. για την παρακολούθηση και διαχείριση της ξηρασίας	9
S-15-7	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε ξενοδοχειακές μονάδες. Καμπάνια εξοικονόμησης νερού σε ξενοδοχεία	10
S-15-2	Δημιουργία ιστοσελίδας προώθησης υδατικής συνείδησης	11
S-15-4	Συναντήσεις του Τ.Α.Υ. με Κοινοτάρχες και Κοινοτικά Συμβούλια σε μικρές ομάδες	12

<sup>139</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»

S-10-5	Εγκατάσταση υδρομετρητών στους καταναλωτές	13
S-15-1	Ενίσχυση δράσεων δημιουργίας υδατικής συνείδησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	14
S-9-3	Αξιοποίηση της βάσης δεδομένων του Κ.Ο.Α.Π. με την προσθήκη κατάλληλων πεδίων για την παρακολούθηση και θεμάτων σχετικών με τη διαχείριση της αρδευτικής ζήτησης στα πλαίσια μιας στρατηγικής συνεργασίας του Τ.Α.Υ. με τον Κ.Ο.Α.Π.	15
S-15-6	Εκπαιδευτικά προγράμματα του κοινού	16
S-9-2	Εφαρμογή συστήματος μέτρησης, καταγραφής και αναφοράς των απωλειών των Μεγάλων Κυβερνητικών Αρδευτικών Έργων (Σύνταξη ετήσιων εκθέσεων αναφοράς από τα Επαρχιακά Γραφεία του Τ.Α.Υ.).	17
S-15-3	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε αγρότες	18
S-2-1	Δημιουργία Ενιαίων Συμβουλίων Υδατοπρομήθειας σε επίπεδο Επαρχίας	19



**Σχήμα 4.6.1.-1 Κατάταξη μέτρων βάσει κόστους/αποτελεσματικότητας για το ποτάμιο σώμα «Ξερός» (CY\_3-1-2\_R3\_HM)<sup>140</sup>**

Στο πιο πάνω σχήμα, ως τίτλος ορίζεται ο κωδικός του εκάστοτε εξεταζόμενου Υ.Σ., στον οριζόντιο άξονα αναφέρονται οι κωδικοί των προτεινόμενων

<sup>140</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε': Οικονομική Ανάλυση»



συμπληρωματικών μέτρων και στον κάθετο άξονα βρίσκεται ο λόγος κόστος προς όφελος.

Εκκινώντας την ανάγνωση από αριστερά στον οριζόντιο άξονα διακρίνονται τα πιο κατάλληλα και αποδοτικά μέτρα για κάθε Υ.Σ. Μια επιπλέον διαφοροποίηση αφορά την κατηγορία αναγκαιότητας στην οποία εμπίπτουν τα μέτρα και διακρίνεται με διαφορετικές χρωματικές αποχρώσεις, τα απολύτως απαραίτητα μέτρα<sup>141</sup> διακρίνονται με πορτοκαλί απόχρωση, ενώ τα απαραίτητα/ουδέτερα με γαλάζια. Έπειτα από επικοινωνία με την υπεύθυνη της ομάδας σύνταξης της οικονομικής ανάλυσης, επίκουρη καθηγήτρια του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών Δρ. Φ. Κουντούρη επεξηγήθηκε ο λόγος του διαχωρισμού των απαραίτητων και απολύτως απαραίτητων μέτρων. Αυτός είναι ότι τα απαραίτητα μέτρα σχετίζονται με χαμηλότερο κόστος από τα απολύτως απαραίτητα μέτρα, άρα έρχονται πάντοτε πρώτα στην κατάταξη των μέτρων (αφού διαθέτουν μικρότερο λόγο κόστους/αποτελεσματικότητας). Με την διακριτή παρουσίασή τους κρίθηκε ότι ο σχεδιαστής στρατηγικής (policy maker) θα είναι σε θέση να επιλέξει την εφαρμογή ενός απολύτως απαραίτητου μέτρου εάν διαπιστώσει την παρουσία κοινωνικών λόγων για αυτό.

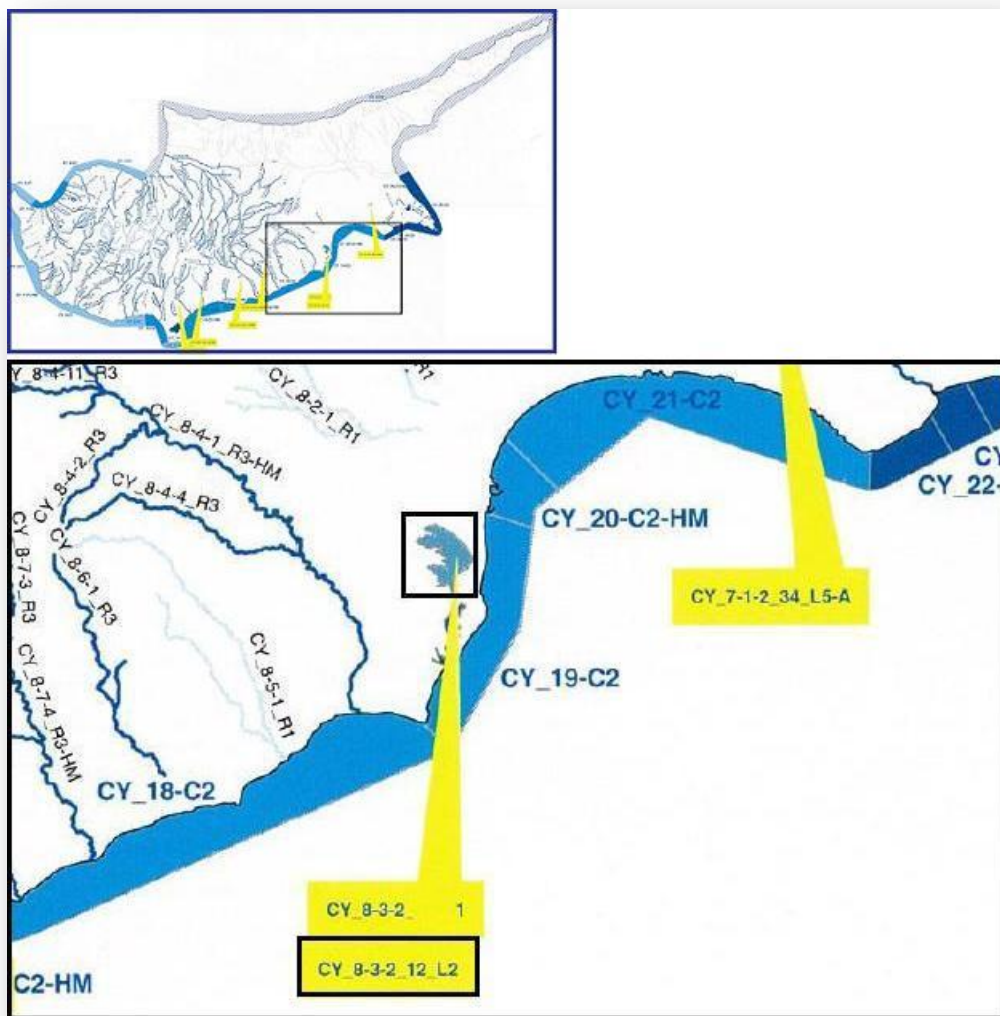
- Έτσι, τα απολύτως απαραίτητα μέτρα επισημασμένα με πορτοκαλί απόχρωση διαθέτουν μεγαλύτερο κόστος από τα απαραίτητα μέτρα. Εξαιτίας όμως της σημαντικότητάς τους και του πλεονεκτήματος που παρουσιάζουν το οποίο είναι η αναβάθμιση στην καλή κατάσταση των σωμάτων στα οποία εφαρμόζονται και όχι απλώς και μόνο στην επόμενη καλή κατάσταση όπως συμβαίνει έπειτα από την εφαρμογή απαραίτητων μέτρων έχει επιλεγεί να καταλαμβάνουν πάντα τις πρώτες θέσεις στα διαγράμματα κόστους/αποτελεσματικότητας.
- Παρουσιάζονται διαφορές μεταξύ των αποτελεσματικότερων συμπληρωματικών μέτρων (πίνακας 4.6.1.-2) και του διαγράμματος της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας (σχήμα 4.6.1.-1) αφού 4 από τα αποτελεσματικότερα μέτρα δεν παρουσιάζονται στο διάγραμμα, εκ των οποίων ένα έχει χαρακτηριστεί απαραίτητο. Αντίστοιχα, 7 μέτρα του διαγράμματος δεν εμφανίζονται στον πίνακα με τα αποτελεσματικότερα μέτρα. Αυτό όμως εξηγείται από το γεγονός ότι είναι τα λιγότερο αποτελεσματικά μέτρα του διαγράμματος, άρα για αυτό το λόγο δεν εμφανίζονται στα αποτελεσματικότερα.

<sup>141</sup> Επισημαίνονται στην §4.2 (β), της παρούσας διπλωματικής εργασίας.





## 4.6.2. Συνδυαστική ανάλυση για το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή»

Εικόνα 4.6.2.-1<sup>142</sup> Το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή»<sup>143</sup> (CY\_8-3-2\_12\_L2<sup>144</sup>)Πίνακας 4.6.2.-1 Εποπτικός πίνακας κατάστασης του λιμναίου σώματος «Λίμνη Ορφανή»<sup>145</sup>

Τύπος Σώματος	Λίμνη
Κωδικός Σώματος	CY_8-3-2_12_L2
Λεκάνη Απορροής	8-3-2

<sup>142</sup> Πηγή: επεξεργασία στην Έκθεση 6<sup>η</sup> αρ. χάρτη 3-2 «Τυπολογία Επιφανειακών Υ.Σ.» (Μάιος 2010)

<sup>143</sup> Ως προς τα παράκτια σώματα που απεικονίζονται στην εικόνα, η κατάταξη από την περισσότερο ανοικτή απόχρωση του γαλάζιου έως την πιο σκούρα περιλαμβάνει τις εξής διαφοροποιήσεις: CW1: σκληρό υπόστρωμα ενδιάμεσου βάθους - μέτριας έκθεσης, CW2: άμμος - χαλίκι ενδιάμεσου βάθους-μέτριας έκθεσης και CW3: σκληρό αβαθές υπόστρωμα - μέτριας έκθεσης (Μάιος 2010, Αριθμός Χάρτη 3-2 και §2.2.4. παρούσας διπλωματικής εργασίας)

<sup>144</sup> Η λίμνη κατατάσσεται στον τύπο L2: υφάλμυρη λίμνη (§2.2.2.)

<sup>145</sup> Πηγή: «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων, Έκθεση 5<sup>η</sup>, Παράρτημα 2»

Ομάδα παρακολούθησης	1
Σταθμός παρακολούθησης	CY_8-3-2_12_L2-S1
Η αξιολόγηση της σημερινής κατάστασης και ο καθορισμός των στόχων κατάστασης βασίστηκε στην γνώμη εξειδικευμένων εμπειρογνομώνων;	Ναι. Δεν υπάρχουν συνθήκες αναφοράς για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης
<b>Κατάσταση</b>	<b>Μέτρια</b>
Οικολογική κατάσταση/δυναμικό	Μέτρια
Χημική Κατάσταση	Καλή
<b>Στόχος κατάστασης 2015</b>	<b>Μέτρια</b>
Δικαιολόγηση αποτυχίας επίτευξης στόχου ως το 2015	Απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για την υλοποίηση των απαιτούμενων τεχνικών έργων και για την ανάκαμψη του σώματος.
Προστατευόμενη περιοχή	79/409/ΕΟΚ, 92/43/ΕΟΚ
<b>Οικολογική Κατάσταση/Δυναμικό</b>	
Παρούσα κατάσταση/δυναμικό	Μέτρια
Αβεβαιότητα	4
Αιτίες που οδήγησαν στην παρούσα οικολογική κατάσταση/δυναμικό	Έργα υποδομής και διαταραχή υδατικού ισοζυγίου
Μέτρα επίτευξης της κατάστασης - στόχου	Διερευνητική παρακολούθηση. Έλεγχος απορροών ομβρίων. Εφαρμογή σχεδίου διαχείρισης Π.Π. Έλεγχος χρήσεων γης στις παραλίμνιες περιοχές. Ειδικά μέτρα ανασύστασης του υδροβιότοπου προτείνονται στην §4.7 <sup>146</sup> . Επανεξέταση όρων δόμησης στην παραλίμνια ζώνη Δα2 του τοπικού σχεδίου Λάρνακας. Τροποποίηση του σχεδίου. Μετα την προβλεπόμενη κατάληψη σημαντικής έκτασης του σώματος από τα έργα επέκτασης του αεροδρομίου θα πρέπει να εξεταστεί ο χαρακτηρισμός του σώματος ως Ι.Τ.Υ.Σ.
<b>Χημική Κατάσταση</b>	

<sup>146</sup> «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων, Έκθεση 5<sup>η</sup>» (Απρίλιος 2010): §4.7 Ανασύσταση και Αποκατάσταση Περιοχών Υδροβιότοπων και Φραγμάτων





Παρούσα κατάσταση	Καλή
Αβεβαιότητα	4

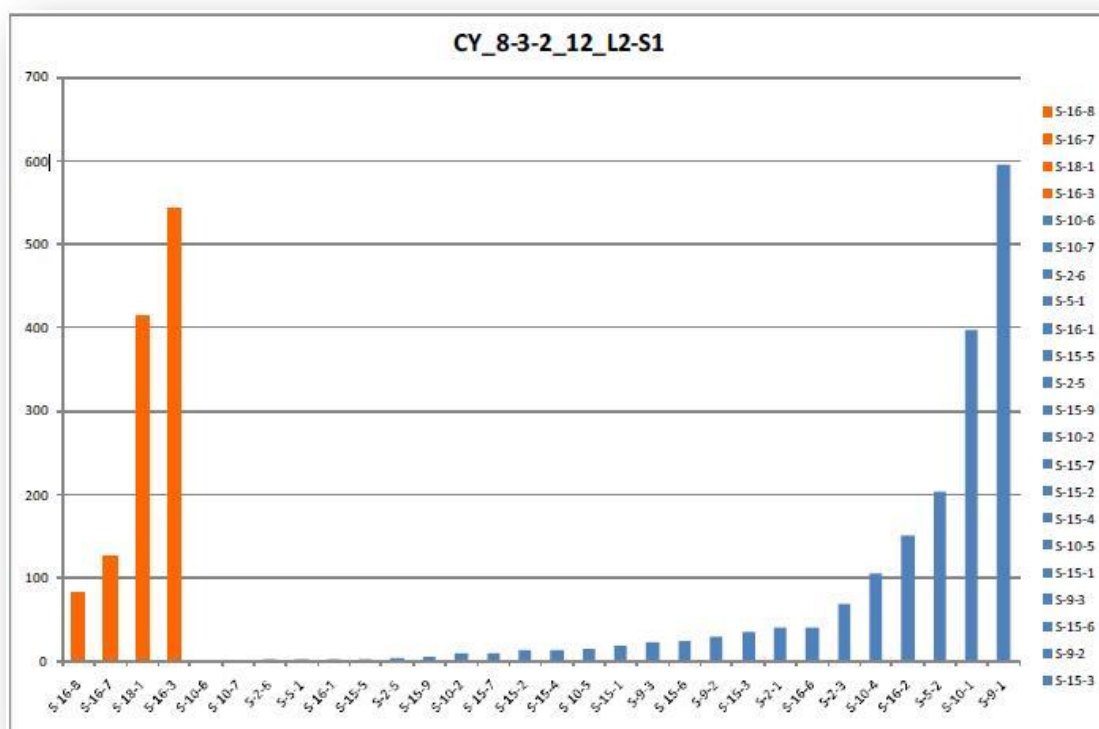
**Πίνακας 4.6.2.-2<sup>147</sup> Τα αποτελεσματικότερα συμπληρωματικά μέτρα για το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή»**

Κωδικός Μέτρου	Τίτλος Μέτρου	Αριθμός Κατάταξης
<u>Απολύτως Απαραίτητα Μέτρα</u>		
S-16-8	Ειδικό πρόγραμμα ad hoc παρακολούθησης Υ.Σ. με υψηλή αβεβαιότητα στην ταξινόμηση	1
S-16-7	Επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.	2
S-18-1	Έργο δειγματοληψίας και ανάλυσης ιζημάτων σε ταμιευτήρες, αλμυρές λίμνες και στο λιμένα Λεμεσού	3
S-16-3	Προσδιορισμός συνθηκών αναφοράς σε λιμναία σώματα	4
<u>Απαραίτητα Μέτρα</u>		
S-10-6	Σύνταξη Οδηγού για τη δημιουργία κήπων με μικρές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης	1
S-10-7	Σύνταξη Οδηγού Προδιαγραφών και Κωδικών εξοπλισμού νέων κτηρίων με συσκευές χαμηλής υδατικής κατανάλωσης	2
S-2-6	Σταδιακή απαγόρευση παροχής νερού υδατοπρομήθειας μέσω ιδιωτικών γεωτρήσεων	3
S-5-1	Κατά την έκδοση των Α.Α.Α. θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα Π.Π.Π. που ισχύουν σε κοινοτικό επίπεδο και που έχουν καθοριστεί από την Οδηγία 2008/105/ΕΟΚ (επιφανειακά ύδατα) και την Οδηγία 2006/118/ΕΟΚ (υπόγεια ύδατα) καθώς και εκείνα που τέθηκαν σε εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο της Σύμβασης Τ.Α.Υ. 54/2009 και από την αρμόδια Επιτροπή εφαρμογής της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ για τα υπόγεια Υ.Σ.	4
S-16-1	Λειτουργία μονάδας Έρευνας και Ανάπτυξης Θεμάτων Νερού	5
S-15-5	Οδηγός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης σε σχέση με θέματα ρύπανσης προερχόμενης από δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα	6
S-2-5	Εκπόνηση τεχνικοοικονομικής μελέτης για την υπαγωγή στο Τ.Α.Υ. συγκεκριμένων κοινοτικών δικτύων Υδατοπρομήθειας (μετα από αίτημα των Κοινοτήτων) με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων που σχετίζονται με τη συντήρηση και λειτουργία τους	7
S-15-9	Εκστρατεία διαφώτισης του κοινού για τη διαχείριση των ομβρίων υδάτων	8
S-10-2	Δημιουργία κατάλληλου μηχανισμού εντός του Τ.Α.Υ. για την	9

<sup>147</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



	παρακολούθηση και διαχείριση της ξηρασίας	
S-15-7	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε ξενοδοχειακές μονάδες. Καμπάνια εξοικονόμησης νερού σε ξενοδοχεία	10
S-15-2	Δημιουργία ιστοσελίδας προώθησης υδατικής συνείδησης	11
S-15-4	Συναντήσεις του Τ.Α.Υ. με Κοινοτάρχες και Κοινοτικά Συμβούλια σε μικρές ομάδες	12
S-10-5	Εγκατάσταση υδρομετρητών στους καταναλωτές	13
S-15-1	Ενίσχυση δράσεων δημιουργίας υδατικής συνείδησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	14
S-9-3	Αξιοποίηση της βάσης δεδομένων του Κ.Ο.Α.Π. με την προσθήκη κατάλληλων πεδίων για την παρακολούθηση και θεμάτων σχετικών με τη διαχείριση της αρδευτικής ζήτησης στα πλαίσια μιας στρατηγικής συνεργασίας του Τ.Α.Υ. με τον Κ.Ο.Α.Π.	15
S-15-6	Εκπαιδευτικά προγράμματα του κοινού	16
S-9-2	Εφαρμογή συστήματος μέτρησης, καταγραφής και αναφοράς των απωλειών των Μεγάλων Κυβερνητικών Αρδευτικών Έργων (Σύνταξη ετήσιων εκθέσεων αναφοράς από τα Επαρχιακά Γραφεία του Τ.Α.Υ.).	17
S-15-3	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε αγρότες	18



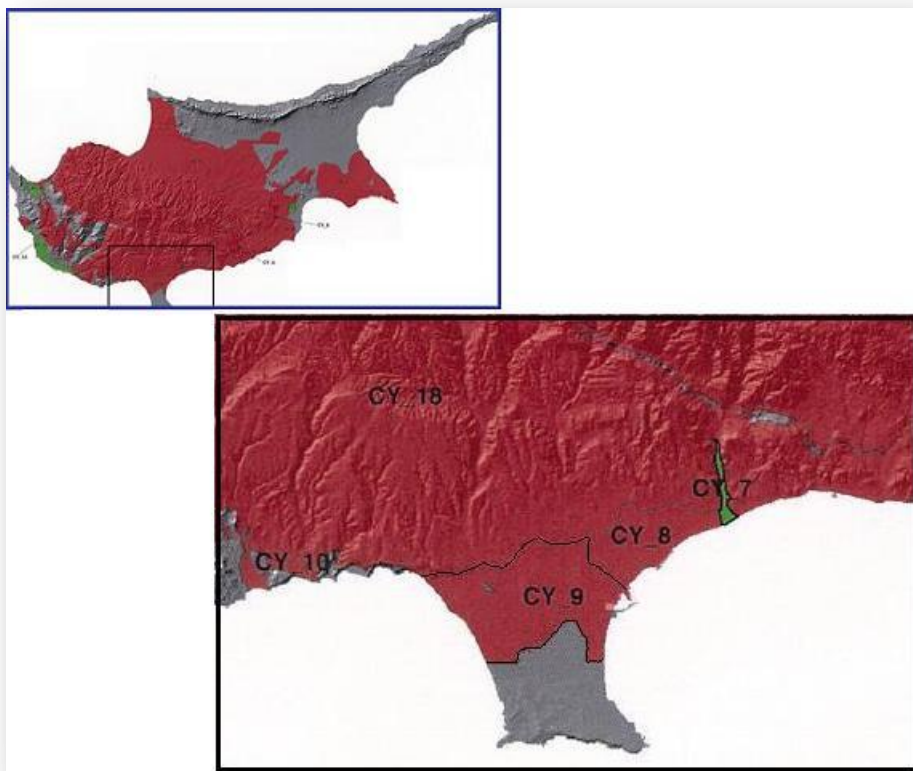
**Σχήμα 4.6.2.-1<sup>148</sup> Κατάταξη μέτρων βάσει κόστους/αποτελεσματικότητας για το λιμναίο σώμα «Λίμνη Ορφανή» (CY\_8-3-2\_12\_L2)**

<sup>148</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



- Παρατηρούνται 2 διαφορές μεταξύ των αποτελεσματικότερων συμπληρωματικών μέτρων (πίνακας 4.6.2.-2) και του διαγράμματος της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας (σχήμα 4.6.2.-1). Συγκεκριμένα, ένα μέτρο που εμφανίζεται ως ένα από τα αποτελεσματικότερα μέτρα δεν παρουσιάζεται στο διάγραμμα. Αντίστοιχα, υπάρχει 1 μέτρο του διαγράμματος που δεν εμφανίζεται στον πίνακα με τα αποτελεσματικότερα μέτρα. Επίσης, τα τελευταία 8 μέτρα του διαγράμματος, δεν παρουσιάζονται στον πίνακα, κάτι που όμως, όπως ειπώθηκε πριν εξηγείται από το γεγονός ότι δεν ανήκουν στα αποτελεσματικότερα.

#### 4.6.3. Συνδυαστική ανάλυση για το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι»



Εικόνα 4.6.3.-1<sup>149</sup> Το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι»<sup>150</sup> (CY\_9)

<sup>149</sup> Πηγή: επεξεργασία στην Έκθεση 6<sup>η</sup> αρ. χάρτη 6-6 «Ποσοτική Κατάσταση Υπόγειων Υ.Σ.» (Μάιος 2010)

<sup>150</sup> Η ερυθρή απόχρωση στην εικόνα αφορά κακή ποσοτική κατάσταση υπόγειων σωμάτων, ενώ η πράσινη, καλή κατάσταση, τέλος, η γκριζα δεικνύει τα σώματα με άγνωστη κατάσταση.

