



*Πάντειο Πανεπιστήμιο*  
*Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών*  
*Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης*  
*Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών*

ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Σ. ΚΥΒΕΛΟΥ

**Βιώσιμη Ανάπτυξη και Αστικός  
Χώρος: Ο Ρόλος των Βασικών  
Υπηρεσιών**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΑΡΙΑ ΜΕΡΚΟΥΡΗ, ΑΜ:0803Μ018**

**Αθήνα, Σεπτέμβριος 2008**

---

---

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πίνακες.....	5
Σχήματα .....	6
Πρόλογος.....	7
Εισαγωγή .....	8
<b>1 Η Έννοια της Βιώσιμης ή Αειφόρου Ανάπτυξης .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Οι υπηρεσίες γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος - Συνοπτική παρουσίαση.....</b>	<b>14</b>
2.1 Φύση και στόχοι των υπηρεσιών γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος.....	14
2.2 Αρχές της εγγυημένης πρόσβασης .....	14
2.3 Μηχανισμοί για την κοινωνική αλληλεγγύη και τη χρηματοδότηση.....	15
2.4 Οργάνωση των υπηρεσιών .....	15
2.5 Διοίκηση και δεοντολογία .....	16
<b>3 Υδατικοί πόροι – Βιώσιμη Διαχείριση.....</b>	<b>18</b>
3.1 Βιώσιμη Διαχείριση Υδατικών Πόρων.....	18
3.2 Στόχοι Βιώσιμης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων.....	19
3.2.1 Διατήρηση της βιολογικής ποικιλομορφίας .....	19
3.2.2 Διατήρηση και αναβάθμιση των υδατικών πόρων .....	19
3.2.3 Διατήρηση της υγείας και ζωτικότητας των οικοσυστημάτων.....	19
3.2.4 Δημογραφική σταθεροποίηση .....	19
3.2.5 Παύση της υπερεκμετάλλευσης και του υποβιβασμού της στάθμης των υπογείων υδροφόρων οριζόντων .....	19
3.2.6 Άμβλυνση των κοινωνικών συγκρούσεων .....	19
3.2.7 Ανάπτυξη ενός «πλαισίου» που θα εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα.....	20
3.3 Προβλήματα διαχείρισης υδατικών πόρων .....	20
<b>4 Γενική περιγραφή της περιοχής της Μεσογείου .....</b>	<b>22</b>
4.1 Η λεκάνη της Μεσογείου.....	22
4.1.1 Μορφολογία και υδρολογία.....	22
4.1.2 Το κλίμα της Μεσογείου.....	23
4.2 Χώρες –Πληθυσμός - Αστικό Περιβάλλον - Τουρισμός.....	24
4.3 Σημάδια μη-βιώσιμης ανάπτυξης .....	27
4.3.1 Επιμονή σε συρράξεις.....	27
4.3.2 Οικονομικά χαρακτηριστικά.....	28

4.3.3	Οικονομική ανάπτυξη βασισμένη στην εκμετάλλευση των μειούμενων φυσικών πόρων.....	30
4.3.4	Κοινωνικά χαρακτηριστικά .....	33
<b>5</b>	<b>Κατάσταση των υδάτων στη Μεσόγειο .....</b>	<b>35</b>
5.1	Υδατικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου.....	35
5.1.1	Κλιματικά χαρακτηριστικά – διαθεσιμότητα υδάτων .....	35
5.1.2	Κατανάλωση υδάτων ανά τομέα .....	37
5.2	Ποιότητα και ποσότητα των υπόγειων υδατικών πόρων.....	39
5.2.1	Άνιση κατανομή.....	39
5.2.2	Υψηλή ζήτηση και χρήση υπόγειων υδάτων .....	42
5.3	Ποιότητα και ποσότητα επιφανειακών υδάτινων πόρων - Μεταβλητότητα ..	43
5.4	Ο ρόλος και η σημασία των υδάτων στην οικονομική και κοινωνική ζωή της Μεσογείου.....	44
5.4.1	Αυξανόμενες απαιτήσεις .....	44
5.4.2	Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά χρήσης νερού.....	45
5.4.3	Το νερό ως παράγοντας ανάπτυξης.....	46
5.4.4	Αυξημένη εξάρτηση από τα εισαγόμενα τρόφιμα .....	47
5.4.5	Πόσιμο νερό.....	48
5.5	Κατάσταση των Υδάτων στην Ελλάδα.....	49
5.5.1	Γενικά .....	49
5.5.2	Χρήση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων - Ζήτηση.....	50
5.5.3	Προσφορά υδατικών πόρων .....	51
5.5.4	Διασυνοριακοί υδατικοί πόροι.....	52
5.5.5	Διαχείριση Υδατικών Πόρων .....	52
5.5.6	Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων Λυμάτων.....	53
<b>6</b>	<b>Ισοζύγιο υδατικών πόρων στη Μεσόγειο (διαχείριση, υπερεκμετάλλευση).....</b>	<b>55</b>
6.1	Πηγές υδατικών πόρων.....	55
6.1.1	Προσφορά νερού .....	55
6.1.2	Απορροή ποταμών .....	56
6.1.3	Υπόγεια ύδατα .....	56
6.1.4	Άντληση υπόγειων υδάτων.....	57
6.1.5	Αναπλήρωση υδροφόρου ορίζοντα .....	58
6.1.6	Αποθέματα ταμιευτήρων .....	58