**Πίνακας 4.6.3.-1 Εποπτικός πίνακας κατάστασης του υπόγειου σώματος «Ακρωτήρι»<sup>151</sup>**

Τύπος Σώματος	Υπόγειο
Κωδικός Σώματος	CY_9
Όνομα	Ακρωτήρι
Σταθμός παρακολούθησης	CY_9-SMS1, CY_9-SMS2, CY_9-SMS3, CY_9-SMS6
Η αξιολόγηση της σημερινής κατάστασης και ο καθορισμός των στόχων κατάστασης βασίστηκε στην γνώμη εξειδικευμένων εμπειρογνομώνων;	Βασίστηκε σε δεδομένα
<b>Κατάσταση</b>	<b>Κακή</b>
Οικολογική κατάσταση/δυναμικό	Κακή
Χημική Κατάσταση	Κακή
<b>Στόχος κατάστασης 2015</b>	<b>Μη επίτευξη στόχου καλής κατάστασης</b>
Δικαιολόγηση αποτυχίας επίτευξης στόχου ως το 2015	Υφιστάμενη χημική και ποσοτική κατάσταση του σώματος σε συνδυασμό με τον απαιτούμενο χρόνο απόδοσης των μέτρων
Προστατευόμενη περιοχή	91/676/ΕΟΚ. 2000/60/ΕΚ Αρθ.6 §IV
<b>Ποσοτική Κατάσταση</b>	
Παρούσα κατάσταση	Κακή
Αβεβαιότητα	1
Απίες που οδήγησαν στην παρούσα κατάσταση	Υπεράντληση για άρδευση και ύδρευση, μειωμένος φυσικός εμπλουτισμός λόγω φραγμάτων
Μέτρα επίτευξης της κατάστασης - στόχου	Πολιτική μειωμένων απολήψεων, αύξηση εισαγόμενου ύδατος για άρδευση, τεχνητός εμπλουτισμός, εμπλουτισμός κοίτης από εκροές ταμειυτήρων
<b>Χημική Κατάσταση</b>	
Παρούσα κατάσταση	Κακή
Αβεβαιότητα	1

<sup>151</sup> Πηγή: «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων, Έκθεση 5<sup>η</sup>, Παράρτημα 2»

Παράμετροι που παρατηρήθηκαν υπερβάσεις	Cl, SO <sub>4</sub> <sup>152</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>153</sup> , EC <sup>154</sup>
Παράμετροι με υψηλές συγκεντρώσεις	NH <sub>4</sub> <sup>155</sup>
Αιτίες που οδήγησαν στην παρούσα χημική κατάσταση	Αστική ανάπτυξη, γεωργική δραστηριότητα, υπεραντλήσεις, διείσδυση θάλασσας
Μέτρα επίτευξης κατάστασης - στόχου	Πολιτική μειωμένων απολήψεων, τεχνητός εμπλουτισμός, εμπλουτισμός κοίτης από εκροές ταμιευτήρων, οριζόντια μέτρα νιτρορύπανσης

- Με βάση το πρόγραμμα παρακολούθησης, οι χρήσεις γης που επισημάνθηκαν είναι καλλιέργειες<sup>156</sup>.
- Επίσης, σύμφωνα με την «Τελική Έκθεση Υδατικής Πολιτικής», προέκυψε κατόπιν σύνθεσης, ο πίνακας που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.6.3.-2 Αποτελέσματα παρακολούθησης υπόγειου σώματος «Ακρωτήρι»**

Κωδικός	CY_9
Όνομασία	Ακρωτήρι
Τάσεις στάθμης υπόγειου ύδατος (2000-2008)	Κυμαινόμενη – Ανοδική
Προτεινόμενος όγκος απόληψης (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ετος)	2
Υπεράντληση (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ετος)	2.4
Ανάγκη βελτίωσης ποσοτικής πληροφορίας	Όχι
Διείσδυση θαλασσίου μετώπου	Ναι
Υδρευτική χρήση ύδατος	Ναι

**Πίνακας 4.6.3.-3<sup>157</sup> Τα αποτελεσματικότερα συμπληρωματικά μέτρα για το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι»**

<sup>152</sup> Θειικά ιόντα

<sup>153</sup> Νιτρικά ιόντα

<sup>154</sup> Ηλεκτρική αγωγιμότητα (Electrical Conductance)

<sup>155</sup> Αμμωνιακά ιόντα

<sup>156</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>1</sup>»

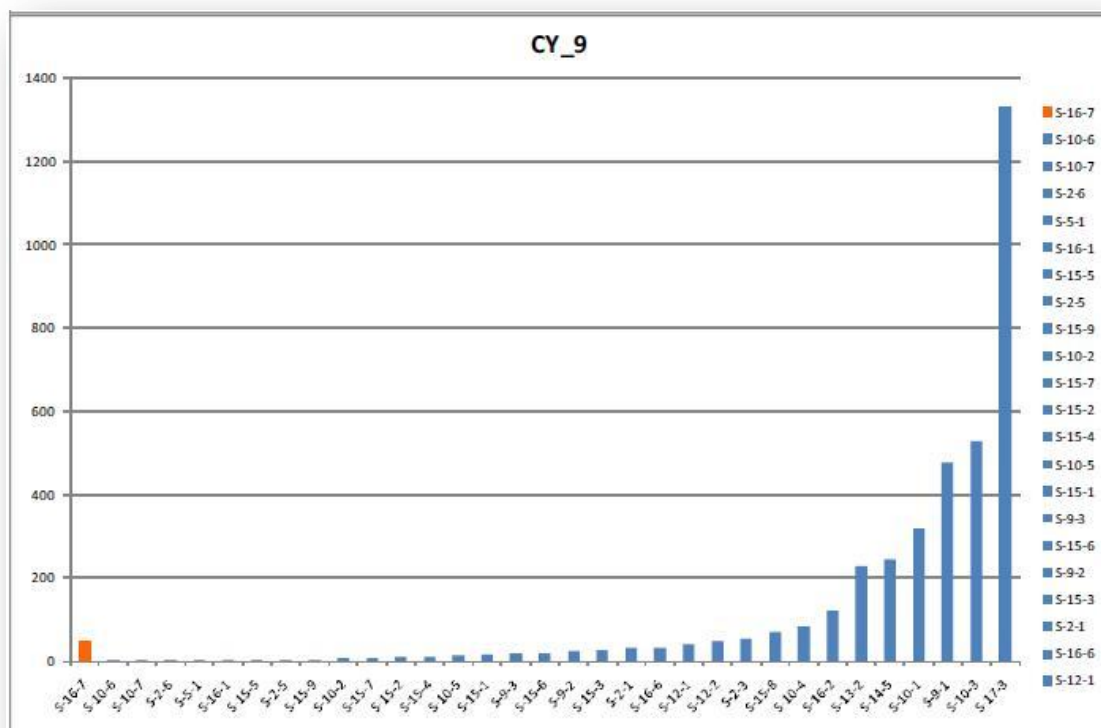
<sup>157</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



Κωδικός Μέτρου	Τίτλος Μέτρου	Αριθμός Κατάταξης
<u>Απολύτως Απαραίτητα Μέτρα</u>		
S-16-7	Επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.	1
<u>Απαραίτητα Μέτρα</u>		
S-10-6	Σύνταξη Οδηγού για τη δημιουργία κήπων με μικρές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης	1
S-10-7	Σύνταξη Οδηγού Προδιαγραφών και Κωδικών εξοπλισμού νέων κτηρίων με συσκευές χαμηλής υδατικής κατανάλωσης	2
S-2-6	Σταδιακή απαγόρευση παροχής νερού υδατοπρομήθειας μέσω ιδιωτικών γεωτρήσεων	3
S-5-1	Κατά την έκδοση των Α.Α.Α. θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα Π.Π.Π. που ισχύουν σε κοινοτικό επίπεδο και που έχουν καθοριστεί από την Οδηγία 2008/105/ΕΟΚ (επιφανειακά ύδατα) και την Οδηγία 2006/118/ΕΟΚ (υπόγεια ύδατα) καθώς και εκείνα που τέθηκαν σε εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο της Σύμβασης Τ.Α.Υ. 54/2009 και από την αρμόδια Επιτροπή εφαρμογής της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ για τα υπόγεια Υ.Σ.	4
S-16-1	Λειτουργία μονάδας Έρευνας και Ανάπτυξης Θεμάτων Νερού	5
S-15-5	Οδηγός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης σε σχέση με θέματα ρύπανσης προερχόμενης από δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα	6
S-2-5	Εκπόνηση τεχνικοοικονομικής μελέτης για την υπαγωγή στο Τ.Α.Υ. συγκεκριμένων κοινοτικών δικτύων Υδατοπρομήθειας (μετα από αίτημα των Κοινοτήτων) με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων που σχετίζονται με τη συντήρηση και λειτουργία τους	7
S-15-9	Εκστρατεία διαφώτισης του κοινού για τη διαχείριση των ομβρίων υδάτων	8
S-10-2	Δημιουργία κατάλληλου μηχανισμού εντός του Τ.Α.Υ. για την παρακολούθηση και διαχείριση της ξηρασίας	9
S-15-7	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε ξενοδοχειακές μονάδες. Καμπάνια εξοικονόμησης νερού σε ξενοδοχεία	10
S-15-2	Δημιουργία ιστοσελίδας προώθησης υδατικής συνείδησης	11
S-15-4	Συναντήσεις του Τ.Α.Υ. με Κοινοτάρχες και Κοινοτικά Συμβούλια σε μικρές ομάδες	12
S-10-5	Εγκατάσταση υδρομετρητών στους καταναλωτές	13
S-15-1	Ενίσχυση δράσεων δημιουργίας υδατικής συνείδησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	14
S-9-3	Αξιοποίηση της βάσης δεδομένων του Κ.Ο.Α.Π. με την προσθήκη	15



	κατάλληλων πεδίων για την παρακολούθηση και θεμάτων σχετικών με τη διαχείριση της αρδευτικής ζήτησης στα πλαίσια μιας στρατηγικής συνεργασίας του Τ.Α.Υ. με τον Κ.Ο.Α.Π.	
S-15-6	Εκπαιδευτικά προγράμματα του κοινού	16
S-9-2	Εφαρμογή συστήματος μέτρησης, καταγραφής και αναφοράς των απωλειών των Μεγάλων Κυβερνητικών Αρδευτικών Έργων (Σύνταξη ετήσιων εκθέσεων αναφοράς από τα Επαρχιακά Γραφεία του Τ.Α.Υ.).	17
S-15-3	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε αγρότες	18
S-2-1	Δημιουργία Ενιαίων Συμβουλίων Υδατοπρομήθειας σε επίπεδο Επαρχίας	19
S-16-6	Ενίσχυση υποδομών παρακολούθησης μετεωρολογικών παραμέτρων	20
S-12-1	Εκπόνηση ειδικής μελέτης προσδιορισμού περιβαλλοντικών τελών για την αδειοδότηση ιδιωτικών μονάδων αφαλάτωσης	21



**Σχήμα 4.6.3.-1<sup>158</sup> Κατάταξη μέτρων βάσει κόστους/αποτελεσματικότητας για το υπόγειο σώμα «Ακρωτήρι» (CY\_9)**

- Παρατηρείται απόλυτη συμβατότητα μεταξύ των αποτελεσματικότερων συμπληρωματικών μέτρων (πίνακας 4.6.3.-2) και του διαγράμματος της

<sup>158</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»





ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας (σχήμα 4.6.3.-1). Τέλος, τα 11 λιγότερο αποτελεσματικά μέτρα του διαγράμματος δεν εμφανίζονται στον πίνακα των αποτελεσματικότερων συμπληρωματικών μέτρων.

- Τα εξαγόμενα συμπεράσματα από την κατάταξη των συμπληρωματικών μέτρων της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας παρουσιάζονται στην ενότητα που ακολουθεί.

#### 4.7. Συμπεράσματα Ανάλυσης Κόστους/Αποτελεσματικότητας<sup>159</sup>

Παρατηρείται από το σύνολο των αναλύσεων κόστους/αποτελεσματικότητας για κάθε Υ.Σ. καθώς και από την ενδεικτική ανάλυση των μέτρων στις προηγούμενες παραγράφους ότι ορισμένα μέτρα καταλαμβάνουν πάντα τις πρώτες θέσεις στην κατάταξη. Το παραπάνω εξαγόμενο θα πρέπει να λάβει σημαντικές προεκτάσεις σχετικά με το σχεδιασμό και τη χάραξη πολιτικής. Τα μέτρα αυτά είναι απαραίτητο να αποκτήσουν προτεραιότητα κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Τα συμπληρωματικά μέτρα απολύτως απαραίτητου χαρακτήρα που πρέπει να προωθηθούν βάσει της ανάλυσης έχουν ως ακολούθως: «ειδικό πρόγραμμα ad hoc παρακολούθησης Υ.Σ. με υψηλή αβεβαιότητα στην ταξινόμηση (Τίτλος μέτρου: S-16-8)», «επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ. (S-16-7)», «έργο δειγματοληψίας και ανάλυσης ιζημάτων σε ταμιευτήρες, αλμυρές λίμνες και στο λιμένα Λεμεσού (S-18-1)», «προσδιορισμός συνθηκών αναφοράς σε λιμναία σώματα (S-16-3)» και τέλος, «εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας για τη διάθεση των προβλεπόμενων αυξημένων ποσοτήτων ανακυκλωμένου ύδατος για Πάφο (S-17-2)». Τονίζεται ότι τα απολύτως απαραίτητα μέτρα δεν διαθέτουν χαμηλότερο κόστος σε σχέση με άλλα μέτρα απαραίτητου ή ουδέτερου χαρακτήρα, όμως δεδομένης της σημαντικότητάς τους αφού είναι ικανά να αναβαθμίσουν την κατάσταση/δυναμικό των Υ.Σ. σε καλή/καλό ανεξαρτήτως της κατάστασης που βρίσκονται και της εμφάνισης των περισσοτέρων από αυτά σε όλους τους τύπους Υ.Σ., κρίνεται σημαντικό να προωθηθούν. Για παράδειγμα, το μέτρο S-16-7: «επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.» εμφανίζεται σε όλους τους τύπους των Υ.Σ.

<sup>159</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



Για τα υπόλοιπα μέτρα που εξετάστηκαν (απαραίτητα μέτρα), πέντε από αυτά εμφανίζονται στις πρώτες θέσεις τις κατάταξης σε όρους κόστους/αποτελεσματικότητας σε όλους τους τύπους των Υ.Σ. και είναι τα εξής: «σύνταξη οδηγού για τη δημιουργία κήπων με μικρές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης (S-10-6)», «σύνταξη οδηγού προδιαγραφών και κωδικών εξοπλισμού νέων κτηρίων με συσκευές χαμηλής υδατικής κατανάλωσης (S-10-7)», «σταδιακή απαγόρευση παροχής νερού υδατοπρομήθειας μέσω ιδιωτικών γεωτρήσεων (S-2-6)», «κατά την έκδοση των Α.Α.Α. θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα Π.Π.Π. που ισχύουν σε κοινοτικό επίπεδο και που έχουν καθοριστεί από την Οδηγία 2006/118/ΕΟΚ (υπόγεια ύδατα) καθώς και εκείνα που τεθήκαν σε εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο της Σύμβασης (S-5-1)» και τέλος, «λειτουργία μονάδας έρευνας και ανάπτυξης θεμάτων νερού (S-16-1)».

Αντίθετα, τα λιγότερο αποτελεσματικά μέτρα σε όλα τα Υ.Σ. που εξετάστηκαν είναι τα εξής: «ανάπτυξη κατανεμημένου μοντέλου βροχής απορροής και μεταφοράς θρεπτικών και επιλεγμένων ρύπων σε επίπεδο Π.Λ.Α.Π. (S-16-2)», «συνέχιση των ανειλημμένων δράσεων αποτελεσματικής χρήσης/επαναχρησιμοποίησης του Τ.Α.Υ. (επιδότηση για την ανόρυξη γεωτρήσεων, επιδότηση για σύνδεση γεωτρήσεων με αποχωρητήρια, επιδότηση για εγκατάσταση συστήματος ανακύκλωσης (S-10-1)» και «συνέχιση της υφιστάμενης πολιτικής ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού (S-9-1)».

Γενικότερα, συμπεραίνεται ότι τα μέτρα που η εφαρμογή τους είναι αποτελεσματική στο σύνολο των Υ.Σ. είναι μέτρα που προωθούν τη μελέτη προτάσεων για οικολογική αποκατάσταση υποβαθμισμένων Υ.Σ. και υγροτόπων ή τη λήψη μέτρων για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης ή την παρακολούθησή τους. Επίσης, αποτελεσματικά παρατηρείται ότι είναι μέτρα που προωθούν την έρευνα, την ανάπτυξη και τον καλύτερο έλεγχο των ποιοτικών χαρακτηριστικών των Υ.Σ.

Τέλος, διοικητικά μέτρα και μέτρα αποτελεσματικότητας και επαναχρησιμοποίησης του ύδατος, όπως τα μέτρα που προωθούν τη δημιουργία αισθήματος περιβαλλοντικής ευθύνης, επιμορφώνουν και ενημερώνουν τον πληθυσμό για τα οφέλη της ορθολογικής διαχείρισης του ύδατος.

Το κεφάλαιο που ακολουθεί και είναι το τελευταίο πριν την εξαγωγή των συμπερασμάτων και των προτάσεων της παρούσας διπλωματικής εργασίας αφορά στη διαβούλευση με τους πολίτες. Η διαβούλευση διακρίνεται σε φάσεις και αποτελεί μια διαδικασία κατά την οποία οι πολίτες συμμετέχουν ενεργά



λαμβάνοντας, υψηλής σπουδαιότητας ρόλους, όπως για παράδειγμα τη διατύπωση παρατηρήσεων και προτάσεων συνδιαμορφώνοντας την υδατική πολιτική.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Η Κύπρος υλοποίησε τις προβλεπόμενες από την Ο.Π.Υ. δράσεις πληροφόρησης του κοινού και διαβουλεύσεων<sup>160</sup>.

Συγκεκριμένα, οργανώθηκαν και εκτελέστηκαν οι ακόλουθες εκστρατείες δημόσιας διαβούλευσης.

### 5.1. Α' Φάση Διαβούλευσης (2/4/2007 έως 28/9/2007)<sup>161</sup>

Στο διάστημα αυτό υλοποιήθηκαν επιγραμματικά οι ακόλουθες δράσεις: χαρτογραφήθηκαν ενδιαφερόμενοι φορείς, σχεδιάστηκαν δράσεις διαβούλευσης, επιλέχτηκαν εργαλεία και μέθοδοι και τέθηκε χρονοδιάγραμμα εφαρμογής.

Το Τ.Α.Υ. έθεσε στη διάθεση των πολιτών, με σκοπό τη διατύπωση παρατηρήσεων, τη σχετική έκθεση «Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα Εργασιών για την εφαρμογή της Ο.Π.Υ.», καθώς και τα μέτρα διαβούλευσης που προτεινόταν να ληφθούν ενθαρρύνοντας την ενεργό συμμετοχή των πολιτών και των ενδιαφερόμενων φορέων. Επίσης, αναρτήθηκε επιπρόσθετη ενημερωτική και αναλυτική έκθεση για τα ληπτέα μέτρα διαβούλευσης που προτεινόταν να υλοποιηθούν, ώστε να ενημερωθούν οι πολίτες αλλά και για να διατυπωθούν παρατηρήσεις. Ανακοινώθηκε η διάρκεια της φάσης της δημόσιας διαβούλευσης κατά την οποία οι πολίτες καθώς και οι ενδιαφερόμενοι φορείς υπέβαλλαν προτάσεις και παρατηρήσεις.

### 5.2. Β' Φάση Διαβούλευσης (3/12/2007 έως 17/7/2008)<sup>160</sup>

Η εικόνα που ακολουθεί προέρχεται από Παγκύπρια ενημερωτική ημερίδα του Δεκεμβρίου 2007.

Στο διάστημα αυτό υλοποιήθηκαν επιγραμματικά οι ακόλουθες δράσεις:

<sup>160</sup> §1 και §2 του Άρθρου 14 της Ο.Π.Υ., άρθρα 22.3, 22.4 και 22.5 του Ν. 13(Ι)/2004 περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων της Κυπριακής Δημοκρατίας και Ν. 119(Ι)/2004 περί Πρόσβασης του Κοινού σε Πληροφορίες σχετικές με το Περιβάλλον

<sup>161</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>η</sup>»





Εικόνα 2.5.2.-1<sup>162</sup> Παγκύπρια Ενημερωτική Ημερίδα (10/12/2007)

- Διάλογος επί ζητημάτων διαχείρισης του ύδατος. Η αρμόδια αρχή έδωσε δημοσιότητα στο σχετικό κείμενο «Ενδιάμεση Επισκόπηση των Σημαντικών Ζητημάτων Διαχείρισης των Νερών στην Κύπρο», ενώ οργανώθηκαν συστηματικές δράσεις ενημέρωσης (πολιτών και φορέων) και συλλέχτηκαν σχετικές απόψεις μέσω ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου. Οι απόψεις που συνελέγησαν τέθηκαν σε διάλογο και ανάλυση σε τοπικό και παγκύπριο επίπεδο μέσω ημερίδων και αρθογραφίας, με υψηλή συμμετοχή.
- Διαμόρφωση ενός ενημερωτικού πλαισίου, επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων.

<sup>162</sup> Πηγή:

<http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf/All/CB91A387B235D6CDC225742E004916E9?OpenDocument>



- Οργάνωση εκπαιδευτικού εργαστηρίου δημοσίων λειτουργών σε θέματα τεχνικών διαβούλευσης.<sup>163</sup>

Η Β' φάση διαβούλευσης ανέδειξε ως κύρια θέματα διαχείρισης υδάτων τη διασφάλιση ύδατος άρδευσης και πόσιμου, καθώς και την υπεράντληση των υπόγειων υδάτων. Με τα θέματα αυτά σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα η αύξηση χρήσης ανακυκλωμένου ύδατος στη γεωργία και η επέκταση - αύξηση των μονάδων αφαλάτωσης. Έτσι, ωθήθηκε το αίτημα για διαμόρφωση και εφαρμογή νέας υδατικής πολιτικής.<sup>164</sup>

Επίσης, προέκυψε η απαίτηση διαφορετικής προσέγγισης στα διοικητικά θέματα διαχείρισης υδάτων καθώς, σε πολλές περιπτώσεις οι διοικητικές αδυναμίες και οι ελλείψεις στους ελέγχους – επιβολές κυρώσεων θεωρήθηκαν αιτίες για την εμφάνιση ή όξυνση των κύριων θεμάτων διαχείρισης. Αναλυτικότερα, σημαντικά ζητήματα που εντοπίστηκαν είναι: η υπεράντληση των υπόγειων υδάτων, οι υδρομορφολογικές πιέσεις και οι αλλοιώσεις φυσικών χαρακτηριστικών κατόντη φραγμάτων λόγω υπερεκμετάλλευσης επιφανειακών εσωτερικών υδάτων, η ρύπανση, η ευθύνη διαφύλαξης των προστατευόμενων περιοχών και των σημαντικών υδρόφιλων οικοσυστημάτων, η λειψυδρία / ξηρασία και η έλλειψη πόσιμου και αρδευτικού ύδατος, οι επιπτώσεις στα παράκτια ύδατα εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας, διοικητικά ζητήματα για ορθολογική διαχείριση του ύδατος και η τιμολόγηση του ύδατος.

### 5.3. Γ' Φάση Διαβούλευσης (28/5/2010 έως 30/11/2010)

Στη συνέχεια, οργανώθηκαν και εκτελέστηκαν εκστρατείες δημόσιας διαβούλευσης που ανήκουν στην Γ' φάση.

Τα αποτελέσματα της τρίτης φάσης αποτελούν σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης του τελικού προγράμματος μέτρων (§3.3. [Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων](#)).

<sup>163</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>1</sup>»

<sup>164</sup> Πηγή: «Τελική Έκθεση Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης»





Εικόνα 2.5.3.-1<sup>165</sup> Φορείς Λευκωσίας - Λάρνακας (8/7/2010 και 27/9/2010)

Διαμορφώθηκε το Π.Δ.Λ.Α.Π. το οποίο αποτελεί το εξειδικευμένο πλαίσιο δράσης της Κυπριακής δημοκρατίας για την προστασία και διατήρηση των υδάτων της Κύπρου και των οικοσυστημάτων που υποστηρίζονται από αυτά. Το Π.Δ.Λ.Α.Π. εισήλθε σε μια εξάμηνης διάρκειας περίοδο δημόσιας διαβούλευσης η οποία ολοκληρώθηκε στις 30/11/2010.<sup>166</sup>

Το σχετικό υλικό δημοσιεύθηκε στην ιστοσελίδα του Τ.Α.Υ.<sup>167</sup> προκειμένου οι ενδιαφερόμενοι φορείς, οργανισμοί και ιδιώτες, να λάβουν γνώση και να έχουν τη δυνατότητα έγκαιρης και αποτελεσματικής παρέμβασης. Αποτελείται από τα εξής κείμενα και τους αντίστοιχους χάρτες και παραρτήματα:

1. Το βασικό κείμενο διαβούλευσης (μη τεχνική περίληψη προσχεδίου διαχείρισης υδάτων).
2. Το Π.Δ.Λ.Α.Π. και οι σχετικοί χάρτες.

<sup>165</sup> Πηγή: «Τελική Έκθεση Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης»

<sup>166</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>1</sup>»

<sup>167</sup> [www.wfd.wdd.moa.gov.cy](http://www.wfd.wdd.moa.gov.cy)



3. Το προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων, συμπεριλαμβανομένων των παραρτημάτων του, των χαρτών και της περίληψής του.
4. Το προκαταρκτικό σχέδιο διαχείρισης ξηρασίας συμπεριλαμβανομένης περίληψης<sup>168</sup>.
5. Τις προτάσεις για αναθεώρηση της υδατικής πολιτικής και την περίληψη της προκαταρκτικής έκθεσης υδατικής πολιτικής.
6. Την ενδιάμεση Σ.Π.Μ. και την περίληψή της.

Δημοσιεύθηκε επίσης το ερωτηματολόγιο της διαβούλευσης στη σχετική ιστοσελίδα.

Επίσης, πραγματοποιήθηκαν μια σειρά από δημόσιες δράσεις και παρουσιάσεις καθώς επίσης και δεκατρείς συνολικά δημόσιες ανοικτές συναντήσεις (4 επαρχιακές συναντήσεις, 4 συναντήσεις φορέων, 4 συναντήσεις κοινοταρχών και 1 παγκύπρια συνάντηση).

Στις 4 επαρχιακές συναντήσεις/ημερίδες προσκλήθηκαν φορείς και οργανισμοί καθώς και το ευρύ κοινό. Ο στόχος τους ήταν:

- Η ενημέρωση των πολιτών για τον προτεινόμενο σχεδιασμό των μέτρων και των δράσεων μέσω των οποίων θα επιτευχθούν οι στόχοι της Ο.Π.Υ.
- Η ενημέρωση της αρχής σχεδιασμού (Τ.Α.Υ.) για τις απόψεις των πολιτών, των ενδιαφερομένων φορέων ή οργανισμών και των κοινωνικών εταίρων<sup>169</sup>, σχετικά με το προσχέδιο διαχείρισης των υδάτων.
- Η πληροφόρηση της αρχής σχεδιασμού (Τ.Α.Υ.) για τυχόν πρόσθετα μέτρα ή παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να ληφθούν προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της Οδηγίας.

Σε συνέχεια των ανωτέρω ημερίδων πραγματοποιήθηκαν 4 συσκέψεις με επαρχιακές ομάδες φορέων.

Οι συσκέψεις αυτές πραγματοποιήθηκαν στη Λευκωσία και στη Λεμεσό όπου προσκλήθηκαν επαρχιακές ομάδες φορέων των επαρχιών Λευκωσίας – Λάρνακας – Αμμοχώστου και των επαρχιών Λεμεσού – Πάφου αντίστοιχα.

<sup>168</sup> Ακολουθεί σε επόμενη παράγραφο (§6.4. Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας)

<sup>169</sup> Οι Κοινωνικοί Εταίροι τόσο στην Κύπρο όσο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι τα οργανωμένα σύνολα των εργοδοτών και των εργοδοτούμενων, αλλά επίσης και άλλων οργανωμένων συνόλων ειδικών κατηγοριών/ενδιαφερόντων (π.χ. αγροτικές οργανώσεις, σύνδεσμοι καταναλωτών, κ.ο.κ.). Πηγή: «Κυπριακή Δημοκρατία, Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Τμήμα Εργασιακών Σχέσεων»



Οι στόχοι που τέθηκαν ήταν οι ακόλουθοι:

- ❖ Επίτευξη συμφωνίας σχετικά με τις προτεραιότητες και τους στόχους που έχουν τεθεί στο Σ.Δ.Λ.Α.Π.
- ❖ Συζήτηση για την εφαρμογή των μέτρων και της επίδρασης που θα έχουν αυτά στους διάφορους χρήστες ύδατος.
- ❖ Υποβολή της ενιαίας αρχής διαχείρισης υδάτων (Τ.Α.Υ.) για την εφαρμογή και παρακολούθηση των μέτρων.
- ❖ Ένταξη των εταιρών στον ευρύτερο θεσμικό μηχανισμό για τη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων.

Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν 4 συναντήσεις με ομάδες τοπικής εμβέλειας (κοινοτάρχες).

Στη διάρκεια των συναντήσεων αυτών, το Τ.Α.Υ. ενημέρωσε τα κοινοτικά και δημοτικά συμβούλια για το περιεχόμενο του Σ.Δ.Λ.Α.Π. και τους στόχους της κατάστασης των Υ.Σ. που έχουν τεθεί. Διαπιστώθηκε σημαντική εκπροσώπηση των κοινοτικών συμβουλίων στις συναντήσεις (περίπου 30% του συνόλου των κοινοταρχών της Κύπρου). Επίσης, αποφασίσθηκε η επανάληψή τους σε τακτά χρονικά διαστήματα και μάλιστα σε μικρότερες ομάδες (9 ή 10 ατόμων).

Τέλος, πραγματοποιήθηκε μια Παγκύπρια ενημερωτική ημερίδα, στη διάρκεια της οποίας παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της διαβούλευσης.<sup>170</sup>



Εικόνα 2.5.3.-2<sup>171</sup> Παγκύπρια Ενημερωτική Ημερίδα (1/12/2010)

<sup>170</sup> Πηγή: «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 10<sup>1</sup>»

Αδρομερώς, ορισμένα θέματα που τέθηκαν στη συνάντηση είναι: τα στοιχεία του σχεδίου διαχείρισης και ο τρόπος επηρεασμού τους από τη δημόσια διαβούλευση, το πρόγραμμα μέτρων και πως τροποποιήθηκε σύμφωνα με τη δημόσια διαβούλευση, νέα ζητήματα και ο βαθμός που λήφθησαν υπόψη, αιτήματα για τροποποιήσεις του σχεδίου διαχείρισης και των συστατικών μερών του όπως το σχέδιο διαχείρισης της ξηρασίας και το σχέδιο για την αναθεώρηση της υδατικής πολιτικής και τέλος προτάσεις και παρεμβάσεις που αφορούν σε μελλοντικές ενέργειες αλλά και σε θέματα σχετικά με την εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης<sup>170</sup>.

Το επόμενο κεφαλαίο και τελευταίο πριν την εξαγωγή συμπερασμάτων και τη διατύπωση προτάσεων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αφορά στη μελέτη και διαχείριση του φαινομένου της ξηρασίας. Αναλυτικότερα, τις μορφές στις οποίες εμφανίζεται γενικότερα και στην Κύπρο, το διαχειριστικό σχέδιο ξηρασίας και το σύστημα δεικτών προς εφαρμογή στην Κύπρο και τέλος, τη μέθοδο διάγνωσης της ξηρασίας σε συνάρτηση με τα επίπεδα επιφυλακής.