6.1.7	Μη συμβατικοί πόροι .....	59
6.2	Χρήσεις νερού .....	61
6.2.1	Ζήτηση νερού .....	61
6.2.2	Οικιακή χρήση .....	61
6.2.3	Βιομηχανική χρήση νερού .....	62
6.2.4	Χρήση νερού για παραγωγή ενέργειας .....	62
6.2.5	Τουριστική χρήση .....	62
6.2.6	Γεωργική χρήση – Άρδευση .....	63
6.2.7	Ο σημαντικός ρόλος της γεωργίας και οι προοπτικές του κλάδου .....	64
6.3	Επιπτώσεις από την υφιστάμενη διαχείριση υδάτων στη Μεσόγειο .....	65
6.3.1	Προβλήματα .....	65
6.3.2	Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των υδατικών πόρων .....	70
6.3.3	Υποβάθμιση των πόρων και του οικοσυστήματος .....	70
6.3.4	Αλλαγές στο καθεστώς των νερών .....	70
6.4	Η κλιματική αλλαγή και οι πιθανές επιδράσεις της .....	72
<b>7</b>	<b>Υποβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων .....</b>	<b>74</b>
7.1	Η αύξηση σε μολυσματικά στοιχεία .....	74
7.2	Υποβάθμιση στην ποιότητα των υδάτων και του οικοσυστήματος .....	75
7.3	Παραδείγματα ρύπανσης υπόγειων υδάτων στη λεκάνη της Μεσογείου .....	76
7.4	Ρύπανση του πυθμένα και των ακτών .....	77
7.5	Πετρελαιοειδή .....	77
<b>8</b>	<b>Τιμολογιακή πολιτική νερού .....</b>	<b>79</b>
8.1	Αξία – Τιμολόγηση .....	79
8.2	Δημόσιος / Ιδιωτικός πάροχος .....	80
<b>9</b>	<b>Θεσμικό Πλαίσιο .....</b>	<b>84</b>
9.1	Γενική θεώρηση .....	84
9.2	Ευρωπαϊκή Πολιτική Έρευνας .....	84
9.3	Η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 60/2000 .....	85
9.3.1	Περιγραφή - Στόχοι .....	85
9.3.2	Χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή της Οδηγίας .....	87
9.4	Άρθρο 17 της Οδηγίας Πλαίσιο και Θυγατρική Οδηγία για τα Υπόγεια Ύδατα 89	
9.5	Θέματα που δεν καλύπτονται πλήρως από την Οδηγία .....	90
9.6	Ελληνική νομοθεσία .....	91

---

9.7	Συνεργασία της ΕΕ με τις μη ευρωπαϊκές μεσογειακές χώρες.....	91
<b>10</b>	<b>Προτάσεις - μέτρα περιβαλλοντικής πολιτικής στη Μεσόγειο ..</b>	<b>92</b>
10.1	Μέτρα για αύξηση των παρεχόμενων υδατικών πόρων .....	92
10.1.1	Αποθήκευση φυσικών λεκανών απορροής.....	92
10.1.2	Αναπλήρωση υδροφόρων οριζόντων .....	92
10.1.3	Φράγματα.....	93
10.1.4	Χρήση εναλλακτικών υδάτινων πόρων .....	94
10.1.5	Αυξάνοντας τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων .....	97
10.1.6	Μεταφορά νερού μεταξύ λεκανών απορροής.....	97
10.2	Μέτρα για μείωση και έλεγχο των απαιτήσεων σε νερό, μέτρα διαχείρισης για εξισορρόπηση της ζήτησης.....	97
10.3	Προτάσεις για τη διαχείριση των υπόγειων υδάτων στη Μεσόγειο .....	111
10.4	Οικονομικά μέτρα.....	112
10.4.1	Επίδραση στην αγροτική πολιτική .....	113
10.4.2	Μέθοδοι τιμολόγησης της άρδευσης .....	114
10.4.3	Οικονομικά κίνητρα /πρόστιμα .....	116
10.4.4	Τράπεζες νερού και αγορές νερού .....	118
10.5	Άλλες προτάσεις .....	118
10.5.1	Εκπαίδευση και πληροφόρηση των χρηστών .....	118
10.5.2	Διοικητικές ρυθμίσεις.....	119
10.5.3	Ευρύτερη συμμετοχή των χρηστών .....	120
10.5.4	Εκστρατείες εκπαίδευσης και ενημέρωσης .....	120
10.6	Σενάριο για βιώσιμη διαχείριση των υδάτων στη Μεσόγειο.....	121
10.6.1	Ορισμός.....	121
10.6.2	Συνθήκες .....	121
10.6.3	Μέσα .....	122
10.6.4	Επιπτώσεις στην παραγωγή νερού.....	123
10.6.5	Κοινωνικές επιδράσεις.....	125
10.6.6	Οικονομικές επιπτώσεις.....	126
<b>11</b>	<b>Συμπεράσματα .....</b>	<b>127</b>
	<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>129</b>
	<b>Απόδοση αγγλικών όρων και συντομογραφιών .....</b>	<b>133</b>

---

---

## Πίνακες

Πίνακας 1. Κύριες πηγές υδάτινης συνεισφοράς στη Μεσογειακή Λεκάνη σε κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος.....	23
Πίνακας 2. Χρήση νερού ανά περιοχή και τομέα (σε κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος).....	44
Πίνακας 3. Δεδομένα για το γεωργικό τομέα.....	47
Πίνακας 4. Δείκτες εκμετάλλευσης υδάτων στις μεσογειακές χώρες.....	66
Πίνακας 5. Σχέδιο Υλοποίησης της Οδηγίας Πλαίσιο.....	88
Πίνακας 6. Συνολική ζήτηση νερού ανά τομέα και ανά χώρα και περιοχή της Μεσογείου σε κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος.....	125

---

## Σχήματα

Σχήμα 1. Αύξηση του πληθυσμού στις μεσογειακές χώρες. ....	25
Σχήμα 2. Σύγκριση της δημογραφικής ανάπτυξης στις μεσογειακές χώρες. ....	26
Σχήμα 3. Σύγκριση του ρυθμού ανάπτυξης του ΑΕΠ. ....	28
Σχήμα 4. Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης και Οικολογικό Αποτύπωμα. ....	32
Σχήμα 5. Άνδρες και ημι-άνδρες περιοχές στη Μεσόγειο.....	36
Σχήμα 6. Κατά κεφαλήν διαθέσιμο νερό στις χώρες της Μεσογείου.....	36
Σχήμα 7. Διαθεσιμότητα φρέσκου νερού ανά κάτοικο στις χώρες της νότιας Μεσογείου .....	37
Σχήμα 8. Μεταβολή στη ζήτηση για νερό ανά κάτοικο στις Μεσογειακές χώρες.....	37
Σχήμα 9. Μέση άντληση νερού ανά τομέα στη Μεσόγειο.....	38
Σχήμα 10. Μέση άντληση νερού ανά τομέα στη Μεσόγειο.....	40
Σχήμα 11. Τυπικός κύκλος ροής των υπόγειων υδάτων στις άγονες περιοχές. ....	41
Σχήμα 12. Χρονική μεταβολή ζήτησης νερού ανά χώρα.....	45
Σχήμα 13. Μεταβολή στην παραγωγή πόσιμου νερού ανά κάτοικο.....	48
Σχήμα 14. Τομεακή κατανομή στην κατανάλωση νερού 1997.....	50
Σχήμα 15. Πληθυσμιακή κατανομή με βάση το βαθμό επεξεργασίας λυμάτων, 2001..	54
Σχήμα 16. Γεωγραφική απεικόνιση των δεικτών εκμετάλλευσης υδάτων στις μεσογειακές χώρες.....	67
Σχήμα 17. Δείκτης μη-βιώσιμης παραγωγής υδάτων σε μεσογειακές χώρες.....	69
Σχήμα 18. Ποσότητα επαναχρησιμοποιούμενου νερού ανά περιοχή του κόσμου.....	99
Σχήμα 19. Παράδειγμα γραφήματος συσχέτισης της άρδευσης με την υγρασία του εδάφους.....	105