---

<sup>171</sup> Πηγή: «Τελική Έκθεση Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης»



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΞΗΡΑΣΙΑΣ

### 6.1. Εισαγωγή - Ορισμοί

Ο ορισμός της ξηρασίας ποικίλλει ανάλογα με την παράμετρο με την οποία εκφράζεται και με το κλίμα της περιοχής στο οποίο κάθε φορά αναφέρεται. Διατυπώνοντας έναν γενικό ορισμό για τη ξηρασία, θα μπορεί να χαρακτηριστεί ως το φαινόμενο κατά τη διάρκεια του οποίου ένα υδατικό σύστημα βρίσκεται κάτω από ένα κρίσιμο επίπεδο σε σχέση με την κανονική του λειτουργία (Τσακίρης, 1995).

Εν αντιθέσει με άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι πλημμύρες και οι καταιγίδες, το φαινόμενο της ξηρασίας έχει συνήθως μεγαλύτερη χρονική διάρκεια, παρότι αποτελεί και το ίδιο ακραίο γεγονός.

Η ξηρασία (drought), δεν πρέπει να συγχέεται με την «ξηρότητα του κλίματος» μιας περιοχής (ή ανυδρίας κατά το «Παράρτημα VIII, Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας») (aridity) η οποία σε αντίθεση με την ξηρασία αναφέρεται στα μόνιμα μετεωρολογικά / υδρολογικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής (Τσακίρης, 1995).

Η μελέτη των ξηρασιών περιλαμβάνει τόσο την ανάλυση συχνοτήτων ελάχιστων τιμών χαρακτηριστικών υδρολογικών μελετών για μεγάλο χρονικό διάστημα (βροχόπτωση, απορροή κ.λπ.), όσο και τον προσδιορισμό χαρακτηριστικών δεικτών που αποτελούν μέτρο ποσοτικής εκτίμησης μιας ξηρασίας (υδατικό έλλειμμα, ελλειμματική επιφάνεια, ένταση κ.λπ.) (Τσακίρης, 1995).

Η μετεωρολογική ξηρασία ορίζεται ως η μείωση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων μιας περιοχής σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο σημαντικά μικρότερη από το μεσο όρο της ή μιας κρίσιμης τιμής που δηλώνει την έναρξη της ξηρασίας (Μπαλούτσος et al., 2006).

Η μετεωρολογική ξηρασία έχει ως επακόλουθο την υδρολογική ξηρασία, κατά την περίοδο της οποίας παρατηρείται ασυνήθιστα χαμηλή διαθεσιμότητα ύδατος στις επιφανειακές παροχές και τις στάθμες των φυσικών λιμνών και των υπόγειων ταμιευτήρων.

Υπάρχει ακόμα η γεωργική (ή καλλιεργητική κατά το «Παράρτημα VIII, Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας») ξηρασία (agricultural drought), η οποία περιγράφει



την ασυνήθιστα χαμηλή διαθεσιμότητα ύδατος προς τις καλλιέργειες και ιδιαίτερα την ασυνήθιστα χαμηλή εδαφική υγρασία, όπως αυτή προσδιορίζεται από το συνδυασμό βροχόπτωσης και εξατμισοδιαπνοής, σε καίρια στάδια της ανάπτυξης των φυτών<sup>172</sup>.

Κλείνοντας με τις κατηγορίες ξηρασίας, διακρίνεται επίσης η κοινωνικό-οικονομική ξηρασία εκφράζοντας την τρωτότητα της κοινωνίας στην έλλειψη ύδατος. Συνδέει όλες τις παραπάνω παραμέτρους με την προσφορά και ζήτηση αγαθών που σχετίζονται με τη χρήση ύδατος και συγκεκριμένα με την ελλειμματική του χρήση, όπως το πόσιμο νερό, τα γεωργικά προϊόντα και η υδροηλεκτρική ενέργεια (Μαμασής, 2009).

Η ξηρασία παρακολουθείται με την εφαρμογή δεικτών ή συστήματος δεικτών ορισμένοι από τους οποίους αναφέρονται στη συνέχεια.

## 6.2. Δείκτες Ξηρασίας

Ένα σύστημα δεικτών ξηρασίας οφείλει να περιλαμβάνει μεγάλο πλήθος μετρήσεων και τα αποτελέσματα σύνθετων αναλύσεων σε λίγες τιμές, εύκολα κατανοητές που να μεταδίδουν άμεσα στους διαχειριστές, τις βασικές πληροφορίες απαραίτητες για την ανάληψη και την επιλογή δράσεων αντιμετώπισης των επιπτώσεων. Αυτές οι πληροφορίες είναι σχετικές με την ύπαρξη ή μη της ξηρασίας, την ένταση, το γεωγραφικό της εύρος, καθώς και με τα συστήματα που δέχονται πιέσεις (ύδρευση, ποτάμιο ή λιμναίο περιβάλλον, υπόγεια σώματα, άρδευση)<sup>171</sup>.

Διατίθεται μεγάλος αριθμός δεικτών ξηρασίας που χρησιμοποιούνται σε παγκόσμιο επίπεδο για την εκτίμηση, παρακολούθηση και πρόβλεψη του φαινομένου. Από τους πλέον χρησιμοποιούμενους δείκτες είναι ο δείκτης Palmer P.D.S.I.<sup>173</sup> και ο κανονικοποιημένος (ή τυποποιημένος) δείκτης βροχόπτωσης S.P.I.<sup>174</sup>. Τα τελευταία έτη όμως έχει αναπτυχθεί ένα πλήθος νέων δεικτών εκτίμησης ξηρασίας, οι οποίοι χρησιμοποιούν είτε επίγειες μετρήσεις, είτε δορυφορικά δεδομένα, όπως ο αναγνωριστικός δείκτης ξηρασίας R.D.I.<sup>175</sup>, ο δείκτης υγιούς

<sup>172</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»

<sup>173</sup> Palmer Drought Severity Index

<sup>174</sup> Standardized Precipitation Index

<sup>175</sup> Reconnaissance Drought Index



βλάστησης V.H.I.<sup>176</sup>, ο δείκτης ξηρασίας ρευματορροής S.D.I.<sup>177</sup> κ.α. (Κανέλλου 2010).

Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση ορισμένων δεικτών.

- ❖ Ποσοστό κανονικής βροχόπτωσης (percent of normal precipitation). Χρησιμοποιείται κυρίως για την ενημέρωση του κοινού, ιδιαίτερα στις Η.Π.Α. Υπολογίζεται διαιρώντας την πραγματική με τη μέση βροχόπτωση της περιόδου ενδιαφέροντος και πολλαπλασιάζοντας επί εκατό. Επιπλέον, ο δείκτης δεν είναι σε θέση να καθορίσει με σαφήνεια τη σχέση μεταξύ της έναρξης ενός επεισοδίου ξηρασίας, με ένα συγκεκριμένο αίτιο και συνεπώς τη χάραξη κατάλληλων μεθόδων αντιμετώπισης και στρατηγικής πρόληψης του φαινομένου (Willeke et al., 1994).
- ❖ Κανονικοποιημένος (ή τυποποιημένος) δείκτης βροχόπτωσης S.P.I. Αναπτύχθηκε από τους McKee et al., (1993). Ποσοτικοποιεί το έλλειμμα βροχόπτωσης σε διάφορες χρονικές κλίμακες. Ουσιαστικά, αποτελεί το μετασχηματισμό μιας χρονοσειράς βροχόπτωσης σε μια τυπική κανονική κατανομή. Ο δείκτης S.P.I. υπολογίζεται με την προσαρμογή μιας συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας στην εμπειρική κατανομή συχνότητας μιας χρονοσειράς, που προέκυψε από εφαρμογή κυλιόμενου αθροίσματος επιθυμητής χρονικής κλίμακας, επάνω στην εξεταζόμενη χρονοσειρά βροχόπτωσης. Στη συνέχεια, η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας μετασχηματίζεται σε μια τυπική κανονική κατανομή. Έτσι, ο δείκτης S.P.I. «κανονικοποιείται» χωρικά, καθώς στον υπολογισμό του υπεισέρχεται τόσο η κατανομή της συχνότητας εμφάνισης της βροχόπτωσης στο συγκεκριμένο τόπο όσο και η διακύμανση της βροχόπτωσης στην περιοχή. Επιπρόσθετα, «κανονικοποιείται» και χρονικά, γιατί ο υπολογισμός του δύναται να πραγματοποιηθεί για οποιαδήποτε χρονική κλίμακα (3, 6, 12, 24, κ.λπ. μηνών) ανάλογα με το σκοπό της εκάστοτε ανάλυσης (Κωτσοβίνος, Αγγελίδης, 2009).
- ❖ Δείκτης Palmer P.D.S.I. (Palmer, 1965). Χρησιμοποιείται ευρύτατα επειδή μπορεί ευχερώς να παρέχει μια γενική εικόνα της ξηρασίας κυρίως με χρήση χαρτών. Υπολογίζεται ως η αθροιστική διαφορά της κανονικής βροχής και της βροχής που απαιτείται για εξαμισοδιαπνοή (Τσακίρης,

<sup>176</sup> Vegetation Health Index

<sup>177</sup> Steamflow Drought Index



1995). Ο δείκτης P.S.D.I. έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν με επιτυχία, κυρίως στην Αμερική, σε πολλές ερευνητικές εφαρμογές (Κανέλλου, 2010). Η επιτυχής εφαρμογή του απαιτεί εκτεταμένες περιοχές με μικρή μεταβλητότητα σε υδρο-μετεωρολογικά χαρακτηριστικά<sup>178</sup>.

- ✚ Αναγνωριστικός δείκτης ξηρασίας R.D.I. (Tsakiris and Vangelis, 2005). Τα πρωτογενή δεδομένα που απαιτούνται για τον υπολογισμό του είναι η μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα και η μηνιαία αθροιστική βροχόπτωση. Χρησιμοποιεί επίσης κατά τον υπολογισμό του την παράμετρο της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής. (Κανέλλου, 2010). Υφίστανται τρεις μορφές του δείκτη, η αρχική, η κανονικοποιημένη (normalized) και η τυποποιημένη (standardized). Ο κανονικοποιημένος δείκτης R.D.I. είναι άμεσα συγκρίσιμος με το δείκτη S.P.I. (Tsakiris and Vangelis, 2005). Δύναται να πραγματοποιηθεί για οποιαδήποτε χρονική κλίμακα ωστόσο, προτείνονται οι περίοδοι 3, 6, 9 και 12 μηνών επειδή είναι περισσότερο χρήσιμοι για συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών συνθηκών και τοποθεσιών (Tsakiris and Vangelis, 2005). Αν και ο δείκτης αναφέρεται στην εκτίμηση της μετεωρολογικής ξηρασίας λόγω της χρήσης μετεωρολογικών μεταβλητών, μολαταύτα έχει τη δυνατότητα να προσφέρει πληροφορίες και για την υδρολογική ξηρασία, καθόσον κατά την ανάπτυξή του χρησιμοποιεί συνιστώσες του υδρολογικού κύκλου. Οι κανονικοποιημένες τιμές του, παρέχουν τη δυνατότητα σύγκρισης με άλλους δείκτες για κάθε διάρκεια του έτους και για κάθε περιοχή ανεξάρτητα. Η σύγκριση των χαρακτηριστικών της ξηρασίας βάσει των τιμών του R.D.I. με εκείνα που προσδιορίστηκαν από τις τιμές των πλέον διαδεδομένων δεικτών S.P.I. και P.D.S.I. απέδειξε την εγκυρότητα του δείκτη, καθόσον και οι τρεις δείκτες προσδιόρισαν τις ίδιες κατηγορίες ξηρασίας στις ίδιες χρονικές περιόδους και στις ίδιες περιοχές. Επιπλέον, υπερτερεί του S.P.I. ο οποίος χρησιμοποιεί μόνο δεδομένα βροχόπτωσης καθόσον προσφέρει περισσότερο ολοκληρωμένες πληροφορίες για τις συνθήκες της περιοχής, χρησιμοποιώντας επιπλέον τη δυνητική εξατμισοδιαπνοή. Τέλος, υπερέχει έναντι του δείκτη P.S.D.I. του Palmer, διότι παρέχει τις ίδιες πληροφορίες με πολύ πιο απλές μεθόδους υπολογισμού (Κανέλλου, 2010).

<sup>178</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»





- ❖ Δείκτης παροχής επιφανειακών υδάτων (S.W.S.I.<sup>179</sup>). (Shafer and Dezman, 1982). Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τη χιονόπτωση, την παροχή, τη βροχόπτωση και τον ταμιευμένο όγκο. Το κύριο μειονέκτημά του, είναι η μοναδικότητά του για κάθε λεκάνη απορροής που υπολογίζεται και επομένως με την αλλαγή των δεδομένων του σταθμού ή των διαχειριστικών χαρακτηριστικών του συστήματος, χρειάζεται να επαναληφθεί ο υπολογισμός του σχετικού αλγορίθμου<sup>180</sup>.
- ❖ «Δέκατα» (ή δεκατημόρια) βροχόπτωσης (deciles). Είναι ένας απλός δείκτης ο οποίος κατατάσσει το υπο εξέταση ύψος βροχόπτωσης σε μια από τις δέκα υποδιαιρέσεις (από 0 – 10% έως 90% - 100%) της διαθέσιμης ιστορικής χρονοσειράς βροχοπτώσεων (Gibbs and Maher, 1967).
- ❖ Δείκτης υγρασίας καλλιεργειών C.M.I.<sup>181</sup>. Είναι παράγωγος του δείκτη P.S.D.I. και χρησιμοποιείται για να εκφράσει τη διαθέσιμη υγρασία σε περιοχές που καλλιεργούνται βραχυπρόθεσμα<sup>173</sup>. Δεν δημιουργήθηκε, ούτε και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση ξηρασίας με διάρκεια (Palmer, 1968). Βασίζεται σε μέσες εβδομαδιαίες τιμές θερμοκρασίας αέρα και αθροιστικές τιμές βροχόπτωσης κάθε εβδομάδας, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές του ίδιου δείκτη της προηγούμενης εβδομάδας (Heim, 2002).
- ❖ Δείκτης ανάκτησης ξηρασίας R.D.I.<sup>182</sup>. Αναπτύχθηκε από το Bureau of Reclamation της πολιτείας της Arizona των Η.Π.Α (1988). Χρησιμεύει ως εργαλείο υπολογισμού της δριμύτητας και της διάρκειας της ξηρασίας, καθώς και για πρόβλεψη της έναρξης και της λήξης περιόδων ξηρασίας. Υπολογίζεται σε επίπεδο λεκάνης απορροής ενσωματώνοντας τη θερμοκρασία, τη βροχόπτωση, τη χιονόπτωση, την παροχή και τη στάθμη των ταμιευτήρων<sup>183</sup>.
- ❖ Δείκτης υγιούς βλάστησης V.H.I. (Kogan, 2001). Είναι δείκτης που χρησιμοποιεί δεδομένα τηλεπισκόπησης. Κατά τους Bayarjargal et al., (2006), εφαρμόζεται για την παρακολούθηση της υγείας, της υγρασίας και των συνθηκών θερμοκρασίας της βλάστησης, καθώς και για τον προσδιορισμό των περιοχών που εμφανίζουν συνθήκες ξηρασίας. Ο

<sup>179</sup> Surface Water Supply Index

<sup>180</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»

<sup>181</sup> Crop Moisture Index

<sup>182</sup> Reclamation Drought Index

<sup>183</sup> Πηγή: "Drought Indices" (Σύνδεσμος: <http://drought.unl.edu/whatis/indices.htm#rdi>)





Kogon (2001), ενσωμάτωσε πέντε διαφορετικές κατηγορίες ξηρασίας στον δείκτη, με σκοπό να κατασκευάσει περισσότερο κατάλληλους χάρτες ξηρασίας (Owringi et al., 2011).

- Δείκτης ξηρασίας ρευματοροής S.D.I. (Nalbantis and Tsakiris, 2009). Χαρακτηρίζει τη δριμύτητα μιας υδρολογικής ξηρασίας με ανάλογα απλή και αποτελεσματική μεθοδολογία παρόμοια με εκείνη του δείκτη S.P.I. (Nalbantis and Tsakiris, 2009). Χρησιμοποιεί τους αθροιστικούς όγκους απορροής ενός υδατορεύματος προσομοιώνοντας περιόδους τριών, έξι, εννέα και δώδεκα μηνών σε κάθε υδρολογικό έτος. Επιτρέπει έτσι, το διαχωρισμό σε ένα μικρό αριθμό κατηγοριών κατάστασης ξηρασίας (Nalbantis, 2008). Δύναται να εφαρμοστεί ευχερώς σε ένα σύστημα παρακολούθησης ξηρασίας. Ωστόσο, είναι απαραίτητη μεγαλύτερου εύρους επιβεβαίωση μέσω έρευνας (Nalbantis and Tsakiris, 2009). Απαιτεί δεδομένα υψηλής ποιότητας και επαρκούς χρονικής διάρκειας ώστε να υπολογίσει τη συχνότητα φαινομένων σπάνιας ξηρασίας (Nalbantis, 2008).

### 6.3. Ξηρασία στην Κύπρο<sup>184</sup>

Το φαινόμενο της ξηρασίας στην Κύπρο μελετάται με γνώμονα τη συνολική βροχοπτώση της υγρής περιόδου ή του έτους ή των ακέραιων πολλαπλασίων του. Αυτό οφείλεται στο ξηρό μεσογειακό κλίμα της Κύπρου, με δεδομένη την άνομβρη περίοδο και στην απουσία συχνών βροχοπτώσεων ακόμα και κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου.

Αν και η υδρολογική ξηρασία είναι απόρροια της μετεωρολογικής, συχνά πρέπει να εξετάζονται ως δύο ξεχωριστά φαινόμενα καθώς είναι πιθανό να υπάρχουν τόσο χωρικές όσο χρονικές διαφοροποιήσεις στα φαινόμενα. Οι χωρικές διαφοροποιήσεις αφορούν μεγάλες υδρολογικές λεκάνες, ιδιαίτερα διασυννοριακές όπου οι βροχοπτώσεις ή χιονοπτώσεις που τροφοδοτούν ένα ποταμό ή έναν υπόγειο υδροφόρα συνδεδεμένο με τον ποταμό, λαμβάνουν χώρα σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή ενδιαφέροντος. Έτσι, είναι δυνατόν να παρατηρηθεί υδρολογική ξηρασία χωρίς να έχει παρατηρηθεί μετεωρολογική ξηρασία. Αντίστοιχα, είναι δυνατόν να παρατηρηθεί μεγάλη χρονική απόκλιση των δυο φαινομένων (για παράδειγμα, εαρινή υδρολογική ξηρασία εξαιτίας χαμηλής χειμερινής χιονόπτωσης). Ωστόσο, τέτοιες περιπτώσεις δεν αφορούν την Κύπρο,

<sup>184</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»



όπου οι υδρολογικές λεκάνες είναι μικρού μεγέθους και η συνεισφορά των χιονοπτώσεων αμελητέα.

Οι όποιες διαφοροποιήσεις αφορούν στη χρονική κλίμακα. Ειδικότερα,

- Οι υπόγειοι υδροφορείς και οι μεγάλες λίμνες και ταμιευτήρες, από τη φύση τους, αντιδρούν με βραδείς ρυθμούς, αλλά και σωρευτικά, στις μεταβολές της βροχόπτωσης. Μια αλληλουχία ετών κάπως περισσότερο άνομβρων από το μεσο, αλλά όχι τόσο ώστε να χαρακτηριστούν το καθένα ξεχωριστά, έτη μετεωρολογικής ξηρασίας, είναι πιθανό να οδηγήσει σε μείωση των αποθεμάτων ενός υπόγειου υδροφορέα 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 το πόσο ραγδαία είναι αλλά και το ποια είναι η κατανομή της βροχόπτωσης εντός του έτους.

Από τα ανωτέρω καθίσταται σαφές ότι η σημαντικότητα της παρακολούθησης, τόσο της μετεωρολογικής, όσο και της υδρολογικής ξηρασία και ότι θα πρέπει να αφορά ένα εύρος χρονικών περιόδων.

#### 6.4. Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας

Παρότι δεν αναφέρεται σαφώς στην Ο.Π.Υ. η υποχρεωτική κατάρτιση ενός διαχειριστικού σχεδίου για την ξηρασία των Κ.Μ. είναι στη διακριτική τους ευχέρεια να το αποφασίσουν. Σύμφωνα με το Άρθρο 13, §5, τα Σ.Δ.Λ.Α.Π. μπορούν να συμπληρώνονται με την κατάρτιση λεπτομερέστερων προγραμμάτων και σχεδίων διαχείρισης ανά υπολεκάνη, τομέα, θέμα ή τύπο ύδατος, προκειμένου να αντιμετωπίζονται ειδικές πτυχές της διαχείρισης των υδάτων.

Σε μια πιο εξειδικευμένη κατεύθυνση κινείται το καθοδηγητικό έγγραφο Διαχειριστικού Σχεδίου Ξηρασίας<sup>185</sup> (2008), η εφαρμογή του οποίου ενώ δεν αποτελεί υποχρέωση των Κ.Μ., μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο κατά των αποτελεσμάτων της ξηρασίας. Εφόσον εφαρμοστεί ένα τέτοιο διαχειριστικό σχέδιο πρέπει σε κάθε περίπτωση να συμβαδίζει με τους τιθεμένους περιβαλλοντικούς στόχους της Ο.Π.Υ. όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά στο έγγραφο.

<sup>185</sup> Drought Management Plan Report



#### 6.4.1. Κύριοι στόχοι του σχεδίου

Είναι επιτακτική ανάγκη για την Κύπρο, η διαχείριση και ο έλεγχος του φαινομένου της ξηρασίας και των περίπλοκων δυναμικών 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 είναι η ποσοτικοποίηση της ξηρασίας σε ο,τι αφορά την επίδρασή της στις χρονοσειρές της βροχόπτωσης και της απορροής, την ένταση και τη συχνότητα – διάρκεια της.

Το εργαλείο ποσοτικοποίησης είναι ένα σύστημα δεικτών ξηρασίας, οι οποίοι θα πρέπει να οριστούν με τρόπο ώστε ο συστηματικός επανυπολογισμός των τιμών τους, αφενός να παρέχει τη δυνατότητα έγκαιρης διάγνωσης για την ύπαρξη ξηρασίας και αφετέρου να συνδράμει στην αποτελεσματική διαχείριση για τον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων του φαινομένου. Οι δείκτες πρέπει να πληροφορούν για την ύπαρξη και την ένταση της ξηρασίας σε όλους τους τομείς που εξαρτώνται από τους υδατικούς πόρους, δηλαδή την ύδρευση, την άρδευση και το περιβάλλον. Στη συνέχεια, απαιτείται να αντιστοιχηθούν οι κρίσιμες τιμές των δεικτών με δράσεις για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ξηρασίας<sup>186</sup>.

Βασικό πρόβλημα της Κύπρου είναι ότι με βάση την αποθηκευτικότητα των φραγμάτων, οι επιφανειακοί υδάτινοι πόροι εξαντλούνται σε περιόδους με περισσότερα από τρία έτη ξηρασίας. Κύριο στόχο του σχεδίου αποτελεί η διασφάλιση υδρευτικού ύδατος και όσο το δυνατό περιορισμένα ελλείμματα για τις υπόλοιπες χρήσεις του.

Το Τελικό Σχέδιο λαμβάνει υπόψη περιόδους ξηρασίας έως και πέντε ετών και προτείνει πολιτική απολήψεων η οποία ουσιαστικά κατανέμει τις περικοπές σε ολόκληρη την περίοδο, εκκινώντας από το πρώτο έτος διαπίστωσης συνθηκών ξηρασίας. Έτσι, αντιμετωπίζεται το πρόβλημα μη έγκαιρης εφαρμογής περικοπών, που έχει ως αποτέλεσμα πλήρη αστοχία των επιφανειακών πηγών, εφόσον υπάρξει παράταση της ξηρασίας<sup>185</sup>.

Τονίζεται επίσης, η συμμετοχή των πολιτών κατά την κατάρτιση του διαχειριστικού σχεδίου κατά τη διάρκεια της Γ' Φάσης Διαβούλευσης ([§5.3. Γ' Φάση Διαβούλευσης \(28/5/2010 έως 30/11/2010\)](#)).

<sup>186</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»



### 6.5. Σύστημα Δεικτών Ξηρασίας για την Κύπρο

Ένα σύστημα δεικτών ξηρασίας οφείλει να παρέχει πληροφορίες για τα παρακάτω<sup>186</sup>:

- 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 στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον.
- IV. Την πίεση σε ποτάμια, λιμναία και υπόγεια Υ.Σ.
- V. Τις πιέσεις στα συστήματα διαχείρισης και εκμετάλλευσης υδάτινων πόρων για ύδρευση και άρδευση.
- VI. Τις πιέσεις στη μη αρδευόμενη γεωργία.

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

Τέλος, είναι επιθυμητό το σύστημα δεικτών να στηρίζεται στην επεξεργασία μετρήσεων οι οποίες ήδη πραγματοποιούνται στο πλαίσιο υφιστάμενων δικτύων παρακολούθησης<sup>187</sup> (τα δίκτυα παρακολούθησης αναφέρονται στην παρούσα διπλωματική εργασία στην [§2.4. Δίκτυα παρακολούθησης Υ.Σ.](#))

Ο χάρτης που ακολουθεί απεικονίζει τις υδρολογικές περιοχές της Κύπρου που παραπέμπουν σε ομοιογενείς υδρολογικά περιοχές<sup>188</sup>, με τις οποίες πραγματοποιείται η συσχέτιση των παρακάτω δεικτών.

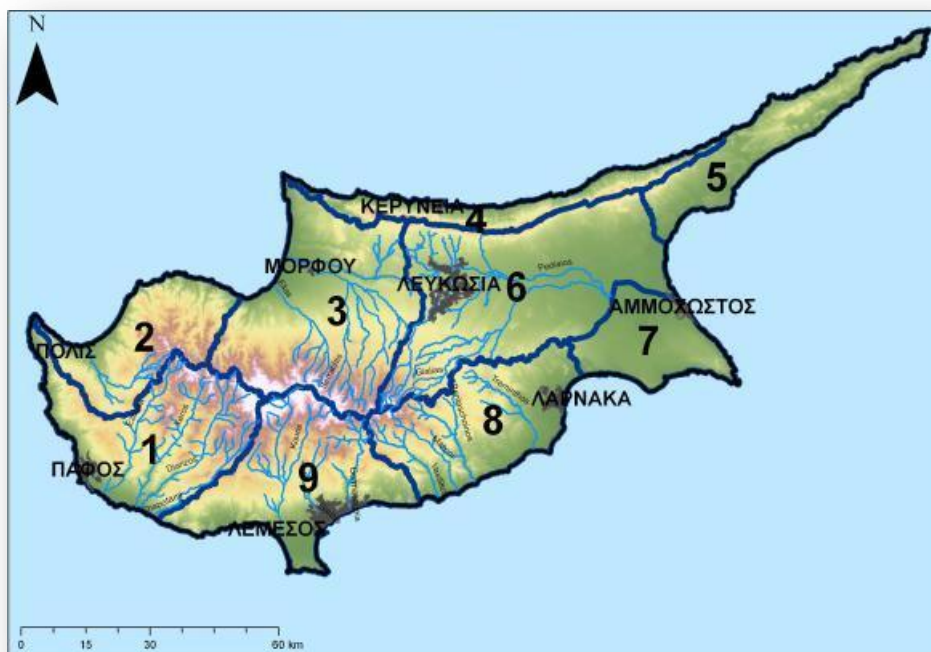
Με βάση τις απαιτούμενες πληροφορίες διαμορφώθηκε το εξής σύστημα δεικτών<sup>186</sup>:

- ➔ Η γεωγραφική κατάτμηση για την παρακολούθηση του γεωγραφικού εύρους του φαινομένου της ξηρασίας πραγματοποιείται στις υδρολογικές περιοχές της Κύπρου (Εικόνα 6.5.-1).