---

## Πρόλογος

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι η λεκάνη της Μεσογείου διέρχεται, όπως και πολλές φορές στο παρελθόν, μια περίοδο έντονων ανακατατάξεων και ραγδαίων μεταβολών οι οποίες έχουν αλλάξει άρδην τις συνθήκες και τα γνωρίσματα που τη χαρακτήριζαν μέχρι πριν από λίγο καιρό και οι οποίες την προσδιορίζουν με ένα εντελώς διαφορετικό τρόπο. Οι αλλαγές αυτές οι οποίες διαδραματίζονται τόσο στο οικονομικό όσο και στο κοινωνικό και πολιτικό επίπεδο, έχουν επηρεάσει και συνεχίζουν να επηρεάζουν την ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Επιπλέον, οι πρόσφατες περιόδους έντονης ξηρασίας σε συνδυασμό με τη μεταβολή του κλίματος, αναμένεται να δημιουργήσουν σημαντικές πιέσεις στους φυσικούς πόρους και σε πολλές περιπτώσεις να απειλήσουν την ισορροπία των οικοσυστημάτων και τη δημόσια υγεία.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης των υδάτων στη Μεσόγειο, η διερεύνηση της εφαρμογής της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης στη διαχείριση των υδατικών πόρων στη Μεσόγειο, ιδιαίτερα στο αστικό περιβάλλον, και η εξέλιξη του μεσογειακού υδατικού ισοζυγίου με βάση την υφιστάμενη διαχείριση υδάτων.

Ο λόγος που με οδήγησε στην εκπόνηση αυτής της εργασίας ήταν -πέρα από όποια υποχρέωση- η επιθυμία μου ως ενεργό μέλος της νέας γενιάς και ως άμεσα ενδιαφερόμενη, να καταγράψω την υφιστάμενη κατάσταση των υδατικών πόρων της περιοχής της Μεσογείου, καθότι θεωρώ ότι η γνώση γύρω από τα αποθέματα νερού είναι απαραίτητη για την ύπαρξη σωστής διαχείρισης και προστασίας τους. Δυστυχώς το θέμα της επάρκειας και της σωστής διαχείρισης των υδατινών πόρων δε φαίνεται να έχει απασχολήσει στο βαθμό που πρέπει τους φορείς και τον πληθυσμό της χώρας μας και τα προβλήματα που θα αντιμετωπίσουμε, αν δεν υπάρξει αλλαγή στον τρόπο σκέψης μας, θα είναι πολύ σημαντικά.

Όσον αφορά τους προβληματισμούς που υπήρχαν πριν ξεκινήσει η εργασία είχαν να κάνουν με την αμφιβολία αν θα βρεθεί επαρκής και κατάλληλη βιβλιογραφία, κυρίως για το τμήμα εκείνο που αναφέρεται στο θεσμικό πλαίσιο για τις μη ευρωπαϊκές μεσογειακές χώρες.

Θέλω να πιστεύω η προσπάθεια που κατέβαλα ανταποκρίνεται στους στόχους που τέθηκαν και γι' αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην Καθηγήτρια κ. Στέλλα Κυβέλου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα καθώς και τη συνεχή υποστήριξη που μου παρείχε.

Επίσης, ευχαριστώ τον κ. Δημήτρη Ζήκο, του οποίου η βοήθεια στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας υπήρξε καθοριστική.



---

## Εισαγωγή

Το νερό αποτελεί βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη ενός τόπου και για τη διατήρηση της ισορροπίας στη φύση. Παρά το ότι είναι πόρος ανανεώσιμος, η υπερβολική του χρήση από τον άνθρωπο κατά την άσκηση των δραστηριοτήτων του, οδηγεί σε σημαντική μείωση της διαθέσιμης ποσότητας νερού, ενώ η ποιότητά του έχει ήδη σαφώς υποβαθμιστεί. Περισσότεροι από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι δεν έχουν εξασφαλισμένη πρόσβαση σε πόσιμο νερό, ενώ πάνω από 2,4 δισεκατομμύρια άνθρωποι κινδυνεύουν από την έλλειψη βασικών προϋποθέσεων υγιεινής. Οι ελλείψεις αυτές, συνδυαζόμενες με την κατάρρευση της φυσικής κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων του πλανήτη, έχουν οδηγήσει σε αυξανόμενες κοινωνικές και πολιτικές συγκρούσεις σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στον 20<sup>ο</sup> αιώνα, η προσπάθεια του ανθρώπου να κυριαρχήσει στη φύση οδήγησε σε διαχειριστικές πρακτικές, που σαν αποκλειστικό τους στόχο είχαν την άντληση και εκμετάλλευση των υδάτινων αποθεμάτων. Οι προσπάθειες ενίσχυσης της προσφοράς νερού βασίστηκαν κυρίως στην κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων, επιχορηγούμενων από το δημόσιο τομέα. Τα έργα αυτά συντέλεσαν στην αλόγιστη χρήση των υδάτινων πόρων. Από την άλλη μεριά, η ατομιστική προσέγγιση στη διαχείριση των υπογείων υδάτων οδήγησε στην έλλειψη μιας συλλογικής ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης. Η προσέγγιση αυτή έχει οδηγηθεί σε αδιέξοδο εξαιτίας:

- Της διατάραξης του κύκλου του νερού και της υποβάθμισης των υδάτινων οικοσυστημάτων, ως αποτέλεσμα των μεγάλων υδραυλικών έργων, της ποσοτικής μείωσης και ρύπανσης των υδάτων και της αποξήρανσης των υδροβιότοπων. Οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία σε παγκόσμια κλίμακα, και ειδικότερα στις αναπτυσσόμενες χώρες και στις φτωχότερες κοινωνίες είναι δραματικές.
- Της υπερεκμετάλλευσης και του υποβιβασμού της στάθμης των υπογείων υδροφόρων οριζόντων.
- Των κοινωνικών συγκρούσεων που πηγάζουν, μεταξύ άλλων, από την έλλειψη σεβασμού προς το δικαίωμα του ανθρώπου στην πρόσβαση σε στοιχειώδεις υπηρεσίες νερού ή την αναγκαστική μετακίνηση πληθυσμών εξαιτίας των μεγάλων υδραυλικών έργων.
- Των προβλημάτων αναποτελεσματικότητας και οικονομικού παραλογισμού ως αποτέλεσμα της υιοθέτησης στρατηγικών ενίσχυσης της προσφοράς νερού.
- Της κρίσης διαχείρισης/ διοίκησης, ως αποτέλεσμα της έλλειψης συναίνεσης ως προς τις αρχές και τις ηθικές αξίες οι οποίες θα πρέπει να διέπουν το σχεδιασμό και την υλοποίηση των πολιτικών διαχείρισης υδατικών πόρων, και της ανίσχυρης θέσης των πολιτών σε κοινωνικά συστήματα που αδυνατούν να προωθήσουν την κοινωνική συμμετοχή στο σχεδιασμό, την υλοποίηση και τον έλεγχο αυτών των πολιτικών.

Επιπλέον, οι κίνδυνοι που απειλούν τα υδάτινα οικοσυστήματα είναι πιθανόν να αυξηθούν λόγω της κλιματικής αλλαγής, και για το λόγο αυτό πρέπει να εφαρμοστεί η «Αρχή της Πρόληψης». Ειδικότερα, είναι ανάγκη να προτιμηθούν εναλλακτικές

---

---

στρατηγικές έναντι των μεγάλων κατασκευαστικών λύσεων, και να αποκατασταθεί όσο είναι δυνατό η κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων.