<sup>187</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»

<sup>188</sup> Ο διαχωρισμός αυτός έχει χρησιμοποιηθεί για στατιστικές και άλλες αναλύσεις δεδομένων βροχόπτωσης, εξατμισοδιαπνοής και απορροών. Πηγή: «Τελική Έκθεση Υδατικής Πολιτικής»





Εικόνα 6.5.-1<sup>180</sup> Χάρτης με τις εννέα υδρολογικές περιοχές της Κύπρου

- ◆ Ο κύριος δείκτης για την παρακολούθηση του φαινομένου είναι μετεωρολογικός και συγκεκριμένα αφορά την επιφανειακή βροχόπτωση στις παραπάνω υδρολογικές περιοχές. Επιλέχτηκε ο δείκτης S.P.I. ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα άμεσης σύγκρισης μεταξύ των διαφορετικών υδρολογικών περιοχών και τυγχάνει ευρύτατης εφαρμογής διεθνώς. Επειδή οι υδρολογικές λεκάνες της Κύπρου είναι μικρού μεγέθους, η συμβολή των χιονοπτώσεων πολύ μικρή και οι βροχοπτώσεις αρκετά χρονικά συγκεντρωμένες, ο μετεωρολογικός δείκτης S.P.I. είναι κατάλληλος για την ξηρασία. Η επιλογή της χωρικής ολοκλήρωσης της βροχόπτωσης στο σύνολο της λεκάνης, διασφαλίζει ότι λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των μετρήσεων των σταθμών. Ο δείκτης S.P.I. 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 πολλαπλάσιο τους έως 60 μήνες (για παράδειγμα, ο δείκτης 12 μηνών Αυγούστου ενσωματώνει το σύνολο των βροχοπτώσεων από τον Αύγουστο του προηγούμενου έτους). Σε περίπτωση απότομης αλλαγής προς συνθήκες ξηρασίας έπειτα από ένα έτος υψηλών

βροχοπτώσεων, ενδέχεται ο δείκτης S.P.I. να μην ανιχνεύσει άμεσα το γεγονός. Για να εξασφαλιστεί η έγκαιρη ανίχνευση των απότομων αλλαγών ορίστηκε και παρακολουθείται ο υδρολογικός δείκτης που ακολουθεί.

- Για την έγκαιρη ανίχνευση απότομης αλλαγής προς συνθήκες ξηρασίας ορίστηκε 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 S.P.I. ορίστηκε και παρακολουθείται υδρολογικός δείκτης των συνολικών απορροών ενός, δυο, κ.λπ. έως πέντε υδρολογικών ετών. Ο δείκτης υπολογίζεται στα ίδια αντιπροσωπευτικά φράγματα όπως και ο δείκτης απορροών της υγρής περιόδου. Είναι συμπληρωματικός του S.P.I. και χρησιμεύει για τον έλεγχο τυχόν σημαντικών μεταβολών στις απορροές εξαιτίας διαφοροποίησης της διαίτας των βροχών η οποία δεν ανιχνεύεται με το δείκτη S.P.I.
- Για τη διαπίστωση πιέσεων στα ποτάμια οικοσυστήματα λόγω εξαιρετικά χαμηλών ροών, ορίστηκε και παρακολουθείται μηνιαίος δείκτης ο οποίος συναρτάται με τη σχέση της διαμέσου τιμής των μέσων ημερήσιων παροχών του μήνα υπολογισμού με την ιστορική κατανομή των παροχών για τον ίδιο μήνα. Ο δείκτης υπολογίζεται σε αντιπροσωπευτικό υδρομετρικό σταθμό για την εκάστοτε υδρολογική περιοχή και παρακολουθείται μόνο έπειτα από διαπίστωση της εισόδου σε συνθήκες ξηρασίας.
- Για την παρακολούθηση των πιέσεων στα κύρια έργα ταμίευσης υιοθετήθηκε δείκτης χαρακτηρισμού της κατάστασης των αποθεμάτων, συνδεδεμένος άμεσα με το συνολικό ταμιευμένο όγκο στα φράγματα του κάθε έργου. Ο δείκτης αυτός αποτελεί κύριο εργαλείο της προτεινόμενης προς εφαρμογή υδατικής πολιτικής εξασφαλίζοντας τη συμβατότητα του σχεδίου διαχείρισης ξηρασίας με την υδατική πολιτική.
- Τέλος, για την παρακολούθηση των πιέσεων στα υπόγεια σώματα υιοθετήθηκε η παρακολούθηση και ο χαρακτηρισμός που πραγματοποιείται στα πλαίσια εφαρμογής της Ο.Π.Υ. (§[2.4.4. Δίκτυο](#)

[παρακολούθησης υπόγειων Υ.Σ.](#) παρούσας διπλωματικής εργασίας που αφορά σε ποσοτική και ποιοτική παρακολούθηση). Δεν θεωρήθηκε απαραίτητη η εισαγωγή νέων μετρήσεων<sup>189</sup>.

Οι δείκτες που προτάθηκαν καθώς και το αντικείμενο παρακολούθησής τους συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 6.5.-1<sup>188</sup> Δείκτες και αντικείμενα παρακολούθησης**

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	ΔΕΙΚΤΕΣ					
	SPI	Δείκτης απορροών υγρής περιόδου	Δείκτης απορροών υδρολογικών ετών	Δείκτης μηνιαίας διαίτας	Δείκτης αποθεμάτων στα φράγματα	Χαρακτηρισμός υπόγειων 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						■
Πιέσεις στην άρδευση	■		■		■	■
Πιέσεις στη μη αρδευόμενη γεωργία	■					

### 6.5.1. Ενδεικτική εφαρμογή του δείκτη S.P.I.

Όπως αναφέρθηκε και πρωτίτερα (§6.2. [Δείκτες Ξηρασίας](#)), ο δείκτης χρησιμοποιεί χρονοσειρές δεδομένων βροχόπτωσης (δεδομένης χρονικής κλίμακας), μιας καθορισμένης περιοχής. Οι χρονοσειρές μηνιαίας βροχόπτωσης ακολουθούν διάφορες θεωρητικές κατανομές. Μια κατανομή ευρέως

<sup>189</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»





χρησιμοποιούμενη είναι η κατανομή Γάμμα. Για να εφαρμοστεί η κατανομή Γάμμα, υπολογίζονται οι παράμετροι  $\beta$  και  $\gamma$  της εξίσωσης της συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας (p.d.f.) που ακολουθεί με βάση μαθηματικές σχέσεις που προκύπτουν από τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood method)<sup>189</sup>.

$$P(x) = \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)}$$

με  $\gamma > 0$ , όπου  $\Gamma(\gamma)$ : η πλήρης συνάρτηση Γάμμα,  $\beta$ : η παράμετρος κλίμακας

και  $\gamma$ : η παράμετρος σχήματος (Τσακίρης, 1995)

Με βάση την τιμή του S.P.I. προκύπτει ο χαρακτηρισμός της έντασης της ξηρασίας στον πίνακα που ακολουθεί.

#### Πίνακας 6.5.1.-1<sup>190</sup> Αντιστοίχιση έντασης και τιμής του δείκτη S.P.I.

S.P.I.	Χαρακτηρισμός
0 : (-0.99)	Ήπια ξηρασία (Mild drought)
(-1) : (-1.49)	Μέτρια ξηρασία (Moderate drought)
(-1.5) : (-1.99)	Σοβαρή ξηρασία (Severe drought)
< -2	Ακραία ξηρασία (Extreme drought)

Ο δείκτης S.P.I. για κάθε υδρολογική περιοχή, έχει υπολογιστεί σε κυλιόμενη μηνιαία βάση και για χρονικές περιόδους 12, 24, 36, 47 και 60 μηνών με μεταβλητή την επιφανειακή βροχόπτωση στην υδρολογική περιοχή κατά τη χρονική περίοδο αναφοράς.

Επεξηγώντας τον παραπάνω πίνακα και το σχήμα που θα ακολουθήσει (6.5.1.-1), σαν χρόνος έναρξης μιας περιόδου ξηρασίας σύμφωνα με τον ορισμό του δείκτη S.P.I. ορίζεται ο χρόνος κατά τον οποίο ο δείκτης λαμβάνει αρνητικές τιμές εφόσον στη συνέχεια προσέγγισε τουλάχιστον την τιμή -1, χωρίς ενδιάμεσα να λάβει θετικές τιμές. Σαν χρόνος λήξης ορίζεται ο χρόνος κατά τον οποίο ο δείκτης αποκτά για πρώτη φορά και πάλι θετική τιμή. Κατά συνέπεια, οι περίοδοι ήπιας ξηρασίας (τιμή δείκτη μεταξύ 0 και -1) θεωρούνται ως τμήμα περιστατικού ξηρασίας μόνο εάν κατά τη διάρκεια του περιστατικού ο δείκτης λάβει τιμές μικρότερες του -1. Στην περίπτωση αυτή, ο χρόνος ήπιας ξηρασίας προσμετράται

<sup>190</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»



στη συνολική διάρκεια και στο συνολικό μέγεθος του φαινομένου. Εάν η περίοδος λήξει (δηλαδή αποκτήσει θετική τιμή ο δείκτης S.P.I.), χωρίς να λάβει τιμή μικρότερη του -1, τότε δεν χαρακτηρίζεται σαν περιστατικό ξηρασίας, αλλά σαν μια 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 πιο υγρές από τον μέσο όρο. Όσο ο δείκτης παραμένει μικρότερος του μηδενός συνεχίζεται η ξηρασία με ένταση που σε κάθε χρονική στιγμή παρέχεται από το αντίστοιχο σχήμα. Ακόμη και η περίοδος με ένταση ήπιας ξηρασίας, εφόσον ισχύει η προϋπόθεση που προαναφέρθηκε, προσμετράται στο συνολικό μέγεθος του περιστατικού, το οποίο όπως εξηγείται παρακάτω, δεν σχετίζεται μόνο με την ένταση αλλά και με τη διάρκεια.



**Σχήμα 6.5.1.-1**<sup>191</sup> Ενδεικτική παράθεση δείκτη S.P.I. 12 μηνών για την υδρολογική περιοχή 1 (υδρολογική περίοδος 1985 - 1995)

Το παραπάνω σχήμα αφορά την υδρολογική περιοχή 1 (Εικόνα 6.5.-1) και θα χρησιμεύσει για την παραδειγματική παρουσίαση βασικών στοιχείων του δείκτη. Σε αυτό, διακρίνονται δυο περίοδοι ξηρασίας με βάση το δείκτη 12 μηνών. Η πρώτη

<sup>191</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»

περίοδος εκκινά μετά το πρώτο τρίμηνο του υδρολογικού έτους 1989 και η περάτωσή της είναι έπειτα από το πρώτο τρίμηνο του υδρολογικού έτους 1991, ενώ φτάνει σε ένταση ακραίας ξηρασίας με τιμή δείκτη μικρότερης του -2. Η δεύτερη περίοδος εκκινά το τελευταίο τρίμηνο του υδρολογικού έτους 1992 και λήγει μέσα στο πρώτο τρίμηνο του 1994, ενώ η έντασή της φτάνει το επίπεδο της σοβαρής ξηρασίας (-1 έως -1.99), αλλά όχι της ακραίας ξηρασίας.

Τέλος, το συνολικό σωρευτικό μέγεθος της ξηρασίας D.M. (drought magnitude) ορίζεται ως η απόλυτη τιμή του αθροίσματος όλων των επιμέρους μηνιαίων δεικτών S.P.I.<sub>i</sub>, όπου i, ο αντίστοιχος μήνας κατά την περίοδο της ξηρασίας<sup>192</sup>:

$$DM = \left| \sum (SPI_i) \right|$$

### 6.5.2. Δείκτες παρατεταμένης ξηρασίας (prolonged drought)

Ο ορισμός είναι σχετικός δεδομένου ότι οποιοδήποτε χρονικό όριο για την εφαρμογή του, θα είναι ουσιαστικά αυθαίρετο. Χρησιμοποιείται όμως σε αντιστοιχία με τον αγγλικό ορισμό που αναφέρεται στην Ο.Π.Υ.<sup>193</sup> καθώς και στο καθοδηγητικό έγγραφο Διαχειριστικού Σχεδίου Ξηρασίας<sup>194</sup> (2008).

Στην Κύπρο, που η ταμίευση διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο κατά τη διαχείριση των υδατικών πόρων, κρίσιμο είναι το συνδυασμένο μέγεθος της ξηρασίας που λαμβάνει υπόψη τόσο τη διάρκεια όσο και την ένταση, δηλαδή το βαθμό μείωσης της βροχοπτώσης ή των απορροών. Το «μέγεθος ξηρασίας» D.M. του δείκτη S.P.I. αποτελεί ένα τέτοιο μέτρο.

Το καθοδηγητικό έγγραφο Διαχειριστικού Σχεδίου Ξηρασίας συνιστά τρεις τύπους δεικτών για την αναγνώριση της παρατεταμένης ξηρασίας. Αυτοί είναι δείκτες βασισμένοι στη μετεωρολογία, δείκτες για τη διαπίστωση της υποβάθμισης της κατάστασης των σωμάτων και δείκτες για τη διαπίστωση οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων. Σύμφωνα με το «Παράρτημα V, Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας», είναι οι ακόλουθοι<sup>191</sup>:

#### Δείκτης βασισμένος στις βροχοπτώσεις

Βασικό χαρακτηριστικό της παρατεταμένης ξηρασίας, όπως αναφέρεται και στην Ο.Π.Υ. πρέπει να είναι η σπανιότητά της. Από την ανάλυση του μεγέθους

<sup>192</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»

<sup>193</sup> Άρθρο 4, §6

<sup>194</sup> Drought Management Plan Report



ξηρασίας D.M. που προκύπτει από τους δείκτες S.P.I. των ιστορικών βροχοπτώσεων για τις διαφορετικές υδρολογικές περιοχές, προτάθηκαν τα εξής όρια μεγέθους ξηρασίας για την κατάταξη ενός γεγονότος στην κατηγορία της παρατεταμένης ξηρασίας.

**Πίνακας 6.5.2.-1<sup>195</sup> Όρια παρατεταμένης ξηρασίας με βάση το D.M./S.P.I.**

Δείκτης S.P.I.	Όριο συνολικού σωρευτικού μεγέθους ξηρασίας D.M.
12 μηνών	30
24 μηνών	40
36 μηνών	50
48 μηνών	60
60 μηνών	70

Για να γίνει περισσότερο κατανοητός ο παραπάνω πίνακας στα πλαίσια της εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, επισημαίνεται ότι σε ένα παράδειγμα δείκτη S.P.I. 12 μηνών, με συνολικό σωρευτικό μέγεθος ξηρασίας D.M., που υπολογίζεται από την απόλυτη τιμή του αθροίσματος των 12 επιμέρους μηνιαίων δεικτών S.P.I. σε περίοδο ξηρασίας, που προκύπτει μικρότερο του 30, τότε δεν πρόκειται για παρατεταμένη ξηρασία.

Όμως, σύμφωνα με το «Παράρτημα V, Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας», τα παραπάνω όρια αναφέρεται ότι χρησιμεύουν ως διαπίστωση. Μια αρκετά σαφέστερη ένδειξη (όπως προκύπτει από την ανάλυση των χρονοσειρών) ότι ένα γεγονός εξελίσσεται σε παρατεταμένη ξηρασία διαπιστώνεται ότι συμβαίνει εάν ο δείκτης S.P.I. είναι μικρότερος του -1.5 και ταυτόχρονα ο δείκτης μεγέθους D.M. είναι ίσος με το ήμισυ του ορίου του Πίνακα 6.5.2.-1.

#### Δείκτης βασισμένος στην ταμίευση

Όταν ακολουθείται μια ορθολογική πολιτική απόληψης βασισμένη στα αποθέματα ύδατος, η πολύ χαμηλή ταμίευση αποτελεί βέβαιη ένδειξη παρατεταμένης ξηρασίας. Υποδείχτηκε η κατάσταση «εξαιρετικά ελλειμματική» του δείκτη αποθεμάτων<sup>196</sup> να αποτελεί και όριο παρατεταμένης ξηρασίας για τα διαχειριστικά ζητήματα που αφορούν τους ταμιευτήρες αυτούς. Ειδικότερα, για τις

<sup>195</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»

<sup>196</sup> Ακολουθεί σε πίνακα στη συνέχεια



συνθήκες αυτές η πραγματοποίηση περιορισμένων εκροών μόνο για την προστασία των ποτάμιων σωμάτων και όχι για εμπλουτισμό των υπόγειων σωμάτων.

#### Δείκτης βασισμένος στις εισροές στους ταμιευτήρες

Αφορά σε εισροές μικρότερες από τις ενδεικτικές κατά την ξηρασία αναφοράς με βάση την οποία καταρτίστηκε η πολιτική απολήψεων, για ένα έως πέντε υδρολογικά έτη. Το γεγονός αυτό χαρακτηρίζεται σαν παρατεταμένη ξηρασία από την πλευρά του κινδύνου σοβαρής προσωρινής υποβάθμισης της οικολογικής κατάστασης των λιμναίων Υ.Σ. των ταμιευτήρων.

#### Δείκτες υποβάθμισης των σωμάτων

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

#### Δείκτης βασισμένος στη μη ικανοποίηση της αρδευτικής ζήτησης

Προκειμένου να είναι απλή η εκτίμηση του δείκτη, αφορά μόνον τα κυβερνητικά έργα. Υποδείχτηκε 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.

### **6.6. Διάγνωση Ξηρασίας – Επίπεδα επιφυλακής**

Οι συνθήκες που επικρατούν από πλευράς ξηρασίας χαρακτηρίζονται ότι εμπίπτουν είτε σε κατάσταση επιφυλακής είτε εκτός επιφυλακής σύμφωνα και με το καθοδηγητικό έγγραφο Διαχειριστικού Σχεδίου Ξηρασίας<sup>197</sup> (2008). Επίσης, ορίζονται τέσσερα επίπεδα για την κατάσταση επιφυλακής που είναι: «ήπια», «μέτρια», «υψηλή» και «εξαιρετικά υψηλή»<sup>198</sup>. Η αντιστοίχιση δεικτών και επιπέδων παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα. Κύριος δείκτης για κάθε υδρολογική περιοχή επιλέγεται ο αντίστοιχος δείκτης S.P.I. 12 μηνών, με βάση τον οποίο ορίζεται το επίπεδο επιφυλακής. Ο δείκτης απορροής 12 μηνών χρησιμοποιείται ως έλεγχος του S.P.I. δεδομένου ότι δεν διατίθεται ιστορικό εφαρμογής του συστήματος στην

<sup>197</sup> Drought Management Plan Report

<sup>198</sup> Πίνακας 6.6.-2 που ακολουθεί



Κύπρο. Σε περίπτωση που ο δείκτης απορροής είναι δυσμενέστερος του S.P.I. θα πρέπει να λαμβάνεται απόφαση από τους αρμοδίους φορείς. Για την αναφορά του επιπέδου επιφυλακής ξηρασίας Π.Λ.Α.Π., όπως ζητά το παραπάνω έγγραφο της Ε.Ε., θα πρέπει να αντιστοιχεί το δυσμενέστερο από τα επίπεδα επιφυλακής ξηρασίας των επιμέρους υδρολογικών περιοχών, δεδομένου ότι η Π.Λ.Α.Π. είναι η διοικητική ενότητα για την Ο.Π.Υ. Ωστόσο, τα μέτρα θα λαμβάνονται μόνο στις υδρολογικές περιοχές που απαιτείται. Σε σχέση με τους υπόλοιπους δείκτες του πίνακα, ο δείκτης απορροής υγρής περιόδου αποτελεί εργαλείο έγκαιρης προειδοποίησης, δεδομένου ότι ο υπολογισμός του είναι δυνατόν να δώσει ένδειξη ξηρασίας πριν από το δείκτη S.P.I. 12 μηνών. Ο δείκτης τέλος, της κατάστασης αποθεμάτων αφορά το επίπεδο επιφυλακής σε σχέση με τα έργα του Νότιου αγωγού και Πάφου και συνδέεται άμεσα με τις επιτρεπόμενες απολήψεις<sup>198</sup>.

**Πίνακας 6.6.-1<sup>199</sup> Αντιστοίχιση δεικτών και επιπέδου επιφυλακής για την ξηρασία**

Επίπεδο επιφυλακής	ΚΥΡΙΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ		
	S.P.I. 12 μηνών	Δείκτης απορροής 12 μηνών	Απορροή υγρής περιόδου	Κατάσταση αποθεμάτων
Εκτός επιφυλακής	> -0.5	> -0.5	> διαμέσου	Επάρκεια
Ήπιο	< -0.5	< -0.5	< διαμέσου	Ήπια ελλειμματική
Μέτριο	< -1.0	< -0.7	< 25%	Μέτρια ελλειμματική
Υψηλό	< -1.5	< -0.9	< 15%	Σοβαρά ελλειμματική
Εξαιρετικά υψηλό	< -2.0	< -1.1	< 5%	Εξαιρετικά ελλειμματική

<sup>199</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»



Αντίστοιχα, οι ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιούνται ανά επίπεδο επιφυλακής διακρίνονται στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 6.6.-2<sup>200</sup> Αντιστοίχιση επιπέδου επιφυλακής και ενεργειών**

Επίπεδο επιφυλακής	Ενέργειες
Ήπια	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών.</p> <p>Ενημέρωση χρηστών για αυξημένη προσοχή στην κατανάλωση.</p> <p>Μεγιστοποίηση ύδρευσης από αφαλατώσεις.</p> <p>Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων.</p>
Μέτρια	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών.</p> <p>Ενημέρωση χρηστών για αυξημένη προσοχή στην κατανάλωση.</p> <p>Μεγιστοποίηση ύδρευσης από αφαλατώσεις.</p> <p>Δημοσιοποίηση κατάστασης και εντατικοποίηση του προγράμματος ενημέρωσης του κοινού.</p> <p>Εντατικοποίηση ελέγχων για περιορισμό ανεξέλεγκτων απολήψεων και αντλήσεων, καθώς και περιορισμό σπατάλης.</p> <p>Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων.</p>
Υψηλή	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών.</p> <p>Ενημέρωση χρηστών για μείωση στην κατανάλωση.</p> <p>Μεγιστοποίηση ύδρευσης από αφαλατώσεις.</p> <p>Δημοσιοποίηση κατάστασης και εντατικοποίηση του προγράμματος ενημέρωσης του κοινού.</p> <p>Εντατικοποίηση ελέγχων για περιορισμό ανεξέλεγκτων απολήψεων και αντλήσεων, καθώς και περιορισμό σπατάλης.</p> <p>Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων.</p> <p>Υπολογισμός του δείκτη μηνιαίας δίαιτας και λήψη μέτρων σχετικά με τις ανάντη απολήψεις εφόσον είναι απαραίτητο (δείκτης μικρότερος του 5%).</p>

<sup>200</sup> Πηγή: «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας»





Επίπεδο επιφυλακής	Ενέργειες
Εξαιρετικά υψηλή	<p>Ενημέρωση αρμόδιων λειτουργών.</p> <p>Ενημέρωση χρηστών για μείωση στην κατανάλωση.</p> <p>Μεγιστοποίηση παραγωγής μονάδων αφαλατώσεων, όπου είναι δυνατή η ταμίευση της περίσσειας.</p> <p>Δημοσιοποίηση κατάστασης και εντατικοποίηση του προγράμματος ενημέρωσης του κοινού.</p> <p>Εντατικοποίηση ελέγχων για περιορισμό ανεξέλεγκτων απολήψεων και αντλήσεων, καθώς και περιορισμό σπατάλης.</p> <p>Απολήψεις από τα μεγάλα έργα σύμφωνα με το δείκτη αποθεμάτων.</p> <p>Υπολογισμός του δείκτη μηνιαίας δίαιτας και λήψη μέτρων σχετικά με ανάντη απολήψεις, εφόσον είναι απαραίτητο (δείκτης μικρότερος του 5%).</p> <p>Οι περιβαλλοντικές εκροές από τα φράγματα θα περιορίζονται στις απολύτως απαραίτητες για την προστασία του ποτάμιου οικοσυστήματος και όχι για εμπλουτισμό των υπόγειων σωμάτων.</p>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 7.1. Συμπεράσματα για την Οδηγία

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα Ύδατα αποτελεί ένα ενιαίο εκσυγχρονισμένο νομοθετικό εγχείρημα της διαχείρισης των υδατικών πόρων στην Ευρώπη.

Σύμφωνα με το άρθρο 1, επιδιώκει να ερμηνεύσει συνδυαστικά τον τρόπο διαχείρισης του συνόλου των επιφανειακών υδάτων αλλά και των υπόγειων υδάτων.

Στο άρθρο 4, παρέχεται προθεσμία στα Κ.Μ ως το Δεκέμβριο του 2015 (καταληκτική ημερομηνία) να εφαρμόσουν το σύνολο των δράσεων και των ενεργειών που θα εξασφαλίσει καλή ποιότητα επιφανειακού και υπόγειου ύδατος, μεριμνώντας παράλληλα τη διατήρηση σε καλή κατάσταση των ήδη επιτυγχανόντων το σκοπό της Οδηγίας Υ.Σ.

Διακρίνονται ωστόσο και παράγοντες που οδηγούν σε αποκλίσεις από τον αρχικό στόχο της καλής κατάστασης για ορισμένες αιτίες όπως τεχνικοί λόγοι, φυσικές συνθήκες, δυσανάλογα δαπανηρή ολοκλήρωση των βελτιώσεων εντός του χρονοδιαγράμματος, απρόβλεπτες καταστάσεις κ.α.

Επιπρόσθετα, τα Υ.Σ. που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, τα ύδατα αναψυχής, τα ύδατα ευαίσθητα σε θρεπτικά συστατικά όπως και εκείνα που είναι σημαντικά με οικονομική ή οικολογική άποψη χρίζουν αυστηρότερης προστασίας και παρακολούθησης.

Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητη η θέσπιση μιας σειράς κανόνων που στοχεύουν<sup>201</sup>:

- ❖ στην ενοποίηση και συμπλήρωση της πρωτότερης ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα ύδατα·
- ❖ στην άσκηση της διαχείρισης των υδατικών πόρων βάσει προγραμμάτων τα οποία θα περιλαμβάνουν τη γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών της περιοχής, τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην ποσότητα και την ποιότητα των υδατικών πόρων, τις χρήσεις του ύδατος, τους επιδιωκόμενους στόχους και το πρόγραμμα μέτρων που πρέπει να εφαρμοστεί προς επίτευξη των στόχων αυτών·

<sup>201</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»



- στη διασφάλιση ρεαλιστικής τιμολόγησης όλων των υπηρεσιών, που σχετίζονται με τη χρήση του ύδατος.

Αποφασιστικής σημασίας καθίσταται ο ρόλος των συμμετοχικών δράσεων. Ειδικότερα, τα Κ.Μ. καλούνται να ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων φορέων κατά τα επιμέρους στάδια εφαρμογής της Οδηγίας, καθώς και κατά τη σύνταξη των προγραμμάτων διαχείρισης.

Ορισμένα σημεία που αποτελούν τις εστίες αλλαγής πολιτικής σε σχέση με παλαιότερες στη διαχείριση των υδάτων είναι:

- ➔ η οικολογική ποιότητα προσδιοριζόμενη από βιολογικές παραμέτρους (όπως φυτοπλαγκτόν, υδατική χλωρίδα, ιχθυοπανίδα, κ.α.) ως παράγοντας χαρακτηρισμού της κατάστασης ενός Υ.Σ., υποβοηθούμενου από παραδοσιακότερους τρόπους ποιοτικού προσδιορισμού (υδρομορφολογικές παράμετροι, φυσικοχημικές συνιστώσες και συγκεντρώσεις ρυπαντών).
- ➔ η ολοκληρωμένη θεώρηση επιφανειακών και υπόγειων Υ.Σ.
- ➔ η διαδικασία πολιτικής τιμολόγησης της χρήσης του ύδατος.
- ➔ η σημαντικότερη οικονομική αρχή που εισάγει η Οδηγία είναι η δημιουργία κοινού πλαισίου για τη διαχείριση των υδατικών πόρων που βασίζεται στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών του ύδατος. Το γεγονός ότι δίνεται ένα πάγιο τέλος στο πολύ φθηνό ή ακόμη και στο δωρεάν νερό, αναγνωρίζεται ως βασικό εργαλείο για τη μείωση της σπατάλης στις διάφορες χρήσεις του.
- ➔ η συνδυασμένη αντιμετώπιση ποιοτικών και ποσοτικών υδατικών προβλημάτων.
- ➔ η εφαρμογή της Οδηγίας σε όλα τα Υ.Σ.
- ➔ η συμμετοχή και ενεργός ανάμιξη των πολιτών ως προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας<sup>202</sup>.
- ➔ η οργάνωση της διαχείρισης του ύδατος σε επίπεδο Π.Λ.Α.Π. Έτσι, τα φυσικά και όχι τα διοικητικά όρια είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη για τη διαχείριση του ύδατος.