Έτσι, από τις βασικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η διεθνής κοινότητα τον 21ο αιώνα, είναι η αειφόρος ανάπτυξη, η ισότητα και η δημοκρατική διακυβέρνηση στη διαχείριση των υδατικών πόρων.

Σκοπός της παρούσας εργασία είναι η διερεύνηση της εφαρμογής της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης στη διαχείριση των υδατικών πόρων στη Μεσόγειο με άμφηση στο αστικό περιβάλλον. Η Μεσόγειος παρουσιάζει έντονες κλιματικές και γεωμορφολογικές αντιθέσεις οι οποίες ευνοούν τη δημιουργία και συντήρηση ενός μεγάλου αριθμού διαφορετικών οικοσυστημάτων. Ωστόσο, η έλλειψη διαδικασιών προστασίας και εξοικονόμησης των διαθέσιμων υδατικών πόρων οδηγεί σε σημαντική υποβάθμισή τους.

Η εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη.

Στο πρώτο μέρος (κεφάλαια 1 έως 4) εισάγονται οι έννοιες που αποτελούν το θέμα της εργασίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια της βιώσιμης (αειφόρου) ανάπτυξης, η θεμελιώδης ιδέα που αναφέρει ότι πρέπει να υπάρχουν όρια στην εκμετάλλευση του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο και γίνεται μία σύντομη παρουσίαση των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των υπηρεσιών γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος (essential services), των αρχών και των στόχων τους καθώς και οι βασικές αρχές της οργάνωσης αυτών των υπηρεσιών και των τρόπων συνεργασίας μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων.

Η εξειδίκευση της έννοιας της βιώσιμης διαχείρισης όσον αφορά τον τομέα των υδάτινων πόρων παρουσιάζεται στο τρίτο κεφάλαιο. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι στόχοι καθώς και τα σημαντικότερα προβλήματα της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτινων πόρων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αρχικά γίνεται παρουσίαση της περιοχής της Μεσογείου και συγκεκριμένα αναλύονται η μορφολογία, το υδάτινο δυναμικό, το κλίμα, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και η σημασία του τουρισμού για την οικονομία της περιοχής. Στη συνέχεια εξετάζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η περιοχή εμφανίζει σημάδια μη-βιώσιμης ανάπτυξης δηλαδή ανάπτυξης που βασίζεται στην υπερκμετάλλευση των φυσικών πόρων.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας (κεφάλαια 5 έως 9) γίνεται αναλυτική παρουσίαση της κατάστασης των υδάτων στη Μεσόγειο (προσφορά, ζήτηση, διαχείριση) και του θεσμικού πλαισίου (αφορά κυρίως την Ευρωπαϊκή Ένωση).

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των υδάτινων πόρων στη Μεσόγειο (διαθεσιμότητα, κατανάλωση) και εξετάζονται οι μελλοντικές τάσεις. Αναλύεται η κατάσταση προσφοράς και ζήτησης και για τα υπόγεια και για τα επιφανειακά αποθέματα και τονίζονται τα προβλήματα που εμφανίζονται και θα ενταθούν στο μέλλον με βάση τη μη-βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μία παρουσίαση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της χώρας μας (αποθέματα, χαρακτηριστικά, ζήτηση, προσφορά και διαχείριση των υδάτινων πόρων).

---

Το έκτο κεφάλαιο ασχολείται με το ισοζύγιο των υδάτινων πόρων στη Μεσόγειο. Εξετάζονται αναλυτικά όλες οι πηγές υδάτινων πόρων και τα χαρακτηριστικά τους και στη συνέχεια όλοι οι τομείς χρήσης νερού με τα χαρακτηριστικά τους και γίνεται ειδική αναφορά στον τομέα της γεωργίας (άρδευση) που αποτελεί το μεγαλύτερο καταναλωτή νερού. Αναφέρονται οι επιπτώσεις που απορρέουν από την υπάρχουσα διαχείριση των υδάτων στη Μεσόγειο και οι αναμενόμενες αρνητικές επιπτώσεις που θα προκληθούν από την κλιματική αλλαγή.

Στο έβδομο κεφάλαιο εξετάζεται η ποιοτική υποβάθμιση των υδάτινων πόρων και αναφέρονται παραδείγματα ρύπανσης στη Μεσόγειο τόσο σε υπόγεια ύδατα όσο και στις ακτές.

Το όγδοο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην εξέταση της τιμολογιακής πολιτικής των υδάτων. Αναφέρονται οι γενικές αρχές και οι διαφορετικές θεωρήσεις σε σχέση με τους δημόσιους και ιδιωτικούς παρόχους (ιδιωτικοποίηση ή μη, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα).

Στο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζεται το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο που αφορά τη διαχείριση των υδάτων. Το κύριο μέρος του κεφαλαίου αναλώνεται στην παρουσίαση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά 60/2000, του χρονοδιαγράμματος υλοποίησης της και της Θυγατρικής Οδηγίας για τα Υπόγεια Ύδατα. Επιπρόσθετα στο ίδιο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ευρωπαϊκές πολιτικές έρευνας, η συνεργασία με τις Μεσογειακές χώρες που δεν ανήκουν στην ΕΕ και η ελληνική νομοθεσία και διαπιστώνεται ότι δυστυχώς μέχρι σήμερα η χώρα μας δεν έχει ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της που απορρέουν από την Οδηγία Πλαίσιο.

Το τρίτο μέρος της εργασίας είναι το δέκατο και το ενδέκατο κεφάλαιο με προτάσεις για τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτων στη Μεσόγειο και συμπεράσματα.

Το δέκατο κεφάλαιο περιέχει προτάσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων στη διαχείριση των υδάτινων πόρων στη Μεσόγειο. Οι προτάσεις αυτές εξετάζονται και αναλύονται ανά τομέα. Πρώτα εξετάζονται μέτρα για την αύξηση της παροχής υδάτων με αποθήκευση των φυσικών λεκανών απορροής, αναπλήρωση των υδροφόρων οριζόντων, φράγματα, χρήση εναλλακτικών υδάτινων πόρων και μεταφορά νερού μεταξύ λεκανών απορροής. Ακολουθεί η εξέταση μέτρων από την πλευρά της ζήτησης όπως τεχνολογικές λύσεις για μείωση της ζήτησης σε όλους τους τομείς, μείωση της διαρροής και ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση του νερού. Στη συνέχεια παρουσιάζονται προτάσεις για την ορθολογική διαχείριση των υπόγειων υδάτων στη Μεσόγειο, οικονομικά μέτρα επηρεασμού της ζήτησης (τιμολόγηση, κίνητρα, πρόστιμα, τράπεζες νερού) και γενικότερα μέτρα ενημέρωσης και εκπαίδευσης του πληθυσμού. Στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου αναλύεται ένα σενάριο για τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτων στη Μεσόγειο (συνθήκες, μέσα, επιπτώσεις στα ύδατα, κοινωνικές επιπτώσεις, οικονομικές επιπτώσεις).

Η εργασία ολοκληρώνεται στο ενδέκατο κεφάλαιο όπου και παρουσιάζονται γενικά συμπεράσματα.

---

## 1 Η Έννοια της Βιώσιμης ή Αειφόρου Ανάπτυξης

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι ένας κοινά αποδεκτός παγκόσμιος στόχος. Σύμφωνα με έναν ευρύτατα αποδεκτό ορισμό η βιώσιμη ανάπτυξη στοχεύει να ικανοποιήσει τις τρέχουσες ανάγκες χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες [1].

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία παρουσιάζεται στο Plan Bleu από το 1989, απαιτεί να εξεταστεί η ανάπτυξη από διάφορες απόψεις. Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, αναφέρεται στην προαγωγή μίας διαδικασίας που θα διευκολύνει το συμβιβασμό μεταξύ των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών στόχων της κοινωνίας ή, αν χρειάζεται, στην εφαρμογή κάποιας μορφής διαιτησίας μεταξύ τους.