### 7.1.1. Συμπεράσματα για την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας

Οι στόχοι που τίθενται από την Οδηγία για την κατάσταση των Υ.Σ. επιτυγχάνονται μέσω ενός συστήματος ανάλυσης και σχεδιασμού (σχέδια

<sup>202</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»



διαχείρισης) σε επίπεδο Π.Λ.Α.Π. Κάθε μονάδα σχεδιασμού περιλαμβάνει 4 διακριτά στοιχεία: το χαρακτηρισμό των Υ.Σ. και τον προσδιορισμό των πιέσεων και των επιδράσεων, την παρακολούθηση της ποιοτικής κατάστασης (οικολογικής και χημικής) και της ποσοτικής κατάστασης των Υ.Σ., τον καθορισμό περιβαλλοντικών στόχων και τον προσδιορισμό του κατάλληλου προγράμματος μέτρων για την επίτευξη των στόχων.

Το πρόγραμμα μέτρων περιλαμβάνει τον καθορισμό κανονιστικών διατάξεων (ή βασικών μέτρων) που θα πρέπει να εφαρμοστούν προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που καθορίζονται για το 2015 σύμφωνα με κοινοτικές ή/και εθνικές νομοθεσίες (για παράδειγμα, επέκταση των ευαίσθητων περιοχών, καθορισμός περιοχών προστασίας των υδατικών πόρων, έλεγχος απορρίψεων ρύπων, κ.λπ.). Συμπεριλαμβάνονται επίσης μέτρα τιμολόγησης, η λήψη των οποίων παρέχει κίνητρα στους χρήστες για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των υδάτων<sup>203</sup>.

Όμως, το κόστος των βασικών μέτρων είναι πολλές φορές υπέρογκο, αλλά εξαιτίας του κανονιστικού χαρακτήρα των μέτρων, το γεγονός αυτό δεν εξετάζεται και επομένως τα μέτρα υλοποιούνται κατά απαίτηση της Ο.Π.Υ.

Τα βασικά μέτρα στοχεύουν στην εξασφάλιση καλής ποιότητας ύδατος για τον πληθυσμό συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού των υδάτων που χρησιμοποιούνται για υδροληψία πόσιμου ύδατος. Παράλληλα, απαιτείται προστασία της ποιότητάς του ώστε να υπάρξει μείωση του επιπέδου επεξεργασίας καθαρισμού του.

Εάν τα παραπάνω δεν αρκούν για να επιτύχουν τους πιθεμένους στόχους, λαμβάνονται συμπληρωματικά μέτρα. Παρέχεται από την Οδηγία ένας κατάλογος μέτρων προς επιλογή, τα οποία στοχεύουν είτε στην ενίσχυση των προηγούμενων διατάξεων, είτε στην οργάνωση νέων όπως είναι οι καλοί Κ.Ο.Γ.Π., περιβαλλοντικές συμφωνίες, οικονομικά και φορολογικά όργανα, εκπαιδευτικά μέτρα κ.λπ.

Για την αξιολόγηση των μέτρων πραγματοποιείται ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας που τα κατατάσσει, έτσι ώστε να δοθεί προτεραιότητα στην λήψη των οικονομικά αποδοτικότερων. Όσο πιο αποδοτικό είναι μέτρο, τόσο εγγύτερα στο μηδέν θα βρίσκεται το αποτέλεσμα του λόγου κόστους προς την αποτελεσματικότητά του. Για να επιτευχτεί το παραπάνω, προηγείται είτε πρωτογενής έρευνα, είτε εφόσον δεν είναι εφικτή για λόγους οικονομίας ή χρόνου, εφαρμογή τεχνικών μεταφοράς οφέλους από μελέτες

<sup>203</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»



δηλωμένης προτίμησης. Μια επιπλέον παράμετρος αφορά στο δυσανάλογο κόστος, όταν κριθεί ότι ο οικονομικά αποτελεσματικότερος συνδυασμός προκαλεί δυσανάλογα κόστη, τότε είτε μπορεί να αυξηθεί ο χρονικός ορίζοντας επίτευξης των στόχων ή/και να τεθούν λιγότερο αυστηροί περιβαλλοντικοί στόχοι, εφόσον συντρέχουν ορισμένες προϋποθέσεις όπως να μην πλήττεται η κατάσταση όμορων Υ.Σ. Περιπτώσεις δυσανάλογα δαπανηρές δύναται να αφορούν σε χαμηλότερες εισοδηματικές ομάδες όπως και σε ορισμένα Ι.Τ.Υ.Σ ή Τ.Υ.Σ. τα οποία δεν διαθέτουν τη δυνατότητα να επανέλθουν σε φυσική κατάσταση εντός του τηρούμενου χρονοδιαγράμματος.

Η Ο.Π.Υ. προϋποθέτει κατάρτιση διαχειριστικών σχεδίων (Σ.Δ.Λ.Α.Π.) για την ολοκλήρωση της διαχείρισης της ποιότητας του ύδατος, των υδατικών πόρων και των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων προκειμένου να επέλθει η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων.

Τα Σ.Δ.Λ.Α.Π. αποτελούν το σύστημα ανάλυσης και σχεδιασμού, εντός του οποίου περιέχεται το προτεινόμενο πρόγραμμα μέτρων με στόχο την επίτευξη της καλής κατάστασης των σωμάτων μέχρι το Δεκέμβριο του 2015 (στόχος Οδηγίας).

Περιληπτικά, οι λειτουργίες ενός σχεδίου είναι<sup>204</sup>:

- ❖ η χρήση του ως ένας θεμελιώδης μηχανισμός μητρώων και τεκμηρίωσης για πληροφορίες που συγκεντρώνονται σύμφωνα με την Οδηγία, και συμπεριλαμβάνουν:
  - ο περιβαλλοντικούς στόχους για τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα,
  - ο πληροφορίες για την ποιότητα και την ποσότητα των υδάτων και
  - ο πληροφορίες για τον αντίκτυπο της ανθρώπινης δραστηριότητας στη κατάσταση του συνόλου των σωμάτων,
- ❖ ο συντονισμός προγραμμάτων μέτρων και άλλων σχετικών προγραμμάτων μέσα σε μια Π.Λ.Α.Π.,
- ❖ η χρήση του ως κεντρικού μηχανισμού αναφοράς των αρχών της Π.Λ.Α.Π. στην Ε.Ε.

Τα σχέδια επικαιροποιούνται κάθε έξι έτη<sup>205</sup>, ενώ το πρώτο σχέδιο θα πρέπει να εκπονηθεί 10 έτη μετά την υιοθέτηση της Οδηγίας από το εκάστοτε Κ.Μ. Ομοίως,

<sup>204</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»

<sup>205</sup> Ο.Π.Υ., Άρθρο 13, §7



ορίζεται και ο διοικητικός μηχανισμός<sup>206</sup> που είναι αρμόδιος για την επίτευξη των στόχων. Τα σχέδια διαχείρισης που καταρτίζονται, εισάγονται σε δημόσια διαβούλευση, διασφαλίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την κοινωνική συμμετοχή και διαφάνεια κατά τη λήψη των αποφάσεων.

Η διαδικασία προγραμματισμού δεν σταματά στην κατάρτιση του σχεδίου αλλά συνεχίζεται και μετά από την επεξεργασία και δημοσίευση του Σ.Δ.Λ.Α.Π. και αφορά στην τήρησή του με την εφαρμογή του προγράμματος των μέτρων. Σε αυτήν την φάση, η αρμόδια αρχή διαδραματίζει το ρόλο καθοδήγησης της εφαρμογής των μέτρων με κατάλληλο τρόπο ο οποίος θα οδηγεί στην επίτευξη των στόχων. Τέλος, η διαδικασία είναι συνεχής και κυκλικά επαναλαμβανομένη αφού το πρώτο Σ.Δ.Λ.Α.Π. θα ακολουθηθεί από ενημερωμένο Σ.Δ.Λ.Α.Π. σε επόμενους διαχειριστικούς κύκλους.<sup>207</sup>

Τέλος, κρίνεται ότι οι κατευθυντήριες αρχές που προτείνονται από την Οδηγία παρουσιάζουν ορισμένα μειονεκτήματα. Ο αναλυτικότερος ορισμός εκείνων που διαπιστώθηκαν μαζί με τρόπους ενδεχόμενης αντιμετώπισης και βελτίωσής τους, πραγματοποιείται στην [§7.3. Προτάσεις Βελτίωσης της Οδηγίας](#)

## 7.2. Συμπεράσματα για την Εφαρμογή της Οδηγίας στην Κύπρο

Εκκινώντας από την τυπολογία των Υ.Σ. που χρησιμοποιήθηκαν στην Κύπρο, δεν χρησιμοποιήθηκαν όλοι οι τύποι επιφανειακών Υ.Σ. αφού δεν αναγνωρίστηκαν μεταβατικά Υ.Σ. Για τα ποτάμια σώματα χρησιμοποιήθηκε ως χαρακτηριστικό κατηγοριοποίησής τους ο ετήσιος όγκος βροχής. Περίπου 7 στα 10 ποτάμια σώματα ανήκουν στην κατηγορία μικρού όγκου βροχής με μη συνεχή ροή. Ως προς τα λιμναία σώματα, το ένα στα 3 είναι φυσικό σώμα και είναι αλμυρό ή υφάλμυρο εξαιτίας του ξηρού μεσογειακού κλίματος. Περίπου 6 στα 10 λιμναία σώματα εντάχθηκαν στον τύπο του «συνδεδεμένου βαθύ ταμιευτήρα». Στα παράκτια Υ.Σ. δεν διακρίθηκε κάποια κατηγορία που να καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της θαλάσσιας περιοχής και παρατηρείται ισορροπία, αφού το 85% της θαλάσσιας περιοχής ανήκει ισόποσα στις κατηγορίες σκληρού υποστρώματος – ενδιάμεσου βάθους – μέτριας έκθεσης (από 8 Υ.Σ.) και αμμοχάλικου – ενδιάμεσου βάθους – μέτριας έκθεσης (από 13 Υ.Σ.). Αρκετά από τα υπόγεια Υ.Σ. θεωρήθηκαν ως ενιαία διαχειριστική μονάδα αφού υπήρχε σύνδεση μεταξύ των υδροφορέων τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό (55%) αφορά σε

<sup>206</sup> Άρθρο 13 Ο.Π.Υ.

<sup>207</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>»



τεταρτογενείς αποθέσεις. Το 65% ανήκει σε προστατευόμενες περιοχές και έχει υπαχθεί σε καθεστώς προστασίας για υδρευτική χρήση. Τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. ανήκουν σε όλους τους τύπους επιφανειακών υδάτων που έχουν διακριθεί, το 74% των οποίων αφορά σε ποτάμια σώματα είτε κατάντη φραγμάτων, είτε εκείνα που έχουν υποστεί διευθετήσεις ή εκτροπές υδάτων.

Ως προς τα αποτελέσματα της παρακολούθησης για τα επιφανειακά ύδατα και συγκεκριμένα για τα ποτάμια, σε αναλογία τριών στα 10 προέκυψαν σε καλή οικολογική κατάσταση/δυναμικό<sup>208</sup> με 35% (ενώ, επικρατούσα κατηγορία ήταν η μέτρια/μέτριο) από τα οποία μόνο το 8% είναι Ι.Τ.Υ.Σ. Σε κακή οικολογική κατάσταση/δυναμικό βρέθηκε λιγότερο από 2%, το 66% του οποίου είναι Ι.Τ.Υ.Σ. Όταν τα παραπάνω αποτελέσματα αναχθούν σε ποσοστό μήκους των σωμάτων, μέτρια οικολογική κατάσταση/δυναμικό διαθέτει το 42%. Καλή χημική κατάσταση/δυναμικό διαθέτει 7 στα 10 ποτάμια σώματα, με το 32% από αυτά να είναι Ι.Τ.Υ.Σ. Με βάση το μήκος, το 80% του μήκους των ποτάμιων σωμάτων παρουσιάζεται σε καλή χημική κατάσταση.

Για το 30% του συνόλου των Υ.Σ., προτάθηκε η αφαίρεσή τους, με την αιτιολογία ότι δεν αποτελούν διακεκριμένα και σημαντικά στοιχεία επιφανειακών υδάτων. Το 42% των προτεινόμενων σωμάτων αξιολογήθηκε σε κατάσταση κατώτερη της καλής. Κατόπιν της αφαίρεσής τους πλέον, προέκυψε αύξηση του ποσοστού της καλής οικολογικής κατάστασης/δυναμικού και της καλής χημικής κατάστασης/δυναμικού κατά 11 και 12 ποσοστιαίες μονάδες αντίστοιχα.

Στα λιμναία ύδατα, το 56% διαθέτει καλό οικολογικό δυναμικό αφού αποτελείται από Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. και το 6% των λιμναίων Υ.Σ. βρίσκεται σε κακό οικολογικό δυναμικό. Όταν η κατηγορία αναχθεί στην έκταση, το καλό οικολογικό δυναμικό συρρικνώνεται κατά το ήμισυ, και το κακό οικολογικό δυναμικό κατά 88%. Κατά κατηγορία χημικής κατάστασης, το 72% των σωμάτων βρίσκεται σε καλή κατάσταση, ενώ σε σχέση με την αντίστοιχη έκταση το ποσοστό αυξάνεται κατά 11 ποσοστιαίες μονάδες.

Για τα παράκτια ύδατα το 100% των σωμάτων βρίσκεται σε καλή ή υψηλή οικολογική κατάσταση/καλό ή μέγιστο οικολογικό δυναμικό και καλή χημική κατάσταση σύμφωνα με στοιχεία του Τ.Α.Θ.Ε.

<sup>208</sup> Για τα Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ.





Προβληματική εμφανίζεται η κατάσταση των υπόγειων σωμάτων αφού μόλις αναλογία 2 στα 10 βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση και 6 στα 10 σε καλή ποιοτική κατάσταση σύμφωνα με στοιχεία του Τ.Γ.Ε.

Τονίζεται τέλος, η μη εμφάνιση ως αποτέλεσμα των δικτύων παρακολούθησης, της βέλτιστης οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων που είναι η υψηλή οικολογική κατάσταση για φυσικά Υ.Σ. και το μέγιστο οικολογικό δυναμικό για Ι.Τ.Υ.Σ. ή Τ.Υ.Σ. Επομένως, ελέγχεται η χρησιμότητα αυτών των διαβαθμίσεων και για το λόγο του ότι δεν αποτελούν καταστάσεις προς επίτευξη, αφού επιδιώκεται η καλή κατάσταση.

Σε ο,τι αφορά το μείζων στόχο της Οδηγίας, τέθηκαν περιβαλλοντικοί στόχοι για το σύνολο των Υ.Σ. αξιοποιώντας τη διαθέσιμη πληροφορία που προέκυψε από την αξιολόγηση της κατάστασης των Υ.Σ., τις υφιστάμενες πιέσεις, τις χρήσεις των σωμάτων καθώς και τις προστατευόμενες περιοχές. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι λόγοι μη επίτευξης της καλής κατάστασης στα Υ.Σ. έως το 2015, αφορούσαν αδυναμία προσδιορισμού και εντοπισμού των αιτίων της κατώτερης της καλής κατάστασης. Άλλοι λόγοι ήταν τεχνικής φύσης, όπως αδυναμία εύρεσης τεχνικής λύσης, απαίτηση μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος για την υλοποίηση των απαιτούμενων τεχνικών έργων και φυσικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα η απαίτηση μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος για την οικολογική ανάκαμψη επιφανειακών Υ.Σ. αλλά και την ποσοτική και ποιοτική ανάκαμψη υπόγειων Υ.Σ. Παρατηρήθηκε υψηλή απόκλιση από τους περιβαλλοντικούς στόχους των υπόγειων Υ.Σ. και όχι υψηλός ρυθμός επίτευξης της καλής κατάστασης, αφού και μετά το πέρας της 2ης περιόδου προγραμματισμού (2027), αναμένεται να μην έχει επιτευχθεί καλή κατάσταση στο σύνολο των υπογείων σωμάτων (το 5%, δηλαδή 1 Υ.Σ. θα βρίσκεται σε κακή κατάσταση).

### **7.2.1. Συμπεράσματα για το ληφθέν πρόγραμμα μέτρων**

Το τελικό πρόγραμμα μέτρων (συμπεριλαμβάνοντας τις ενότητες των βασικών και συμπληρωματικών μέτρων) αποτελεί το αποτέλεσμα μακράς και συστηματικής συνεργασίας όλων των υπευθύνων για τη διαχείριση των υδάτων, τμημάτων της δημοκρατίας και των αντίστοιχων αρμοδίων κατά περίπτωση λειτουργών τους.

Περιλαμβάνονται 97 βασικά και 56 συμπληρωματικά μέτρα. Επισημαίνεται η διαφοροποίηση στον αριθμό των βασικών μέτρων σε σχέση με όσα εμφανίζονταν

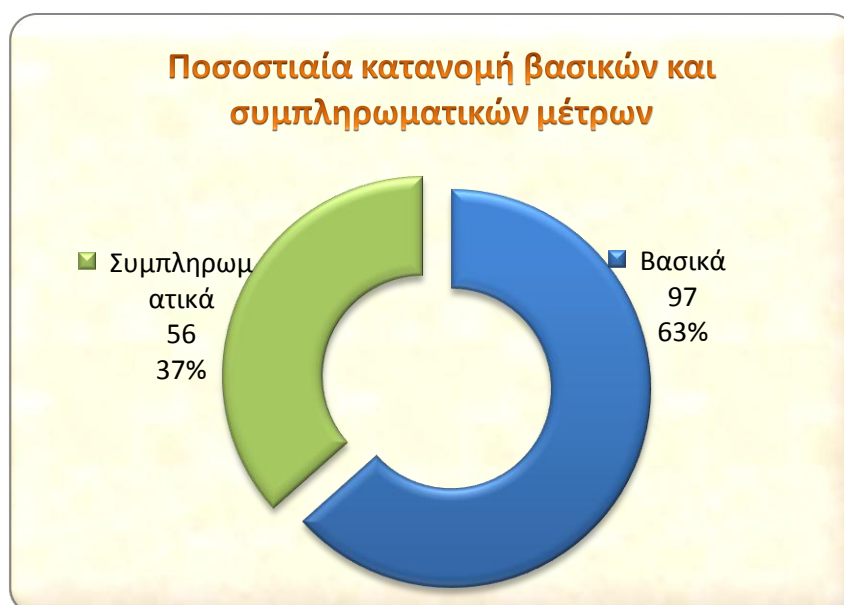


στο προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων (110 μέτρα), καθώς υπήρχαν μέτρα που είτε διαφοροποιήθηκαν ως αποτέλεσμα της διαβούλευσης με τους πολίτες, είτε εξαιτίας των αντιδράσεων ορισμένων φορέων λαμβάνοντας υπόψη τις εισηγήσεις τους, είτε ακόμη γιατί υπήρχαν μέτρα που δεν υιοθετήθηκαν. Για παράδειγμα, το μέτρο για την επέκταση του Κ.Ο.Γ.Π. από 6%, σε 26% του εδάφους, λόγω των έντονων αντιδράσεων από αγροτικές οργανώσεις αποφασίστηκε να μην συμπεριληφθεί αλλά να επανεξεταστεί στον επόμενο διαχειριστικό κύκλο το 2015, όπως επισημάνθηκε από την κα. Π. Χατζηγεωργίου, ανώτερη εκτελεστικό μηχανικό του Τ.Α.Υ. του Υ.Γ.Φ.Π.&Π. της Κυπριακής δημοκρατίας και συντονίστρια του έργου, κατόπιν επικοινωνίας.

Το συνολικό κόστος των συμπληρωματικών μέτρων είναι το μόνο κόστος που δημοσιεύεται στο τελικό πρόγραμμα μέτρων και ανέρχεται σε €10,2 εκ. (στο προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων ανερχόταν σε €5,6 εκ.).

- Προκύπτει επομένως διπλασιασμός του εκτιμώμενου κόστους για τα μέτρα του τελικού προγράμματος σχέση με εκείνα του προκαταρκτικού προγράμματος.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η κατανομή των ληφθέντων μέτρων ανά κατηγορία βασικών και συμπληρωματικών, η διάκριση των συμπληρωματικών μέτρων βάσει του κόστους καθώς και το πώς κατανομούνται ποσοστιαία. Επισημάνεται και πάλι ότι πηγή των δεδομένων αποτέλεσε το «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9η».



**Σχήμα 7.2.1.-1 Ποσοστιαία κατανομή βασικών και συμπληρωματικών μέτρων**



Σχήμα 7.2.1.-2 Ποσοστιαία κατανομή συμπληρωματικών μέτρων με βάση το κόστος<sup>209</sup>



Σχήμα 7.2.1.-3 Ποσοστιαία κατανομή ακριβότερων συμπληρωματικών μέτρων<sup>210</sup>

- Επισημαίνεται το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό στο συνολικό κόστος των συμπληρωματικών μέτρων που καταλαμβάνεται από τα 10

<sup>209</sup> Μια διαφοροποίηση σε σχέση με το προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων αφορά την εμφάνιση των μέτρων με μηδενικό κόστος και συγκεκριμένα, εμφανίζονταν 24 μέτρα με μηδενικό κόστος.

<sup>210</sup> Στο προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων, το ποσοστό του κόστους των 10 ακριβότερων συμπληρωματικών μέτρων ανερχόταν στο 80%

περισσότερο δαπανηρά, υπερβαίνοντας το 70% του συνολικού κόστους (72%).

## 7.2.2. Συμπεράσματα για επιμέρους θέματα

### Ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας

Η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας εφαρμόστηκε για τα συμπληρωματικά μέτρα (37% του συνόλου των μέτρων όπως επισημάνθηκε στο Σχήμα 7.2.1.-1) για να προσδιοριστεί το οικονομικό όφελος. Για να προσδιοριστεί το όφελος, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική μεταφοράς οφέλους της μοναδιαίας τιμής (ή σημειακή μεταφορά) σε μελέτες δηλωμένης προτίμησης και πιο συγκεκριμένα, μέθοδοι εξαρτημένης (ή αποθετικής) αποτίμησης (C.V.M.) και πειράματα επιλογής (C.E.). Κατόπιν, οι τιμές τροποποιήθηκαν ώστε να ανταποκρίνονται στα οικονομικά χαρακτηριστικά της Κύπρου λαμβάνοντας υπόψη την εισοδηματική διαφορά ανάμεσα στις περιοχές μελέτης και στην Κύπρο, καθώς και στη χρονική στιγμή της ανάλυσης (2010), λαμβάνοντας υπόψη τον πληθωρισμό. Το εκτιμώμενο κόστος των μέτρων προσδιορίστηκε από μηχανικούς έπειτα από μελέτες οι οποίες δεν κατέστη δυνατό να βρεθούν στην ιστοσελίδα της Κυπριακής δημοκρατίας. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης οδήγησε στην κατάταξη των μέτρων από το περισσότερο αποδοτικό (όσο εγγύτερα στο μηδέν βρίσκεται ο λόγος), προς το λιγότερο αποδοτικό. Η πλειοψηφία των μέτρων που αναλύθηκαν αφορά εκπόνηση μελετών (55%). Τονίζεται η σπουδαιότητα των μέτρων χαρακτηρισμένων ως «απολύτως απαραίτητα», τα οποία παρότι δεν περιλαμβάνουν μικρότερο κόστος σε σχέση με μέτρα απαραίτητα ή ουδέτερα, λόγω της σημαντικότητάς τους, αφού η εφαρμογή τους είναι ικανή να αναβαθμίσει την κατάσταση ενός Υ.Σ. σε καλή οικολογική κατάσταση/δυναμικό ανεξαρτήτως της παρούσας κατάστασής του και της εμφάνισης των περισσοτέρων σε όλους τους τύπους Υ.Σ., επομένως, κρίνεται μείζον ζήτημα η άμεση προώθησή τους. Για παράδειγμα, το μέτρο «επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.» εμφανίζεται σε όλους τους τύπους των Υ.Σ. Ένα γενικότερο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι μέτρα που προωθούν τη μελέτη προτάσεων για οικολογική αποκατάσταση υποβαθμισμένων Υ.Σ. και υδροτόπων ή τη λήψη μέτρων για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης ή την παρακολούθησή τους εμφανίζονται αποτελεσματικά. Τον ίδιο χαρακτηρισμό διαθέτουν και μέτρα που προωθούν την έρευνα, την ανάπτυξη και τον καλύτερο έλεγχο των ποιοτικών χαρακτηριστικών των Υ.Σ. Κλείνοντας με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, τα διοικητικά μέτρα και τα μέτρα αποτελεσματικότητας και επαναχρησιμοποίησης του ύδατος, όπως τα μέτρα που προωθούν τη δημιουργία αισθήματος περιβαλλοντικής ευθύνης,



επιμορφώνουν και ενημερώνουν τον πληθυσμό για τα οφέλη της ορθολογικής διαχείρισης του ύδατος.

### Συμμετοχή πολιτών

Έπονται τα συμπεράσματα από την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία προγραμματισμού και σχεδιασμού των μέτρων. Πραγματοποιήθηκαν τρεις φάσεις δημόσιας διαβούλευσης. Στην πρώτη ενημερώθηκαν οι πολίτες για την πρόοδο της υλοποίησης της Ο.Π.Υ. και ενθαρρύνθηκαν να διατυπώσουν παρατηρήσεις και προτάσεις. Η δεύτερη φάση αποτέλεσε το έναυσμα για την εφαρμογή νέας υδατικής πολιτικής εστιάζοντας σε αύξηση της χρήσης του ανακυκλωμένου ύδατος στη γεωργία και αύξηση των μονάδων αφαλάτωσης. Πραγματοποιήθηκε διάλογος για τη διασφάλιση υδάτων άρδευσης και πόσιμου. Τέθηκαν επίσης μεταξύ άλλων, θέματα διοικητικών αδυναμιών, υπερεκμετάλλευσης των υδάτων, ρύπανσης, διαφύλαξης των προστατευόμενων περιοχών και οικοσυστημάτων, λειψυδρίας/ξηρασίας, επιπτώσεων στα παράκτια ύδατα εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας, καθώς και τιμολόγησης του ύδατος. Στην τρίτη φάση συνδιαμορφώθηκε το τελικό πρόγραμμα μέτρων με τη καθοριστική συμβολή πολιτών, σχετικών φορέων και οργανισμών, ομάδων τοπικής εμβέλειας (κοινοταρχών) κ.α. Παρατηρήθηκε υψηλή συμμετοχή στο σύνολο των διαβουλευσεων σε κάθε φάση (ενημερωτικές ημερίδες σε τοπικό και παγκύπριο επίπεδο, εκπαιδευτικά εργαστήρια, συσκέψεις, συναντήσεις επαρχιακών ομάδων φορέων κ.λπ.).

### Διαχείριση ξηρασίας

Σχετικά με τη διαχείριση της ξηρασίας, αρχικά το φαινόμενο διακρίνεται σε μετεωρολογική, υδρολογική, γεωργική και κοινωνικό-οικονομική ξηρασία. Η μετεωρολογική αφορά σε μείωση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων σημαντικά μικρότερη από μια κρίσιμη τιμή, η υδρολογική έρχεται ως απόρροια της μετεωρολογικής προσθέτοντας τη χαμηλή διαθεσιμότητα σε επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, η γεωργική σχετίζεται με τη χαμηλή εδαφική υγρασία και τέλος, η κοινωνικό-οικονομική συνδέει τις ανωτέρω παραμέτρους εκφράζοντας την ελλειμματική χρήση του ύδατος, με τη ζήτηση να υπερβαίνει την προσφορά. Η παρακολούθηση της ξηρασίας επιτυγχάνεται με την εισαγωγή και παρακολούθηση με τη μορφή δεικτών, όπως ο μετεωρολογικός δείκτης S.P.I. που ποσοτικοποιεί το έλλειμμα βροχόπτωσης σε διάφορες χρονικές κλίμακες, ο δείκτης ξηρασίας Palmer P.D.S.I. ο οποίος παρέχει μια γενική εικόνα της ξηρασίας και ο



αναγνωριστικός δείκτης ξηρασίας R.D.I. χρησιμοποιώντας μια επιπλέον παράμετρο σε σχέση με τον δείκτη S.P.I., της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής.

Η Κύπρος παρουσιάζει ξηρό μεσογειακό κλίμα, το φαινόμενο της ξηρασίας μελετάται με γνώμονα τη συνολική βροχόπτωση σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Διακρίνονται χρονικές διαφοροποιήσεις εμφάνισης της μετεωρολογικής και της υδρολογικής ξηρασίας εξαιτίας της βραδείας απόκρισης των φυσικών αποθηκευτικών χώρων ύδατος στις μεταβολές της βροχόπτωσης. Σημαντικό ρόλο επίσης διαδραματίζει η κατανομή της βροχόπτωσης και το πόσο ραγδαία είναι.

Η κατάρτιση ενός σχεδίου διαχείρισης ξηρασίας δεν αποτελεί υποχρέωση των Κ.Μ. και για αυτό το λόγο αντιμετωπίζεται ως ξεχωριστό προαιρετικό ζήτημα. Η Κυπριακή δημοκρατία προχώρησε στην δημιουργία του αφού αντιμετωπίζει σημαντικά μακροχρόνια προβλήματα ξηρασίας. Αναπτύχθηκε ένα σύστημα ανά ομοιογενή υδρολογική περιοχή (εννέα υδρολογικές περιοχές αποτελούν την Π.Λ.Α.Π. Κύπρου), το οποίο συναποτελείται από τους έξι έξι δείκτες. Το μετεωρολογικό δείκτη S.P.I. που αποτελεί το βασικό εργαλείο για τη διάγνωση και την παρακολούθηση της έντασης της ξηρασίας. Τον υδρολογικό δείκτη των απορροών ενός ή περισσότερων υδρολογικών ετών ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα για έλεγχο των συμπερασμάτων του δείκτη S.P.I. Τον δείκτη των αποθεμάτων των ταμιευτήρων που άμεση διαχειριστική σημασία δεδομένου ότι σχετίζεται με την πολιτική απολήψεων. Τον δείκτη απορροής κατά την υγρή περίοδο λειτουργώντας σαν μέσο έγκαιρης διάγνωσης της ξηρασίας. Τον δείκτη δόξας της μέσης ημερήσιας παροχής των ποταμών, οποίος χρησιμοποιείται μόνο κατά τη διάρκεια ξηρασίας και αξιοποιείται για την έγκαιρη διάγνωση αυξημένων πιέσεων στα ποτάμια οικοσυστήματα. Τέλος, για τη διάγνωση αυξημένων πιέσεων στα υπόγεια σώματα προτάθηκε σαν δείκτης, η συγκριτική παρακολούθηση στάθμης σε επιλεγμένα σημεία ανά Υ.Σ., την περίοδο λήψης αποφάσεων σχετικά με την κατανομή του ύδατος στις χρήσεις. Αυτός ο δείκτης προάγει την άμεση αντίδραση σχετικά με τους όγκους άντλησης όταν παρατηρείται οποιαδήποτε ένδειξη ανακοπής της ποιοτικής και ποσοτικής ανάκαμψης των υπόγειων σωμάτων.

Για το ζήτημα της παρατεταμένης ξηρασίας (prolonged drought), προτάθηκαν όρια των δεικτών S.P.I., απορροής και αποθεμάτων για το χαρακτηρισμό ενός γεγονότος ξηρασίας ως παρατεταμένης. Συγχρόνως, υποδείχθηκε προς αξιοποίηση για τη διάγνωση υποβάθμισης των Υ.Σ., το σύστημα παρακολούθησης και χαρακτηρισμού των σωμάτων που εφαρμόζεται στα πλαίσια της Ο.Π.Υ. Τέλος, το ποσοστό μη ικανοποίησης της αρδευτικής ζήτησης



από τα κυβερνητικά έργα, προτάθηκε να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης των κοινωνικών επιπτώσεων της παρατεταμένης ξηρασίας.

Η διάγνωση του μεγέθους της ξηρασίας υποδεικνύεται από σύστημα δεικτών με κύριο δείκτη το μετεωρολογικό δείκτη S.P.I. βάσει του οποίου ορίζεται το αντίστοιχο επίπεδο επιφυλακής, ένα εκ των ακολούθων, «ήπιας», «μέτριας», «υψηλής» και «εξαιρετικά υψηλής» και των αντιστοίχων ενεργειών που ορίζονται για κάθε ένα από αυτά. Συμμετέχουν επίσης, επικουρικοί δείκτες που είναι ο δείκτης απορροής 12 μηνών ως έλεγχος του S.P.I., ο δείκτης απορροής της υγρής περιόδου ως εργαλείο έγκαιρης προειδοποίησης και ο δείκτης κατάστασης των αποθεμάτων, ο οποίος αφορά στα έργα του Νότιου αγωγού και Πάφου και συνδέεται άμεσα με τις επιτρεπόμενες απολήψεις.

Στις παρακάτω ενότητες που περατώνουν την παρούσα διπλωματική εργασία, επιχειρείται η κατασκευή προτάσεων για την επίλυση ή εφόσον η επίλυση δεν είναι άμεσα πραγματοποιήσιμη, σε στοχευμένη εστίαση σε επάνω σε κρίσιμα ζητήματα που δυσχεραίνουν την εφαρμογή της Οδηγίας αρχικά γενικότερα στα Κ.Μ. και έπειτα ειδικότερα στην Κύπρο.

### 7.3. Προτάσεις Βελτίωσης της Οδηγίας

- Η Ο.Π.Υ. εστιάζει κυρίως σε πρότυπα συνθηκών λεκανών απορροής της ηπειρωτικής Ευρώπης αγνοώντας χαρακτηριστικά των Μεσογειακών συνθηκών. Για παράδειγμα, η ανατολική Μεσόγειος χαρακτηρίζεται από έντονη βιογεωκλιματική ποικιλότητα που προκαλεί σημαντικές υδρολογικές, υδροχημικές και υδροβιολογικές διακυμάνσεις. Επιπλέον, δεν ανταποκρίνεται με σαφήνεια σε ποτάμια σώματα διαλειπούσας ροής που κυριαρχούν στην ανατολική Μεσόγειο.<sup>211</sup>

- Προτείνεται η ίδρυση προγραμμάτων παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων και προσαρμοσμένη εφαρμογή της Ο.Π.Υ. με υψηλό βαθμό ευελιξίας, με βάση τις εκάστοτε επικρατούσες τοπικές συνθήκες που διαφέρουν από τις τυποποιημένες τεχνικές διαχείρισης λεκανών απορροής. Ο υψηλός βαθμός ευελιξίας θα μπορούσε να επιτευχθεί με συμπλήρωση της Οδηγίας στον επόμενο διαχειριστικό κύκλο σχετικά με τις διαφοροποιήσεις που διαπιστώνονται στην

<sup>211</sup> Πηγή: «Τεχνική Έκθεση. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ)»





τρέχουσα εφαρμογή της από τα Κ.Μ. Έτσι, κατόπιν επεξεργασίας ή και υιοθέτησης διαφορετικών προσεγγίσεων, η συμπλήρωση αυτή θα καθιστά περισσότερο αποτελεσματική την εφαρμογή της σε χώρες που αντιμετωπίζουν παρόμοια προβλήματα και δεν θα χρειαστεί να «επανεφεύρουν» την ίδια ή παρόμοια λύση με δικά τους μέσα, από τη στιγμή που η γνώση αυτή θα κοινοποιείται.

- Στη διαχείριση των υδατικών πόρων των κρατών που εφαρμόζουν την οδηγία είναι δυνατό να παρουσιάζεται πολυπλοκότητα καθώς και επικάλυψη φορέων και διοικητικών αρχών με διαφορετικούς ρόλους, αρμοδιότητες, ευθύνες και ενδιαφέροντα. Δημιουργούνται έτσι, προβλήματα διαχείρισης.

- Προτείνεται μια περισσότερο σφαιρική προσέγγιση στις πρακτικές διαχείρισης.
- Εισηγείται τροποποίηση της Οδηγίας ώστε να προτείνει διαχειριστικά μοντέλα, απλά κατά το δυνατό στη χρήση τους και άμεσα εφαρμόσιμα, ώστε να χρησιμοποιηθούν κατά το δοκούν από Κ.Μ. που παρουσιάζουν σχετικά προβλήματα. Για την επιτυχή επίτευξη της πρότασης, κρίνεται απαραίτητη η συνεισφορά των Κ.Μ. που έχουν εφαρμόσει επιτυχώς την Οδηγία κατά τον πρώτο διαχειριστικό κύκλο. Η παρούσα πρόταση έρχεται ως συμπλήρωμα του άρθρου 12, §1 για δυσεπίλυτα διαχειριστικά ζητήματα από ένα μεμονωμένο Κ.Μ.
- Απαραίτητος θεωρείται επίσης, ο μακροπρόθεσμος και ολοκληρωμένος σχεδιασμός, η διάθεση των απαραίτητων πόρων, η σαφής πολιτική βούληση<sup>212</sup> και τα επαρκή έργα υποδομής για τη διαχείριση των υδατικών πόρων.

- Μια σαφής διαφοροποίηση που προωθεί η Οδηγία είναι ότι δεν εστιάζει μόνο στην κάλυψη της ζήτησης των υδάτων αλλά σε μια ολιστική προσέγγιση, λαμβάνοντας υπόψη τις οικολογικές διαδικασίες, τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε περιοχής μελέτης, τη δημόσια υγεία και τις αναπτυξιακές ανάγκες των περιοχών.

- Αυτού του είδους η διαχείριση απαιτεί αναδιάρθρωση των εμπλεκόμενων αρμόδιων αρχών καθώς και αναθεώρηση της νομοθεσίας του κάθε Κ.Μ. που την εφαρμόζει. Για παράδειγμα, αυτό

<sup>212</sup> Πηγή: «Αποτίμηση της Εφαρμογής της Οδηγίας WFD 2000/60/EC», (2006).



μπορεί να συνοδεύεται από τροποποιήσεις στον τρόπο οργάνωσης, στελέχωσης και λειτουργίας της διοίκησης και της απόδοσης ευθυνών.

- Προτείνεται η ενίσχυση των διαθέσιμων πόρων για ανάπτυξη ερευνητικών προγραμμάτων και μελετών ενεργοποιώντας και αξιοποιώντας επιστημονικά και ακαδημαϊκά ιδρύματα και το δυναμικό τους. Το Πανεπιστήμιο και το Πολυτεχνείο μέσω διεπιστημονικής προσέγγισης είναι σε θέση να διαδραματίσουν ενεργότερο ρόλο όχι μόνο στη συμμετοχή τους κατά την υποβολή των εκθέσεων της Επιτροπής όπως προτρέπει στο άρθρο 18, §5 αλλά και στην εφαρμογή καινοτόμων διαχειριστικών προσεγγίσεων ενώ έτσι παράλληλα θα επιτυγχάνεται η εισαγωγή και η προετοιμασία των νέων επαγγελματιών για τη μετέπειτα ενασχόλησή τους με τα αντικείμενα αυτά.

- Μια άλλη κρίσιμη παράμετρος, η οποία θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να εξεταστεί είναι ο ορισμός της κλίμακας για τη λήψη των αποφάσεων και την εκπόνηση των διαχειριστικών σχεδίων. Πιο συγκεκριμένα, ορισμένες ενέργειες είναι απαραίτητο να υλοποιηθούν σε επίπεδο λεκάνης απορροής (για παράδειγμα συνεργασία φορέων αντιπλημμυρικής προστασίας, υδροδότησης και προστασίας του περιβάλλοντος), κάποιες σε εθνικό επίπεδο (εναρμόνιση της κοινοτικής οδηγίας με την εθνική νομοθεσία) και άλλες σε κοινοτικό επίπεδο (όπως εναρμόνιση της Ο.Π.Υ. και της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, CAP<sup>213</sup>).

- Η προσαρμογή των διαχειριστικών και των σχεδιαστικών ενεργειών στην κατάλληλη κάθε φορά κλίμακα αποτελεί αναγκαία αρχή για να εφαρμοστούν όλες οι συνιστώσες της Οδηγίας.

- Σύμφωνα με το Άρθρο 9 της Ο.Π.Υ., η αρχή της ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, συμπεριλαμβανομένων του περιβαλλοντικού και του κόστους φυσικού πόρου, όπως και κάθε βλάβης ή αρνητικής επίπτωσης στο υδάτινο περιβάλλον, λαμβάνεται υπόψη ακολουθώντας την βασική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Η εφαρμογή αυτή δεν εξετάζει δυσαναλογία κόστους σε πιθανές ομάδες πληθυσμού (για παράδειγμα σε εκείνες που ασκούν γεωργική δραστηριότητα).

<sup>213</sup> Αποτελεί την ενοποιημένη Αγροτική Πολιτική των Κ.Μ. της Ε.Ε. (Common Agricultural Policy).  
Πηγή: «Κοινή αγροτική πολιτική, Βικιπαίδεια»



- Προτείνεται, εκτός από τη δυνατότητα εξαιρέσεων στο χρονικό ορίζοντα της επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων, η πραγματοποίηση μελετών δυσανάλογου κόστους (D.C.A.) στα πλαίσια της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας ώστε να αποτιμηθεί εάν συγκεκριμένες κοινωνικές και εισοδηματικές ομάδες έχουν την ικανότητα να συμβάλλουν στην κάλυψη του κόστους των μέτρων. Εάν το παραπάνω δεν είναι εφικτό για λόγους έλλειψης χρόνου ή οικονομικούς, τότε προτείνεται ο αναλογικός επιμερισμός του κόστους σε ευρύτερα κοινωνικά στρώματα.

- Η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας αποτελεί μια τεχνική αποτίμησης των προτεινόμενων μέτρων ώστε να προσδιοριστεί ο συνδυασμός που θα επιφέρει τον επιθυμητό στόχο, δηλαδή τη διαμόρφωση του προγράμματος μέτρων επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων στα Υ.Σ. έως το 2015, με το μικρότερο δυνατό κόστος. i) Όπως προαναφέρθηκε, κατά το “Καθοδηγητικό Έγγραφο Οικονομικής Ανάλυσης απαιτούμενης από την Ο.Π.Υ.”<sup>214</sup> (2009), αναφέρεται ότι το πρώτο θέμα που πρέπει να λυθεί σχετίζεται με το εύρος στο οποίο θα εφαρμοστεί η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας (C.E.A.) στα βασικά μέτρα. Επικαλείται το Παράρτημα ΙΙΙ της Ο.Π.Υ. στο οποίο αναφέρεται ότι η ανάλυση υλοποιείται στα μέτρα που περιλαμβάνονται στο Άρθρο 11, δηλαδή σε βασικά και συμπληρωματικά μέτρα. Όμως, το κάθε Κ.Μ. δεν έχει πράξει το ανωτέρω όπως θα εξαχθεί στη συνέχεια. Συμφώνα με τον Jakobsen (2007), στα καθοδηγητικά έγγραφα της WA.TE.CO., τονίζεται η σημασία εφαρμογής της ανάλυσης στα βασικά και τα συμπληρωματικά μέτρα. Στην ίδια αναφορά σχετικά με τα εγχειρίδια (handbooks) Κ.Μ., εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα. Το Ηνωμένο Βασίλειο οδηγείται στην εφαρμογή σε βασικά και συμπληρωματικά μέτρα, η Γερμανία σε βασικά μέτρα και θα πρέπει να εξεταστεί η συμμετοχή των συμπληρωματικών, η Δανία σε συμπληρωματικά μέτρα, ενώ η Κύπρος εφάρμοσε την ανάλυση σε συμπληρωματικά μέτρα. ii) Επίσης, διαπιστώθηκε το ζήτημα ότι στην Οδηγία δεν καθίσταται σαφής η μεθοδολογία κατά την οποία θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας, έτσι εναπόκειται στην ευχέρεια κατά υποκειμενικό τρόπο του κάθε Κ.Μ. να εφαρμόσει τη δική του μεθοδολογία. Για παράδειγμα, διαφορετική μεθοδολογία αναφέρει το τμήμα Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών υποθέσεων του Ηνωμένου Βασιλείου στο πρόγραμμά του <sup>215</sup> προτείνοντας την εισαγωγή εύρους τιμών για τους παράγοντες της

<sup>214</sup> “Guidance Manual on the Economic Analysis Required by the W.F.D.” (2009).

<sup>215</sup> “Methodology to Determine the Effectiveness of Combinations of Measures for the W.F.D.”, (2006)



αποτελεσματικότητας και του κόστους προκειμένου να εξαλείφεται η αβεβαιότητα που παρουσιάζουν ορισμένα μέτρα και διαφορετική μεθοδολογία εφαρμόστηκε στην Κυπριακή δημοκρατία χρησιμοποιώντας μόνο τον λόγο των δυο μεγεθών και εκφράζοντας την αποτελεσματικότητα σε χρηματικές μονάδες, κάτι που κατά τους Ασημακόπουλο et al., (2007), ισχύει μόνον εφόσον μελετάται το όφελος (benefit) και όχι η αποτελεσματικότητα (efficiency).

- Και για τα δυο παραπάνω θέματα θα πρέπει να υπάρχει μια ενιαία αντιμετώπιση στο σύνολο των Κ.Μ. Όσα εφάρμοσαν την ανάλυση μόνο σε συμπληρωματικά μέτρα οφείλουν να εναρμονιστούν στον επόμενο διαχειριστικό κύκλο με τις απαιτήσεις της Ο.Π.Υ., εφαρμόζοντάς την και σε βασικά μέτρα. Επίσης, η Οδηγία σε επόμενη ενημέρωσή της απαιτείται να συγκεκριμενοποιεί το μεθοδολογικό πλαίσιο εφαρμογής ώστε να μην παρατηρούνται φαινόμενα διαφοροποίησης και να καθίσταται περισσότερο ευχερής η υλοποίηση της ανάλυσης από τη στιγμή που θα διατίθενται δεδομένα μεταξύ των Κ.Μ.

- Οι προθεσμίες και τα αυστηρά χρονικά όρια για την επίτευξη της καλής κατάστασης των υδάτων εισάγουν μια πρόσθετη δυσκολία στην έγκαιρη υλοποίηση της Οδηγίας από τα Κ.Μ.

- Προτείνεται ένα περισσότερο ευέλικτο χρονικό πλαίσιο που θα λαμβάνει υπόψη του ιδιαιτερότητες κάποιων Κ.Μ. και θα προσαρμόζεται κατάλληλα (για παράδειγμα σε διαφορετικές τοπικές μορφολογικές συνθήκες που να δυσχεραίνουν την εφαρμογή της Ο.Π.Υ., σε προσωρινή αδυναμία προσδιορισμού βιολογικών παραμέτρων κ.α.).

#### **7.4. Προτάσεις Βελτίωσης Εφαρμογής της Οδηγίας στην Κύπρο**

- Η Π.Λ.Α.Π. της Κύπρου διαθέτοντας χαρακτηριστικά Μεσογειακών συνθηκών παρουσιάζει το φαινόμενο της ύπαρξης σημαντικών χρονικών περιόδων κατά τις οποίες ένα μεγάλο ποσοστό των επιφανειακών Υ.Σ. δεν διατηρεί νερό. Η τυπική συνεπώς, στο πλαίσιο της Ο.Π.Υ., εφαρμογή προγραμμάτων παρακολούθησης, εντοπισμού πηγών ρύπανσης με σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας, προσδιορισμού και εφαρμογής μέτρων αποκατάστασης, δεν θεωρείται αποδοτική για τα σώματα αυτά.



- Υπό το πρίσμα αυτό, είναι σημαντικό να υπάρξει αναθεώρηση των Υ.Σ της Π.Λ.Α.Π. Κύπρου σε επόμενη διαχειριστική περίοδο. Συμπεριλαμβανομένων και των 62 Υ.Σ. που προτάθηκε να αφαιρεθούν<sup>216</sup>. Με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί κατά πολύ το κόστος παρακολούθησης αφού θα υπάρξει μείωση στα Υ.Σ., ενώ παράλληλα θα μπορούν να ληφθούν στοχευμένα μέτρα σε σώματα των οποίων η κατάσταση είναι εφικτό να βελτιωθεί ουσιαστικά. Κατά αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή της Ο.Π.Υ. θα έχει προσαρμοστεί στις τοπικές συνθήκες, ανάγκες και πρακτικές διαχείρισης που διαφέρουν από τις ενίοτε μη ρεαλιστικές τεχνικές διαχείρισης λεκανών απορροής και που είναι δυνατό να προκύψουν από απλώς μια μηχανιστική εφαρμογή.

- Για σημαντικό πλήθος επιφανειακών Υ.Σ. υπάρχει αβεβαιότητα προσδιορισμού των αιτιών της κατώτερης της καλής κατάστασης.

- Προτείνεται η άμεση εφαρμογή του μέτρου που κατέχει ιδιαίτερα υψηλή θέση στην κατάταξη της ανάλυσης κόστους/αποτελεσματικότητας για όλα τα Υ.Σ. και είναι η επικαιροποίηση του προγράμματος παρακολούθησης των Υ.Σ. Έτσι, θα περιοριστούν οι αβεβαιότητες προσδιορισμού των αιτιών της κατώτερης της καλής κατάστασης που αφορά μεγάλο αριθμό επιφανειακών σωμάτων σε επόμενους διαχειριστικούς κύκλους (έπειτα το πέρας του 1<sup>ου</sup> διαχειριστικού κύκλου το 2015).
- Προτείνεται επίσης, η κατάρτιση προγραμμάτων διερευνητικής παρακολούθησης<sup>217</sup>, η οποία όπως έχει προαναφερθεί (§ [1.7.1. Δίκτυο παρακολούθησης επιφανειακών Υ.Σ.](#)) ένας λόγος για την χρήση των προγραμμάτων αφορά την αδυναμία προσδιορισμού της αιτίας των υπερβάσεων συγκεκριμένων ρύπων.

- Εντοπίστηκαν οξυμένα διαχειριστικά θέματα, καθώς όπως επισημάνθηκε στη Β' φάση διαβούλευσης με τους πολίτες, παρουσιάστηκαν διοικητικές αδυναμίες, ελλείψεις στους ελέγχους και στις επιβολές κυρώσεων σε περιβαλλοντικά θέματα.

- Προτείνεται διοικητική αναδιάρθρωση με κατάλληλες τροποποιήσεις στον τρόπο οργάνωσης, λειτουργίας και στελέχωσης της διοίκησης.

<sup>216</sup> §2.4.1. Δίκτυο παρακολούθησης ποτάμιων Υ.Σ.

<sup>217</sup> Investigative monitoring



Είναι κρίσιμη η δημιουργία ενός διοικητικού σχήματος στο οποίο θα συμμετέχουν υπηρεσίες με διακριτές αρμοδιότητες και ευθύνες με αποτελεσματική λειτουργία και συντονισμό. Παράλληλα, η διάθεση των απαιτούμενων οικονομικών πόρων για την πραγματοποίησή της κρίνεται απαραίτητη.

- Προτείνεται μια περισσότερο αποφασιστική δράση των αρμόδιων φορέων εντατικοποιώντας τους ελέγχους και την άμεση επιβολή προστίμων προς παραδειγματισμό.
- Στο «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων, Έκθεση 9<sup>η</sup>», αναφέρεται εισήγηση ενίσχυσης των κυβερνητικών τμημάτων (Τ.Α.Υ., Τ.Γ.Ε., Τ.Γ., Γ.Χ.Κ., Τ.Α.Θ.Ε. και Τ.Π.) με εξειδικευμένο επιστημονικό δυναμικό και υλικοτεχνική υποδομή, προκειμένου τα τμήματα αυτά να είναι σε θέση ανταποκριθούν στο έργο που εκτελούν.

- Κατά την άσκηση της γεωργικής δραστηριότητας παρατηρείται κατασπατάληση των υδατικών πόρων, επιφανειακών και υπόγειων, καθώς και φαινόμενα ρύπανσής τους, αντίθετα με τις αρχές της Ο.Π.Υ.

- Προτείνεται για την άσκηση της γεωργικής δραστηριότητας η άμεση εφαρμογή όρων και προϋποθέσεων κυρίως κανονιστικού χαρακτήρα (επέκταση παρόντων Κ.Ο.Γ.Π.) αλλά και υπό μορφή οικονομικών κινήτρων (αυξημένες επιδοτήσεις ή φορολογικές ελαφρύνσεις για τη μειωμένη χρήση του ύδατος) ή κυρώσεων (ενσωμάτωση περιβαλλοντικού κόστους στην τιμολογιακή πολιτική) ώστε να ασκείται αυτή η δραστηριότητα στα πλαίσια της Αειφορίας<sup>218</sup>.
- Προτείνεται η επιλογή καλλιεργειών λιγότερο υδροβόρων και σύγχρονων μεθόδων άρδευσης που απαιτούν λιγότερο νερό.
- Την κατασπατάληση των υδατικών πόρων περισσότερο ζημιογόνο την καθιστά το φαινόμενο της ξηρασίας, για την αντιμετώπιση του οποίου έχει καταρτηθεί διαχειριστικό σχέδιο που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 6 της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Σύμφωνα με το «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας», προτείνεται η προώθηση καλλιεργειών περισσότερο ανθεκτικών στην ξηρασία όπως οι ελιές, οι χαρουπιές, κατάλληλες ποικιλίες αμπελιών (οινοποιητικά είδη), ροδιές, συκιές κ.α.

<sup>218</sup> Πηγή: «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων, Έκθεση 9<sup>η</sup>»



- Τα μέτρα επάνω στα οποία εφαρμόστηκε η ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας ήταν τα συμπληρωματικά μέτρα. Το γεγονός αυτό δεν έρχεται σε απόλυτη συμφωνία με τις απαιτήσεις της Οδηγίας, οι οποίες αφορούν εφαρμογή και στα βασικά μέτρα.

- Προτείνεται επανεξέταση των περιλαμβανόμενων στην ανάλυση μέτρων μετά το πέρας της παρούσας πρώτης περιόδου προγραμματισμού (2015), ώστε ενδεχόμενα να συμπεριληφθούν και τα βασικά μέτρα κατά τον δεύτερο διαχειριστικό κύκλο. Με αυτόν τον τρόπο, θα επιλέγεται συνολικά η οικονομικά αποτελεσματικότερη στρατηγική για να επιτύχει το στόχο της καλής κατάστασης.

- Στην ανάλυση κόστους/αποτελεσματικότητας: i) Χρησιμοποιήθηκε η τεχνική μεταφοράς οφέλους που αφορά σε μοναδιαία τιμή (σημειακή μεταφορά) και συγκεκριμένα ο μέσος όρος των τιμών των χρησιμοποιηθέντων μελετών αποτίμησης. Πριν από αυτό, τα αποτελέσματα των μελετών ανάχθηκαν στα δεδομένα της Κύπρου βάσει των εισοδηματικών διαφορών των Χωρών αναφοράς και της Κύπρου και στο χρονικό σημείο της ανάλυσης, λαμβάνοντας υπόψη τον πληθωρισμό. ii) Οι μελέτες δηλωμένης προτίμησης που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν ποτάμια, λιμναία και υπόγεια σώματα.

- i) Η μεταφορά της πλήρους συνάρτησης που συνδέει στατιστικά το όφελος της περιβαλλοντικής μεταβολής με τα χαρακτηριστικά του περιβαλλοντικού αγαθού για βελτίωση της κατάστασης σε καλή, είτε αφορά σε επιφανειακό είτε σε υπόγειο Υ.Σ. ενδέχεται να προσέγγιζε ακριβέστερα το ζητούμενο καθώς κατά τις Ρεμούνδου και Κουντούρη (2011), η πλήρης συνάρτηση λαμβάνει περισσότερο υπόψη τις διαφορές ανάμεσα στις δυο περιοχές που επηρεάζονται από την αλλαγή που αποτιμάται, όπως είναι τα περιβαλλοντικά τους χαρακτηριστικά. Το παραπάνω βέβαια ισχύει εφόσον αναζητηθεί και βρεθεί η σχετική βιβλιογραφία αντιστοιχών μελετών ή η δημιουργία νέων, ώστε να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα. Προτείνεται ο έλεγχος της εφαρμογής της πλήρους συνάρτησης στον δεύτερο διαχειριστικό κύκλο.



- ii) Επισημαίνεται η μη χρήση μελετών δηλωμένης προτίμησης που αφορούν σε παράκτια ύδατα και προτείνεται στον επόμενο διαχειριστικό κύκλο που εκκινά το 2015 να χρησιμοποιηθούν έπειτα από αντίστοιχη αναζήτηση ή δημιουργία πρωτογενούς προέλευσης και μελέτες σε παράκτια ύδατα ώστε να υπάρχει πληρέστερη και ολοκληρωμένη κάλυψη των Υ.Σ.

- Ο μετεωρολογικός δείκτης S.P.I. συνεπικουρούμενος από σύστημα δεικτών αποτελεί τον κύριο δείκτη για τη διάγνωση και παρακολούθηση του φαινομένου της ξηρασίας στην Κύπρο. Προϋποθέτει την ύπαρξη ικανοποιητικής χρονοσειράς βροχοπτώσεων. Υπολογίζεται με βάση την απόκλιση της υπο εξέταση τιμής από το μέσο μιας κανονικοποιημένης κατανομής τύπου Γάμμα, η οποία έχει προσαρμοστεί στα διαθέσιμα δεδομένα. Κατά τους Michaelides and Pashiardis (2008), τα βασικά του πλεονεκτήματα είναι οι απλοί υπολογισμοί, η δυνατότητα να περιγράψει την ξηρασία σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες και η τυποποίηση που τον καθιστά ανεξάρτητο από τη γεωγραφική θέση των σταθμών μέτρησης. Ο δείκτης S.P.I. είναι περισσότερο δημοφιλής επίσης επειδή έχει μικρότερες απαιτήσεις σε δεδομένα (Tsakiris and Vangelis, 2005).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε και ο δείκτης R.D.I., ένας νέος δείκτης ξηρασίας, ο οποίος εκτός από τη μηνιαία αθροιστική βροχόπτωση χρησιμοποιεί και τη μέση θερμοκρασία αέρα. Σύμφωνα με την Κανέλλου (2010), υπερτερεί του S.P.I., ο οποίος χρησιμοποιεί μόνο δεδομένα βροχόπτωσης καθόσον προσφέρει περισσότερο ολοκληρωμένες πληροφορίες για τις συνθήκες της περιοχής, χρησιμοποιώντας επιπλέον τη δυνητική εξατμισοδιαπνοή. Έτσι, κατά τους Tsakiris and Vangelis (2005), καθίσταται περισσότερο αντιπροσωπευτικός σε ελλειμματικές συνθήκες υδατικού ισοζυγίου απέναντι σε έναν δείκτη που βασίζεται μόνον στη βροχόπτωση.

Οι ομοιότητες του δείκτη R.D.I. με τον S.P.I. από την άλλη μεριά, είναι πάρα πολλές ώστε να αρκεί η χρήση του S.P.I. για το πολύ διαφορετικό κλίμα παράκτιων ζωνών στο Ιράν σύμφωνα με μελέτη που τα αποτελέσματά της για τους δυο δείκτες παρουσιάζουν συντελεστή συσχέτισης μεγαλύτερο του 0.9 (Bazrafshan et al., 2010) και κατά άλλη μελέτη στην Κύπρο προέκυψε μέσος συντελεστής συσχέτισης 0.95 (Michaelides and Pashiardis, 2008). Τέλος, θα αναφερθεί μια εφαρμογή των Khalili et al., (2011) σε ιδιαίτερα ευρεία περιοχή στο Ιράν διαφορετικών κλιματικών ζωνών περιλαμβάνοντας κυρίως ξηρό και ημίξηρο κλίμα αλλά και διαθέτοντας κλιματικό εύρος από πολύ υγρό έως έντονα ξηρό. Μολονότι



οι δυο δείκτες παρουσίασαν γενικά μια παρόμοια συμπεριφορά, σε καταστάσεις όπου υπάρχει μεταβλητότητα στο κλίμα μπορεί να παρουσιαστούν διαφορές. Κατά τα αποτελέσματα της μελέτης, σε πλήθος περιπτώσεων που αφορά στα χαρακτηριστικά της ξηρασίας, η κατηγορία «ακραία ξηρασία» έλαβε περισσότερο κρίσιμη τιμή στον δείκτη R.D.I. Συμπεραίνεται επίσης στην ίδια μελέτη, ότι ο δείκτης R.D.I. συμπεριλαμβάνοντας τη δυνητική εξατμισοδιαπνοή στους υπολογισμούς του είναι πολύ ευαίσθητος σε κλιματικές μεταβολές. Αυτό κρίνεται σημαντικό ιδίως εάν η ανάλυση ξηρασίας εφαρμοστεί σε γεωργικές εφαρμογές, τότε ο δείκτης δύναται να είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικός σε συνθήκες μεταβλητότητας του κλίματος.

- Στην Κύπρο οι αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες μετά το 1990 είναι σημαντικές, ενώ μέχρι το 2030 αναμένεται ελάττωση της βροχόπτωσης κατά 10% - 15% και αύξηση της θερμοκρασίας κατά ένα έως 1.5°C σύμφωνα με την ιστοσελίδα της μετεωρολογικής υπηρεσίας της Κύπρου<sup>219</sup>. Προτείνεται να εξεταστεί η χρήση του δείκτη R.D.I. στην επόμενη διαχειριστική περίοδο (2015 - 2027) σε συνδυασμό ή στη θέση του S.P.I. για τους λόγους που προαναφέρθηκαν και του γεγονότος ότι σε κατάσταση ακραίας ξηρασίας, ο δείκτης R.D.I. ενδέχεται να αποκτά περισσότερο κρίσιμες τιμές, καθιστώντας τα επίπεδα επιφυλακής αυστηρότερα. Εν συντομία, ο δείκτης R.D.I. εμφανίζεται να πλεονεκτεί επειδή χρησιμοποιεί τη μέση θερμοκρασία αέρα που ήδη αυξάνεται και αναμένεται περαιτέρω μεταβολή στα επόμενα έτη εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής, διακρίνεται επίσης να παρουσιάζει ευαισθησία σε κλιματικές μεταβολές ενώ παρέχει περισσότερο ολοκληρωμένες πληροφορίες για τις συνθήκες της περιοχής στην οποία εφαρμόζεται κάνοντας χρήση της εξατμισοδιαπνοής και τέλος, κατά τους Tsakiris and Vangelis (2005), μπορεί να συνδεθεί περισσότερο αποτελεσματικά με την υδρολογική και γεωργική ξηρασία.

<sup>219</sup>[http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLcyclimate\\_gr/DMLcyclimate\\_gr?opendocument](http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLcyclimate_gr/DMLcyclimate_gr?opendocument)

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ – ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2010). «Προκαταρκτική Τελική Έκθεση Σ.Π.Μ. του Π.Δ.Λ.Α.Π. της Κύπρου», Σ.Π.Μ. από τα Σχέδια/Προγράμματα για την Εφαρμογή των Άρθρων 11 και 13 και για την Εφαρμογή της Δημόσιας Διαβούλευσης Άρθρο 14(1)(γ) της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ στην Κύπρο, Σύμβαση Τ.Α.Υ. 26/2009, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Δεκέμβριος 2010.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2010). «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 5<sup>η</sup>», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Απρίλιος 2010.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2010). «Προκαταρκτικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 5<sup>η</sup>, Παράρτημα 2», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Απρίλιος 2010.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2010). «Προκαταρκτικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. Έκθεση 6<sup>η</sup>», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάιος 2010.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2010). «Προκαταρκτικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. (Έκθεση 6<sup>η</sup>), Τυπολογία Επιφανειακών Υ.Σ., Αριθμός Χάρτη 3-2», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάιος 2010.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2010). «Προκαταρκτικό Σ.Δ.Λ.Α.Π. (Έκθεση 6<sup>η</sup>), Ποσοτική Κατάσταση Υπόγειων Υ.Σ., Αριθμός Χάρτη 6-6», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάιος 2010.



Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2011). «Παράρτημα VII. Τελική Έκθεση Υδατικής Πολιτικής», Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάρτιος 2011.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2011). «Τελικό Πρόγραμμα Μέτρων. Έκθεση 9<sup>η</sup>», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάρτιος 2011.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2011). «Τελικό Σ.Δ.Λ.Α.Π., Έκθεση 10<sup>η</sup>», Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο – Σύμβαση 97/2007, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάρτιος 2011.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2011). «Παράρτημα VIII. Τελικό Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας», Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάρτιος 2011.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2009). «Τεχνική Έκθεση. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για την Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ)», Σύμβαση Τ.Α.Υ. 54/2009, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Δεκέμβριος 2009.

Κοινοπραξία Καραβοκύρης, Γ.& Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., Καϊμάκη, Π.-Σ., (2009). «Χημική Κατάσταση Ποταμών και Λιμνών. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των Προγραμμάτων Παρακολούθησης για τα Επιφανειακά Ύδατα στα Πλαίσια του Άρθρου 8 της Ο.Π.Υ. (2000/60/ΕΚ)», Σύμβαση Τ.Α.Υ. 54/2009, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Δεκέμβριος 2009.

Κοτσαγεώργης, Γ., (2007). «Τα Σημαντικά Ζητήματα Νερού στην Κύπρο», Ο.Π.Υ. & Δημόσια Διαβούλευση, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ., Παγκύπρια Ημερίδα Διαβούλευσης, Δεκέμβριος 2007, Λευκωσία.

Κουντούρη, Φ., Αντύπας, Α., Ρεμούνδου Κ., Σούλλη Α., Κουγέα, Ε., (2011). «Παράρτημα Ε (αναρτημένο στο διαδίκτυο ως [Παράρτημα V](#)). Οικονομική



Ανάλυση», Εφαρμογή των Άρθρων 11, 13 και 15 της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο, Κυπριακή Δημοκρατία, Υ.Γ.Φ.Π.&Π., Τ.Α.Υ. Μάρτιος 2011.

Μπαλούτσος, Γ., Μπουρλέτσικας, Αθ., Γκούμα, Β., Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων & Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων Αθηνών (2006). «Η ξηρασία: Ένα επικίνδυνο ακραίο κλιματικό φαινόμενο με ιδιαιτερότητες στη διαχείρισή του», Ενημερωτικό Περιοδικό του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), Απρίλιος – Ιούνιος 2006.

Τσακίρης, Γ., (1995). «ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: Ι. Τεχνική Υδρολογία», Εκδόσεις Συμμετρία, Δεκέμβριος 1994, Αθήνα.

Bayarjargal, Y., Karnieli, A., Bayasgalan, M., Khudulmur, S., Gandush, C., Tucker, C.J., (2006). "A comparative study of NOAA-AVHRR derived drought indices using change vector analysis". Remote Sensing of Environment, Vol.105(1).

Heim, R.R., Jr., (2002). "A review of twentieth- century drought indices used in the United States". Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 83(8).

Gibbs, W.J., and Maher, J.V., (1967). "Rainfall variability and drought in Sub-Saharan Africa since 1960". Agrometeorology Series Working Paper No.9, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

Mckee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J. (1993). "The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales", 8<sup>th</sup> Conference on Applied Climatology. January 1993. Anaheim, California, U.S.A.

Palmer, W.C., (1965). "Meteorological drought", Research Paper No.45, U.S. Department of Commerce Weather Bureau. Washington D.C., U.S.A.

Palmer, W.C., (1968). "Keeping track of crop moisture conditions, nationwide: The new Crop Moisture Index". Weatherwise.

Shafer, B.A. and Dezman, L.E. (1982). "Development of a Surface Water Supply Index (S.W.S.I.) to assess the severity of drought conditions in snowpack runoff areas", Western Snow Conference, Colorado, U.S.A.

UK Collaborative Research Program (C.R.P.) on River Basin Management Planning and Economics (2006), "Methodology to Determine the Effectiveness of Combinations of Measures for the W.F.D.", W.F.D. 54, Executive Summary Document, Scottish and Northern Ireland Forum for Environmental Research (S.N.I.F.F.E.R.). March 2006. Edinburgh, U.K.



Willeke, G., J.R.M., Hosking, J.R., Wallis and N.B., Guttman (1994). "The National Drought Atlas". Institute for Water Resources Report 94-NDS-4, U.S. Army Corps of Engineers.

---

Ασημακόπουλος, Δ., Ζιώμας, Ι., Χαλβατζή, Γ.-Ζ., Μανώλη Ελ., (2007). «Δράση 3: Οικονομική Ανάλυση Χρήσεων και Υπηρεσιών Νερού / Ανάπτυξη Τιμολογιακής Πολιτικής: Παραδοτέο 3.3: Ανάλυση Κόστους – Οφέλους», Ανάπτυξη και Εφαρμογή Πολιτικής Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων σε μια Υδρολογική Λεκάνη με την Εφαρμογή μιας Δημόσιας Κοινωνικής Συμφωνίας στη Βάση των Αρχών της Agenda 21 και των Κατευθύνσεων της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ LIFE04/ENV/GR/0000099: Water Agenda, Σ.Χ.Μ., Ε.Μ.Π., Μάρτιος 2007. Αθήνα.

Σύνδεσμος: <http://www.lifewateragenda.org/3-3-costbenefit.pdf>

Κανέλλου, Ε., (2010). «Περιοχική Εκτίμηση Ξηρασίας», Διδακτορική διατριβή, Δ.Π.Μ.Σ., Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

Σύνδεσμος: <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/18794#page/1/mode/2up>

Κωτσοβίνος, Ν., Αγγελίδης, Π., (2009). «Η Περιβαλλοντική Σημασία του Δείκτη Ξηρασίας S.P.I. Προτάσεις Εναλλακτικού Στατιστικού Υπολογισμού του», ΥΔΡΟΓΑΙΑ, Τιμητικός Τόμος στον Καθηγητή Χ. Τζιμόπουλο, Τ.Α.Τ.Μ. Α.Π.Θ., Πολυτεχνική Σχολή, Εκδόσεις Ζήτη, Ιούνιος 2008, Θεσσαλονίκη.

Σύνδεσμος: [http://www.topo.auth.gr/greek/ORG\\_DOMI/EMERITUS/TOMOS\\_TZIMOPOULOS/book/YDROGAIA.pdf](http://www.topo.auth.gr/greek/ORG_DOMI/EMERITUS/TOMOS_TZIMOPOULOS/book/YDROGAIA.pdf)

Κοινή αγροτική πολιτική, Βικιπαίδεια.

Σύνδεσμος: [http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CE%AE\\_%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CE%AE_%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE)

Κουντούρη, Φ., «Μεθοδολογία Προσδιορισμού του Οικονομικού Κόστους Χρήσης Υπηρεσιών Ύδατος σε Βιομηχανία και Τουρισμό», Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ερευνητική Ομάδα Εφαρμοσμένων Οικονομικών των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος, Αθήνα.

Σύνδεσμος: <http://www.aueb.gr/users/koundouri/resees/uploads/ypan.pdf>



Κυπριακή Δημοκρατία, Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Τμήμα Εργασιακών Σχέσεων, Κοινωνικοί Εταίροι.

Σύνδεσμος: [http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dlr/dlr.nsf/dmlpartners\\_gr/dmlpartners\\_gr?OpenDocument](http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dlr/dlr.nsf/dmlpartners_gr/dmlpartners_gr?OpenDocument)

Μαμασής, Ν., (2009). «Ξηρασία», Υδατικό Περιβάλλον και Ανάπτυξη, Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων, Σ.Π.Μ. – Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Σύνδεσμος: <http://itia.ntua.gr/nikos/ydatiko/ksirasia09.pdf>

Μιμίκου, Μ.Α., (2006). «Αποτίμηση της Εφαρμογής της Οδηγίας WFD 2000/60/EC», 3η Πανελλήνια Ημερίδα Υδρολογίας και Υδατικών Πόρων, Τ.Π.Μ. Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Νοέμβριος 2006, Βόλος.

Σύνδεσμος: [http://www.civ.uth.gr/hydromedon/download/presentations\\_hydromedon.pdf](http://www.civ.uth.gr/hydromedon/download/presentations_hydromedon.pdf)

Μετεωρολογική Υπηρεσία, «Το Κλίμα της Κύπρου», Υπουργείο Γεωργίας, Κυπριακή Δημοκρατία.

Σύνδεσμος: [http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLcyclimate\\_gr/DMLcyclimate\\_gr?opendocument](http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLcyclimate_gr/DMLcyclimate_gr?opendocument)

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων (στις παραπομπές αναφέρεται ως Ο.Π.Υ.).

Σύνδεσμος: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:EL:NOT>

Οδηγία Πλαίσιο 2000/60 Περί Υδάτων, Κεντρική Σελίδα, Ιστοσελίδα Κυβέρνησης Κυπριακής Δημοκρατίας.

Σύνδεσμος: [www.wfd.wdd.moa.gov.cy](http://www.wfd.wdd.moa.gov.cy)

Ρεμούνδου, Κ., Κουντούρη, Φ., «Οικονομική Αποτίμηση των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής στην Αλιεία και τις Υδατοκαλλιέργειες και Μέτρα Προσαρμογής», Τράπεζα της Ελλάδος, Ευρωσύστημα, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Ιούνιος 2011. Αθήνα.

Σύνδεσμος: <http://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD.%CE%91%CF%80%CE%BF%CF%84.%CF%84%CF%89%CE%BD%20%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%80%CF%84.%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CE%BA%CE%BB.%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%B7%CF%82%20%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%91%CE%BB%CE%B9%CE%B5%CE%B9%CE%B1.pdf>





Σύμπουρα, Ν., (2010). «Η Κοινοτική Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό (Ο.Π.Υ. 2000/60) και δείκτες βιολογικών στοιχείων», Δ.Π.Μ.Σ. «Διαχείριση Παράκτιων Περιοχών», Τ.Ε.Θ., Σχολή Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Σύνδεσμος: [ftp://marine-server2.aegean.gr/Postgraduate/%C4%C9%C1%D7%C5%C9%D1%C9%D3%C7%20%D0%C1%D1%C1%CA%D4%C9%D9%CD%20%D0%C5%D1%C9%CF%D7%D9%CD/%D0%F1%EF%F3%EA%E5%EA%EB%E7%EC%DD%ED%EF%E9%20%EF%EC%E9%EB%E7%F4%DD%F2/Simboura\\_2010.pdf](ftp://marine-server2.aegean.gr/Postgraduate/%C4%C9%C1%D7%C5%C9%D1%C9%D3%C7%20%D0%C1%D1%C1%CA%D4%C9%D9%CD%20%D0%C5%D1%C9%CF%D7%D9%CD/%D0%F1%EF%F3%EA%E5%EA%EB%E7%EC%DD%ED%EF%E9%20%EF%EC%E9%EB%E7%F4%DD%F2/Simboura_2010.pdf)

Bazrafshan, J., Hejabi, S., Nokhandan, M.H., (2010). "Is the SPI sufficient for monitoring meteorological drought in extreme coastal climates of Iran?", Advances in Natural and Applied Sciences, American – Eurasian Network for Scientific Information (A.E.N.S.I.)

Σύνδεσμος: <http://www.aensionline.com/anas/2010/345-351.pdf>

European Commission, (2008). "Drought Management Plan Report", Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Aspects, Water Scarcity and Droughts Expert Network, Technical Report – 2008- 023, November 2007, Luxembourg.

Σύνδεσμος: [http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf)

Ferreira, J.G., Vale, C., Soares, C.V., Salas, F., Stacey, P.E., Bricker, S.B., Silva, M.C., Marques, J.C., (2007). "Monitoring of coastal and transitional waters under the E.U. W.F.D.", Environmental Monitoring and Assessment, Springer, January 2007.

Σύνδεσμος: <http://www.fojo.org/papers/emas/emas.pdf>

Greek Environmental Valuation Database (G.E.V.A.D.), Providing Environmental Data on the Web.

Σύνδεσμος: [http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/benefit\\_transfer\\_gr.php](http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/benefit_transfer_gr.php)

Goodbody Economic Consultants, (2009). "Guidance Manual on the Economic Analysis Required by the W.F.D.", Environment, Heritage and Local Government, W.S.N.T.G., April 2009, Dublin.

Σύνδεσμος: [http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CDsQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.wsntg.ie%2Fdocs%2FComposite\\_Report\\_Final.pdf&rct=j&q=united%20kingdom%20cost%20effective%20analysis%20basic%20supplementary%20measures%202000](http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CDsQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.wsntg.ie%2Fdocs%2FComposite_Report_Final.pdf&rct=j&q=united%20kingdom%20cost%20effective%20analysis%20basic%20supplementary%20measures%202000)



[%2F60&ei=PTH3TdQJCJGF-waOtfGTCw&usq=AFQjCNHASzRY5\\_OyNy-JJW4z6W-PUgiYYw&cad=rja](http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=3&ved=0CC8QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.foi.life.ku.dk%2Fpublikationer%2FFOI_serier%2F%2Fmedia%2FFoi%2Fdocs%2Fpublikationer%2FRapporter%2FNummererede%2520rapporter%2F2007%2Ffoi_report%252019_1.pdf.ashx&rct=j&q=cost%20efficiency%20analysis%20basic%20supplementary%20measures%202000%2F60&ei=8VX0TbjsFYKe-QbQ5enrBq&usq=AFQjCNGfEZZT3sLAI7X1CJ3Os20qcz2EmQ&cad=rja)

Hayes, M.J. "What is Drought? Drought Indices", National Drought Mitigation Center, School of Natural Resources, University of Nebraska - Lincoln, U.S.A.

Σύνδεσμος: <http://drought.unl.edu/whatis/indices.htm#rdi>

Jakobsen, B.H., (2007). "In search of cost - effective measures", Danish report on the use of cost - effectiveness analysis when implementing the EU W.F.D, Institute of Food and Resource Economics, Copenhagen.

Σύνδεσμος: [http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=3&ved=0CC8QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.foi.life.ku.dk%2Fpublikationer%2FFOI\\_serier%2F%2Fmedia%2FFoi%2Fdocs%2Fpublikationer%2FRapporter%2FNummererede%2520rapporter%2F2007%2Ffoi\\_report%252019\\_1.pdf.ashx&rct=j&q=cost%20efficiency%20analysis%20basic%20supplementary%20measures%202000%2F60&ei=8VX0TbjsFYKe-QbQ5enrBq&usq=AFQjCNGfEZZT3sLAI7X1CJ3Os20qcz2EmQ&cad=rja](http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=3&ved=0CC8QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.foi.life.ku.dk%2Fpublikationer%2FFOI_serier%2F%2Fmedia%2FFoi%2Fdocs%2Fpublikationer%2FRapporter%2FNummererede%2520rapporter%2F2007%2Ffoi_report%252019_1.pdf.ashx&rct=j&q=cost%20efficiency%20analysis%20basic%20supplementary%20measures%202000%2F60&ei=8VX0TbjsFYKe-QbQ5enrBq&usq=AFQjCNGfEZZT3sLAI7X1CJ3Os20qcz2EmQ&cad=rja)

Khalili, D., Farnoud, T., Jamshidi, H., Kamgar-Haghighi, A.A., Zand-Parsa, S., (2011). "Comparability Analyses of the SPI and RDI Meteorological Drought Indices in Different Climatic Zones", Water Resources Management Vol.25(6), Springer.

Σύνδεσμος: <http://www.springerlink.com/content/du701651610k7846/>

Kogan, F.N. (2001). "Operational Space Technology for Global Vegetation Assessment", Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 82(9). U.S.A.

Σύνδεσμος: <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/1520-0477%282001%29082%3C1949%3AOSTFGV%3E2.3.CO%3B2>

Nalbantis, I., (2008). "Evaluation of a Hydrological Drought Index", European Water Resources Association (E.W.R.A.), Athens, Greece.

Σύνδεσμος: [http://www.ewra.net/ew/pdf/EW\\_2008\\_23-24\\_06.pdf](http://www.ewra.net/ew/pdf/EW_2008_23-24_06.pdf)

Nalbantis, I. and Tsakiris, G., (2009). "Assessment of Hydrological Drought Revisited", Water Resources Management, Vol.23(5), Springer.

Σύνδεσμος: <http://www.springerlink.com/content/qx31440804612153/>



Owrangi, M.A., Adamowski, J., Rahnamaei, M., Mohammadzadeh, A., Sharifan, R.A., (2011). "Drought Monitoring Methodology Based on AVHRR Images and SPOT Vegetation Maps", Journal of Water Resource and Protection, Scientific Research Publishing, U.S.A.

Σύνδεσμος: <http://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?paperID=4981>

Pashiardis, S., Michaelides, S., (2009). "Implementation of the Standardized Precipitation Index (SPI) and Reconnaissance Drought Index (RDI) for Regional Drought Assessment: A case study for Cyprus". European Water Resources Association (E.W.R.A.) , Athens, Greece.

Σύνδεσμος: [http://www.ewra.net/ew/pdf/EW\\_2008\\_23-24\\_05.pdf](http://www.ewra.net/ew/pdf/EW_2008_23-24_05.pdf)

Tsakiris, G., Vangelis, H., (2005). "Establishing a drought index incorporating evapotranspiration". European Water Resources Association (E.W.R.A.), Athens, Greece.

Σύνδεσμος: [http://www.ewra.net/ew/pdf/EW\\_2005\\_9-10\\_01.pdf](http://www.ewra.net/ew/pdf/EW_2005_9-10_01.pdf)

WISE –RTD (Water Information System for Europe), Consolidated Experiences in Water Management. Introduction on European WFD, Timetables.

Σύνδεσμος: <http://www.wise-rtd.info/mywise.cgi?language=&txt=8>



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Τροποποίηση του Παραρτήματος Χ της Ο.Π.Υ. 2000/60/ΕΚ (22 ΜΑΪΟΥ 2007)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΥΣΙΩΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ<sup>220</sup>

Αριθμός	Αριθμός CAS <sup>(221)</sup>	Αριθμός ΕΕ <sup>(222)</sup>	Ονομασία ουσίας προτεραιότητας	Χαρακτηρισμός ως επικίνδυνης ουσίας προτεραιότητας
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachlor	X
(2)	120-12-7	204-371-1	Ανθρακένιο	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Ατραζίνη	X
(4)	71-43-2	200-753-7	Βενζόλιο	
(5)	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Βρωμιούχος διφαινυλαιθέρας <sup>(223)</sup>	X <sup>(224)</sup>
(6)	7440-43-9	231-152-8	Κάδμιο και ενώσεις του	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Χλωροαλκάνια, C10-13 <sup>(10)</sup>	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-Διχλωροαιθάνιο	
(11)	75-09-2	200-838-9	Διχλωρομεθάνιο	
(12)	117-81-7	204-211-0	Φθαλικό δι(2-αιθυλεξυλιο) (ΦΔΑΕ - DEHP)	
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	X
(14)	115-29-7	204-079-4	Ενδοσουλφάνιο	X
	959-98-8	Δεν εφαρμόζεται	(Άλφα-ενδοσουλφάνιο)	
(15)	206-44-0	205-912-4	Φθορανθένιο <sup>(225)</sup>	
(16)	118-74-1	204-273-9	Εξαχλωροβενζόλιο	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Εξαχλωροβουταδιένιο	X
(18)	608-73-1	210-158-9	Εξαχλωροκυκλοεξάνιο	X
	58-89-9	200-401-2	(Λινδάνιο, γ-ισομερές)	
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Μόλυβδος και ενώσεις του	X

<sup>220</sup> Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες έχουν επιλεγεί ομάδες ουσιών, ως ενδεικτικές παράμετροι παρατίθενται τυπικές μεμονωμένες αντιπροσωπευτικές τιμές (σε αγκύλες και χωρίς αριθμό).

<sup>221</sup> CAS: Παροχή Υπηρεσιών για Χημικές Ουσίες.

<sup>222</sup> Αριθμός ΕΕ: Ευρωπαϊκό Ευρετήριο Υφιστάμενων Εμπορικών Χημικών Ουσιών (Eines) ή Ευρωπαϊκός Κατάλογος Γνωστοποιημένων Χημικών Ουσιών (Elnics).

<sup>223</sup> Αυτές οι ομάδες ουσιών κανονικά περιλαμβάνουν σημαντικό πλήθος μεμονωμένων ενώσεων. Επί του παρόντος δεν είναι δυνατό να δοθούν οι κατάλληλες ενδεικτικές παράμετροι.

<sup>224</sup> Μόνο ο πενταβρωμοδιφαινυλαιθέρας (αριθμός CAS 32534-81-9).

<sup>225</sup> Το φθορανθένιο αναφέρεται στον κατάλογο ως δείκτης άλλων, περισσότερο επικίνδυνων πολυαρωματικών υδρογονανθράκων.



(21)	7439-97-6	231-106-7	Υδράργυρος και ενώσεις του	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Ναφθαλίνιο	X
(23)	7440-02-0	231-111-14	Νικέλιο και ενώσεις του	
Αριθμός	Αριθμός CAS ( <sup>226</sup> )	Αριθμός ΕΕ ( <sup>227</sup> )	Ονομασία ουσίας προτεραιότητας	Χαρακτηρισμός ως επικίνδυνης ουσίας προτεραιότητας
(24)	25154-52-3	246-672-0	Εννεύλοφαινόλη	X
	104-40-5	203-199-4	(4-(παρα)εννεύλοφαινόλη	
(25)	1806-26-4	217-302-5	Οκτυλοφαινόλη	X
	140-66-9	Δεν εφαρμόζεται	(Παρατετραοκτυλοφαινόλη)	X
(26)	608-93-5	210-172-5	Πενταχλωροβενζόλιο	X
(27)	87-86-5	231-152-8	Πενταχλωροφαινόλη (PCP)	X
(28)	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες	X
	50-32-8	200-028-5	(Βενζο(α)πυρένιο)	
	205-99-2	205-911-9	(Βενζο(β)φθορανθένιο)	
	191-24-2	205-883-8	(Βενζο(ζ,η,θ)περυλένιο)	
	207-08-9	205-916-6	(Βενζο(κ)φθορανθένιο)	
	193-39-5	205-893-2	(Ινδενο(1,2,3-γδ)πυρένιο)	
(29)	122-34-9	204-535-2	Σιμαζίνη	X
(30)	688-73-3	211-704-4	Ενώσεις τριβουτυλτίνης	X
	36643-28-4	δεν εφαρμόζεται	Κατιόν τριβουτυλτίνης	
(31)	12002-48-1	234-413-4	Τριχλωροβενζόλια	X
	120-82-1	204-428-0	(1,2,4-τριχλωροβενζόλιο)	X
(32)	67-66-3	200-663-8	Τριχλωρομεθάνιο (Χλωροφόρμιο)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Τριφθοραλίνη	X
(34)	Δεν εφαρμόζεται	xxx-xxx-x	DDT ολικό ( <sup>228</sup> )	X( <sup>229</sup> )
	50-29-3	200-024-3	Παρα-παρα-DDT	X ( <sup>16</sup> )
(35)	309-00-2	206-215-8	Aldrin	X ( <sup>16</sup> )
(36)	60-57-1	200-484-5	Dieldrin	X ( <sup>16</sup> )
(37)	72-20-8	200-775-7	Endrin	X ( <sup>16</sup> )
(38)	465-73-6	207-366-2	Isodrin	X ( <sup>16</sup> )
(39)	56-23-5	200-262-8	Ανθρακοτετραχλωρίδιο	X ( <sup>16</sup> )
(40)	127-18-4	204-825-9	Τετραχλωροαιθυλένιο	X ( <sup>16</sup> )
(41)	79-01-6	201-167-4	Τριχλωροαιθυλένιο	X ( <sup>16</sup> )

<sup>226</sup> CAS: Παροχή Υπηρεσιών για Χημικές Ουσίες.

<sup>227</sup> Αριθμός ΕΕ: Ευρωπαϊκό Ευρετήριο Υφιστάμενων Εμπορικών Χημικών Ουσιών (Einecs) ή Ευρωπαϊκός Κατάλογος Γνωστοποιημένων Χημικών Ουσιών (Elpics).

<sup>228</sup> Το ολικό DDT περιλαμβάνει το άθροισμα των ισομερών 1,1,1-τριχλωρο-2,2 δις (p-χλωροφαινυλο) αιθάνιο (αριθμός CAS 50-29-3· αριθμός ΕΕ 200-024-3)· 1,1,1-τριχλωρο-2 (o-χλωροφαινυλο)-2-(p-χλωροφαινυλο) αιθάνιο (αριθμός CAS 789-02-6· αριθμός ΕΕ 212-332-5)· 1,1-διχλωρο-2,2 δις (p-χλωροφαινυλο)

<sup>229</sup> Για την ουσία αυτή, που προηγουμένως χαρακτηριζόταν «άλλος ρύπος», η ταξινόμηση της ως επικίνδυνης ουσίας προτεραιότητας δεν τροποποιεί τις συγκεκριμένες υποχρεώσεις κατά την οδηγία 2000/60/ΕΚ, και ιδίως το Παράρτημα V, σημείο 1.3. αυτής.



ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΥΣΙΩΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΠΑΝΕΞΕΤΑΣΗ ΓΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟ ΩΣ ΠΙΘΑΝΩΝ «ΟΥΣΙΩΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ» Ή ΩΣ ΠΙΘΑΝΩΝ «ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ»

Αριθμός	Αριθμός CAS	Αριθμός ΕΕ	Ονομασία ουσίας	Ουσίες προτεραιότητας/ Επικίνδυνες ουσίες προτεραιότητας
(1)	131-49-7	205-024-7	Amidotrizoate	( <sup>230</sup> )
(2)	1066-51-9		AMPA	X ( <sup>231</sup> )
(3)	25057-89-0	246-585-8	Bentazon	X ( <sup>18</sup> )
(4)	80-05-7		Δισφαινόλη Α	X ( <sup>18</sup> )
(5)	92-88-6	202-200-5	4 4'-δισφαινόλη	X ( <sup>18</sup> )
(6)	298-46-4	06-062-7	Carbamazepine	( <sup>17</sup> )
(7)	23593-75-1	245-764-8	Κλοτριμαζόλη	X ( <sup>18</sup> )
(8)	84-74-2	201-557-4	dibutylphthalat (DBP)	X ( <sup>18</sup> )
(9)	15307-86-5		Diclofenac	( <sup>17</sup> )
(10)	115-32-2	204-082-0	Dicofol	X ( <sup>18</sup> )
(11)	67-43-6	200-652-8	DTPA	X ( <sup>18</sup> )
(12)	60-00-4	200-449-4	EDTA	X ( <sup>18</sup> )
(13)	637-92-3	211-309-7	Αιθυλο-τρίτ-βουτυλαιθέρας (ETBE)	X ( <sup>18</sup> )
(14)	57-12-5		Ελεύθερες κυανιούχες ενώσεις	( <sup>17</sup> )
(15)	1071-83-6	213-997-4	Glyphosate	X ( <sup>18</sup> )
(16)	1222-05-5	214-946-9	ΗΗСВ	X ( <sup>18</sup> )
(17)	60166-93-0	262-093-6	Ιοπαμιδόλη	( <sup>17</sup> )
(18)	7085-19-0	230-386-8	Mecorprop (MCPD)	X ( <sup>18</sup> )
(19)	36861-47-9	253-242-6	4-Methylbenzylidene camphor	X ( <sup>18</sup> )
(20)	81-14-1	201-328-9	Κετονικός μόσχος X	( <sup>18</sup> )
(21)	81-15-2	201-329-4	Ξυλολικός μόσχος	X ( <sup>18</sup> )
(22)	1634-04-4	16-653-1	MTBE	X ( <sup>18</sup> )
(23)	81-04-9	201-317-9	Naphthalene-1,5-disulfonate	
(24)	5466-77-3	226-775-7	Octyl-Methoxycinnamate	X ( <sup>18</sup> )
(25)	1763-23-1	217-179-8	Υπερφθοριωμένες ενώσεις (PFC)	X ( <sup>18</sup> )
	2795-39-3	220-527-1	Υπερφθοριωμένο σουλφονικό οξύ (PFOS)	
	29081-56-9	249-415-0	Άλατα καλίου	

<sup>230</sup> Αυτή η ουσία υπόκειται σε επανεξέταση για χαρακτηρισμό ως πιθανή «ουσία προτεραιότητας». Η Επιτροπή θα υποβάλει πρόταση στο Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο για την τελική ταξινόμησή της το αργότερο ... (12 μήνες μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας), με την επιφύλαξη του χρονοδιαγράμματος του άρθρου 16 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τις προτάσεις ελέγχου της Επιτροπής.

<sup>231</sup> Αυτή η ουσία προτεραιότητας υπόκειται σε επανεξέταση για χαρακτηρισμό ως πιθανή «επικίνδυνη ουσία προτεραιότητας». Η Επιτροπή θα υποβάλει πρόταση στο Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο για την τελική ταξινόμησή της το αργότερο (12 μήνες μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας), με την επιφύλαξη του χρονοδιαγράμματος του άρθρου 16 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τις προτάσεις ελέγχου της Επιτροπής.



	29457-72-5 70225-39-5 335-67-1 3825-26-1	249-644-6 206-397-9 23-320-4	Άλατα αμμωνίου Άλατα λιθίου Διαιθαλαμινικά άλατα (DEA) Υπερφθοριωμένο οκτανοϊκό οξύ (PFOS) Υπερφθοριωμένο οκτανοϊκό αμμώνιο (APFO)	
(26)	124495-18-7		Κινοζυφαιν (5,7-διχλωρο-4-(ρ-φθοροφαινοξυ)κινολίνη)	X <sup>(18)</sup>
(27)	79-94-7	201-236-9	Τετραβρωμοδιφαινόλη Α (TBBP-A)	X <sup>(18)</sup>
(28)	21145-77-7	244-240-6	Tonalid (AHTN)	X <sup>(18)</sup>

### Μελέτες Προσδιορισμού Οφέλους Μέτρων Πίνακα 4.2.1.

- Berstrom J., K. Boyle and M. Yabe 2004. Trading Taxes vs. Paying Taxes to Value and Finance Public Environmental Goods. *Environmental & Resource Economics* 28: 533–549.
- Hanley N., Colombo S., Tinch D, Black A., Aftab A. 2006. Estimating the benefits of water quality improvements under the Water Framework Directive: are benefits transferable? *European Review of Agricultural Economics* Vol 33 (3), pp. 391–413
- Hanley N., Wright R.E., Alvarez-Farizo B., 2006b. Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive, *Journal of Environmental Management*, 78, 183–193.
- Martin-Ortega J., Brower R., Berbel J., 2009. Economic analysis of spatial preferences heterogeneity of water quality. Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16-22, 2009.
- Rinaudo D. J., 2003. Economic assessment of groundwater protection, Groundwater restoration in the potash mining fields of Alsace, France, Case study report No. 1. BRGM/RC-52324-FR, Orléans: BRGM
- Birol, E., Koundouri, P., Kountouris Y. 2008 "Integrating Wetland Management into Sustainable Water Resources Allocation: The Case of Akrotiri Wetland in Cyprus", *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol. 51, No 1, pp1- 17.
- Birol, E., Koundouri, P., Kountouris Y. 2009. Assessing the economic viability of alternative water resources in water scarce regions: The roles of economic





valuation, cost-benefit analysis and discounting. *Ecological Economics* 69 (4): 839-847

ο Birol E., K. Karousakis, P. Koundouri, 2006. Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece. *Ecological Economics*, 60(1), pp 145-156.

ο Kataria, M.; B. Hasler, T. Christensen, L. Martinsen, C. Nissen, G. Levin, A. Dubgaard, Jacob Ladenburg, I. Bateman, S. Hime 2009. Scenario Realism and Welfare Estimates in Choice Experiments - Evidence from a study on implementation of the European Water Framework Directive in Denmark. Paper presented at the EAERE 17th Annual Conference, Session: Stated Preferences 5, 24 - 27 June 2009, Amsterdam, The Netherlands

ο Bateman J. I., Cole M., Georgiou S., Hadley D., 2006. Comparing contingent valuation and contingent ranking: A case study considering the benefits of urban river water quality improvements, *Journal of Environmental Management*, 79, 221–231.

ο Carlsson F., Frykblom P., Liljenstolpe C., 2003. Valuing wetland attributes: an application of choice experiments, *Ecological Economics*, 47, 95– 103.

ο Haab, T., C., McConnell, K., 2002. *Valuing Environmental and Natural Resources*. Edwar Elgar, Cheltenham, UK.

### Συγκεντρωτικός Πίνακας Συμπληρωματικών Μέτρων<sup>232</sup>

Κωδ.Μέτρου	Τίτλος Μέτρου	Κατηγορία	Είδος
S-2-1	Δημιουργία Ενιαίων Συμβουλίων Υδατοπρομήθειας σε επίπεδο Επαρχίας	4.2. Διοικητικά Μέτρα	Μελέτη
S-2-2	Διοικητική διερεύνηση των όρων και των προϋποθέσεων για την ίδρυση Συμβουλίου Υδατοπρομήθειας στην Επαρχία Πάφου	4.2. Διοικητικά Μέτρα	Μελέτη
S-2-3	Δημιουργία Ενιαίων Συμβουλίων Αποχετεύσεων σε επίπεδο Επαρχίας	4.2. Διοικητικά Μέτρα	Μελέτη
S-2-4	Διοικητική διερεύνηση των όρων και των προϋποθέσεων για τη λειτουργία Συμβουλίου Υδατοπρομήθειας στην Επαρχία Αμμοχώστου	4.2. Διοικητικά Μέτρα	Μελέτη
S-2-5	Εκπόνηση τεχνικοοικονομικής μελέτης για την υπαγωγή στο Τ.Α.Υ. συγκεκριμένων κοινοτικών δικτύων Υδατοπρομήθειας (μετα από αίτημα των Κοινοτήτων) με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων που σχετίζονται με τη συντήρηση και λειτουργία τους	4.2. Διοικητικά Μέτρα	Μελέτη

<sup>232</sup> Πηγή: «Παράρτημα Ε, Οικονομική Ανάλυση»



S-2-6	Σταδιακή απαγόρευση παροχής νερού υδατοπρομήθειας μέσω ιδιωτικών γεωτρήσεων	4.2. Διοικητικά Μέτρα	Διοικητικό
S-5-1	Κατά την έκδοση των Α.Α.Α. θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα Π.Π.Π. που ισχύουν σε κοινοτικό επίπεδο και που έχουν καθοριστεί από την Οδηγία 2008/105/ΕΟΚ (επιφανειακά ύδατα) και την Οδηγία 2006/118/ΕΟΚ (υπόγεια ύδατα) καθώς και εκείνα που τέθηκαν σε εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο της Σύμβασης Τ.Α.Υ. 54/2009 και από την αρμόδια Επιτροπή εφαρμογής της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ για τα υπόγεια Υ.Σ.	4.5. Έλεγχοι Εκπομπής	Διοικητικό
S-5-2	Θέσπιση Π.Π.Π. που να αφορούν στις φυσικές λίμνες, την Άχνα, το Παραλίμνι και τα παράκτια Υ.Σ.	4.5. Έλεγχοι Εκπομπής	Μελέτη
S-5-3	Κατά την ανανέωση της Α.Α.Α. 113/2007 να υπάρξει πρόνοια εγκατάστασης σταθμών παρακολούθησης της ποιότητας των ποτάμιων σωμάτων CY_3-3-4_R3 & CY_3-4-3_R1-HM ανάντη και κατόντη του μεταλλείου	4.5. Έλεγχοι Εκπομπής	Διοικητικό
S-6-1	Κατάρτιση κατάλληλου Προγράμματος Δράσης στη λεκάνη απορροής του ποταμού Γαρούλλη για τη μείωση της χρήσης των προϊόντων φυτοπροστασίας, δίνοντας έμφαση σε αυτά, που περιέχουν τις δραστικές ουσίες Trifluralin και Alachlor	4.6. Κώδικες Ορθών Πρακτικών	Μελέτη
S-9-1	Συνέχιση της υφιστάμενης πολιτικής ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού	4.9. Μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης	Διοικητικό
S-9-2	Εφαρμογή συστήματος μέτρησης, καταγραφής και αναφοράς των απωλειών των Μεγάλων Κυβερνητικών Αρδευτικών Έργων (Σύνταξη ετήσιων εκθέσεων αναφοράς από τα Επαρχιακά Γραφεία του Τ.Α.Υ.).	4.9. Μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης	Διοικητικό
S-9-3	Αξιοποίηση της βάσης δεδομένων του Κ.Ο.Α.Π. με την προσθήκη κατάλληλων πεδίων για την παρακολούθηση και θεμάτων σχετικών με τη διαχείριση της αρδευτικής ζήτησης στα πλαίσια μιας στρατηγικής συνεργασίας του Τ.Α.Υ. με τον Κ.Ο.Α.Π.	4.9. Μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης	Διοικητικό
S-10-1	Συνέχιση των ανειλημμένων δράσεων αποτελεσματικής χρήσης/επαναχρησιμοποίησης του Τ.Α.Υ. (Επιδότηση για την ανόρυξη γεωτρήσεων, Επιδότηση για σύνδεση γεωτρήσεων με αποχωρητήρια, Επιδότηση για εγκατάσταση συστήματος ανακύκλωσης ημιακάθαρτων νερών)	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης	Διοικητικό
S-10-2	Δημιουργία κατάλληλου μηχανισμού εντός του Τ.Α.Υ. για την παρακολούθηση και διαχείριση της ξηρασίας	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επαναχρησιμοποίησης	Διοικητικό

S-9-1	Συνέχιση της υφιστάμενης πολιτικής ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού	4.9. Μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης	Διοικητικό
S-9-2	Εφαρμογή συστήματος μέτρησης, καταγραφής και αναφοράς των απωλειών των Μεγάλων Κυβερνητικών Αρδευτικών Έργων (Σύνταξη ετήσιων εκθέσεων αναφοράς από τα Επαρχιακά Γραφεία του Τ.Α.Υ.).	4.9. Μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης	Διοικητικό
S-9-3	Αξιοποίηση της βάσης δεδομένων του Κ.Ο.Α.Π. με την προσθήκη κατάλληλων πεδίων για την παρακολούθηση και θεμάτων σχετικών με τη διαχείριση της αρδευτικής ζήτησης στα πλαίσια μιας στρατηγικής συνεργασίας του Τ.Α.Υ. με τον Κ.Ο.Α.Π.	4.9. Μέτρα Διαχείρισης της Ζήτησης	Διοικητικό
S-10-1	Συνέχιση των ανειλημμένων δράσεων αποτελεσματικής χρήσης/επιαναχρησιμοποίησης του Τ.Α.Υ. (Επιδότηση για την ανόρυξη γεωτρήσεων, Επιδότηση για σύνδεση γεωτρήσεων με αποχωρητήρια, Επιδότηση για εγκατάσταση συστήματος ανακύκλωσης ημιακάθαρτων νερών)	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Διοικητικό
S-10-2	Δημιουργία κατάλληλου μηχανισμού εντός του Τ.Α.Υ. για την παρακολούθηση και διαχείριση της ξηρασίας	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Διοικητικό
S-10-3	Θέσπιση κατάλληλου τέλους για πισίνες	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Διοικητικό
S-10-4	Εγκατάσταση κεντρικών υδρομετρητών στο 100% των Κοινοτήτων μέχρι το 2015	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Έργο & Προμήθεια
S-10-5	Εγκατάσταση υδρομετρητών στους καταναλωτές	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Έργο & Προμήθεια
S-10-6	Σύνταξη Οδηγού για τη δημιουργία κήπων με μικρές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Μελέτη
S-10-7	Σύνταξη Οδηγού Προδιαγραφών και Κωδικών εξοπλισμού νέων κτηρίων με συσκευές χαμηλής υδατικής κατανάλωσης	4.10 Μέτρα Αποτελεσματικότητας και Επιαναχρησιμοποίησης	Μελέτη
S-12-1	Εκπόνηση ειδικής μελέτης προσδιορισμού περιβαλλοντικών τελών για την αδειοδότηση ιδιωτικών μονάδων αφαλάτωσης	4.12. Εγκαταστάσεις Αφαλάτωσης	Μελέτη

S-12-2	Συσχέτιση του βαθμού αξιοποίησης των μονάδων αφαλάτωσης με βάση τα διαλαμβανόμενα στο Σχέδιο Διαχείρισης Ξηρασίας	4.12. Εγκαταστάσεις Αφαλάτωσης	Διοικητικό
S-13-1	Εκπόνηση οριστικής μελέτης και κατασκευή έργων για τη σύνδεση υδατοφράκτη Γερμασόγειας με το Νότιο Αγωγό	4.13. Έργα Αποκατάστασης Υφιστάμενων Υποδομών	Μελέτη & Έργο
S-13-2	Εκπόνηση μελέτης για τη διασύνδεση των ταμιευτήρων της Πάφου με το ενιαίο σχέδιο Νοτίου Αγωγού	4.13. Έργα Αποκατάστασης Υφιστάμενων Υποδομών	Μελέτη
S-13-3	Εκπόνηση μελέτης διερεύνησης της δυνατότητας κατασκευής διυλιστηρίου κοντά στο φράγμα Κουρή για την κάλυψη των αναγκών υδατοπρομήθειας ορισμένων ορεινών Κοινοτήτων	4.13. Έργα Αποκατάστασης Υφιστάμενων Υποδομών	Μελέτη
S-13-4	Εκπόνηση μελέτης και κατασκευή απαραίτητων έργων για την αποκατάσταση αγωγού μεταφοράς ανακυκλωμένου νερού στην περιοχή της Τιμης	4.13. Έργα Αποκατάστασης Υφιστάμενων Υποδομών	Μελέτη
S-14-1	Διεύρυνση προγράμματος παρακολούθησης έργων τεχνητού εμπλουτισμού υδροφορέα Εζούσας με προσθήκη παραμέτρων όπως Hg, TCE <sup>233</sup> & PCE <sup>234</sup> αλλά και άλλων που κρίνονται απαραίτητες, σε τετραμηνιαία βάση	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Διοικητικό
S-14-2	Εκπόνηση Υδρογεωλογικής Μελέτης με διαμόρφωση τρισδιάστατου ομοιώματος υπόγειας ροής για την προσομοίωση διεργασιών ποσοτικού εμπλουτισμού και σεναρίων ποιότητας στην ευρύτερη περιοχή έργων εμπλουτισμού υδροφορέα Εζούσας, με σκοπό τη διερεύνηση και πρόληψη επιπτώσεων σε γειτονικές περιοχές του υπόγειου υδρευτικού Υ.Σ. CY_11	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Μελέτη
S-14-3	Εκπόνηση μελέτης επικαιροποίηση μελέτης διάθεσης ανακυκλωμένου νερού Συμβουλίων Αποχέτευσης Αγίας Νάπας – Παραλιμνίου για εμπλουτισμό Υδροφορέων	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Μελέτη
S-14-4	Επικαιροποίηση τρισδιάστατου ομοιώματος υπόγειας απορροής στην περιοχή του Κιτίου με προσομοίωση ποιότητας και κίνησης υπόγειου νερού για περαιτέρω αξιολόγηση σεναρίων εμπλουτισμού. Υιοθέτηση των αποτελεσμάτων της υπο εκπόνηση μελέτης για τη διάθεση ανακυκλωμένου νερού στο Κίτι	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Μελέτη

<sup>233</sup> Τριχλωροαιθυλένιο (trichloroethylene)<sup>234</sup> Τετραχλωροαιθυλένιο (tetrachloroethylene)

S-14-5	Τεχνική και περιβαλλοντική διερεύνηση της δυνατότητας κατασκευής αναβαθμών/δημμάτων εμπλουτισμού	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Μελέτη
S-14-6	Εκπόνηση υδρογεωλογικής μελέτης υπόγειου Υ.Σ. Πύργου (CY_16) με κατάρτιση ομοιώματος υπόγειας ροής και ρύπων	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Μελέτη
S-14-7	Εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας για τη διερεύνηση του τρόπου σχετικών έργων εμπλουτισμού του υπόγειου Υ.Σ. Πύργου (CY_16)	4.14. Τεχνητός Εμπλουτισμός Υδροφορέων	Μελέτη
S-15-1	Ενίσχυση δράσεων δημιουργίας υδατικής συνείδησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-2	Δημιουργία ιστοσελίδας προώθησης υδατικής συνείδησης	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Έργο
S-15-3	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε αγρότες	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-4	Συναντήσεις του Τ.Α.Υ. με Κοινοτάρχες και Κοινοτικά Συμβούλια σε μικρές ομάδες	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-5	Οδηγός ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης σε σχέση με θέματα ρύπανσης προερχόμενης από δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-6	Εκπαιδευτικά προγράμματα του κοινού	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-7	Εκπαιδευτικά προγράμματα σε ξενοδοχειακές μονάδες. Καμπάνια εξοικονόμησης νερού σε ξενοδοχεία	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-8	Εκπαίδευση και εξειδίκευση προσωπικού για θέματα παρακολούθησης υπόγειου νερού και διαχείρισης δεδομένων	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-15-9	Εκστρατεία διαφώτισης του κοινού για τη διαχείριση των ομβρίων υδάτων	4.15. Εκπαιδευτικά Μέτρα	Παροχή υπηρεσιών
S-16-1	Λειτουργία μονάδας Έρευνας και Ανάπτυξης Θεμάτων Νερού	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Διοικητικό
S-16-2	Ανάπτυξη κατανεμημένου μοντέλου βροχής απορροής και μεταφοράς θρεπτικών και επιλεγμένων ρύπων σε επίπεδο Π.Λ.Α.Π.	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Μελέτη

S-16-3	Προσδιορισμός συνθηκών αναφοράς σε λιμναία σώματα	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Μελέτη
S-16-4	Πιλοτικό Πρόγραμμα Διερεύνησης της τυπολογίας των ποταμών υποεπιφανειακής ροής σε μια λεκάνη	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Μελέτη
S-16-6	Ενίσχυση υποδομών παρακολούθησης μετεωρολογικών παραμέτρων	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Προμήθεια
S-16-7	Επικαιροποίηση προγράμματος παρακολούθησης Υ.Σ.	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Μελέτη
S-16-8	Ειδικό πρόγραμμα ad hoc παρακολούθησης Υ.Σ. με υψηλή αβεβαιότητα στην ταξινόμηση	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Μελέτη
S-16-9	Ειδικό πρόγραμμα διερεύνησης λεκανών με αβέβαιες πηγές ρύπων	4.16 Έργα Έρευνας Ανάπτυξης και Επίδειξης	Μελέτη
S-17-1	Εκπόνηση τεχνικής και περιβαλλοντικής μελέτης σκοπιμότητας κατασκευής υποθαλάσσιου αγωγού μεγάλου μήκους για τη διάθεση άλμης από τις αφαλατώσεις ανακυκλωμένου νερού Λευκωσίας ή και Λάρνακας	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	Μελέτη
S-17-2	Εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας για τη διάθεση των προβλεπόμενων αυξημένων ποσοτήτων ανακυκλωμένου νερού για Πάφο	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	Μελέτη
S-17-3	Εκπόνηση εδαφολογικής μελέτης για τον προσδιορισμό των απαιτούμενων ορίων για την εφαρμογή ανακυκλωμένου νερού για άρδευση	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	Μελέτη
S-18-1	Έργο δειγματοληψίας και ανάλυσης ιζημάτων σε ταμιευτήρες, αλμυρές λίμνες και στο λιμένα Λεμεσού	4.17. Χρήση Επεξεργασμένων Λυμάτων Πόλεων και Κοινοτήτων	Έργο