Μία μεγάλη πρόκληση είναι να εξασφαλιστεί το δικαίωμα των μελλοντικών γενεών να αναπτυχθούν σε ένα επίπεδο τουλάχιστον ίσο με αυτό που απολαμβάνουμε σήμερα. Αυτό οδηγεί σε ερωτήματα σχετικά με τη μελλοντική επίδραση της τωρινής ανάπτυξης, ιδιαίτερα όταν αυτή είναι μη αναστρέψιμη. Μία άλλη μεγάλη πρόκληση είναι η εξασφάλιση της ισότητας στην τωρινή γενιά, γεγονός που οδηγεί σε ζητήματα σχετικά με τη φτώχεια, την κοινωνική δικαιοσύνη, την υγεία και την εκπαίδευση.

Στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, οι επιστημονικές έρευνες έχουν προσφέρει άφθονα δεδομένα που δείχνουν την αυξανόμενη υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Οι διαπιστώσεις αυτές συντελούν στη βαθμιαία συνειδητοποίηση ότι η οικονομική ανάπτυξη έχει κάποια όρια που προσδιορίζονται από το πεπερασμένο περιβάλλον του πλανήτη. Η ευρέως διαδεδομένη άποψη ότι τα πάντα είναι δυνατά αν διαθέτουμε "αρκετή ενέργεια και τεχνολογία", άρχισε να αμφισβητείται όταν διαπιστώθηκαν η περιορισμένη αντοχή των φυσικών κύκλων αλλά και οι αστάθμητοι κίνδυνοι από τις παρενέργειες της τεχνολογίας.

Η ύπαρξη ορίων στη μεγέθυνση της ανθρώπινης δραστηριότητας υποστηρίχτηκε από την περίφημη μελέτη της Λέσχης της Ρώμης, το 1971, με αντικειμενικά επιχειρήματα σχετικά με τον παγκόσμιο πληθυσμό, τους φυσικούς πόρους, τους δείκτες ρύπανσης κλπ..

Η πρώτη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον, το 1972 στη Στοκχόλμη, υπήρξε η αφετηρία μιας σειράς διεθνών δραστηριοτήτων με στόχο την προστασία του παγκόσμιου περιβάλλοντος.

Η διάσκεψη για το περιβάλλον και την ανάπτυξη, στο Ρίο το 1992, καθόρισε στόχους και προτεραιότητες της αναγκαίας περιβαλλοντικής και αναπτυξιακής πολιτικής σε διεθνές επίπεδο.

Η διάσκεψη στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, 10 χρόνια μετά το Ρίο, αποτίμησε τα αποτελέσματα που έχουν ή δεν έχουν επιτευχθεί. Ωστόσο, οι περιβαλλοντικές πολιτικές των διαφόρων χωρών παραμένουν πολύ διαφορετικές και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης.

Η Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, με τη μελέτη "Το Κοινό μας Μέλλον" (1987), προέβαλε τη βιωσιμότητα / αειφορία (sustainability), ως μία σύγχρονη απάντηση στο πρόβλημα των υλικών ορίων της οικονομικής μεγέθυνσης. Η βιώσιμη ή αειφόρος ανάπτυξη (sustainable development) έχει στόχο την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, με τρόπο ώστε να καλύπτονται οι ανθρώπινες ανάγκες

---

του παρόντος, ιδιαίτερα αυτές των φτωχότερων στρωμάτων και του Τρίτου Κόσμου, χωρίς να υπονομεύεται η κάλυψη των αναγκών του μέλλοντος. Η βιωσιμότητα, ως προσπάθεια συμβιβασμού των αντιθέσεων μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και περιβάλλοντος, αποτελεί μια μετριοπαθή αναπτυξιακή και φιλοπεριβαλλοντική προσέγγιση, δεν ταυτίζεται με την οικολογική άποψη της οικοανάπτυξης, ενώ βρίσκεται σε αντίθεση με τις πιο ακραίες οικολογικές ή αναπτυξιακές απόψεις.

Σύμφωνα με τις αρχές της βιωσιμότητας, η ορθή πολιτική για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών σημαίνει αύξηση της παραγωγικής ικανότητας με σεβασμό των οικολογικών αναγκών, καλύτερες προοπτικές ισοκατανομής των αγαθών, περιορισμό της δημογραφικής αύξησης κάτω από τα όρια αντοχής των φυσικών συστημάτων.

Η βιώσιμη ανάπτυξη στις διάφορες περιπτώσεις περιβαλλοντικών συστημάτων δεν είναι πάντοτε εφικτή. Γενικά όμως είναι χρήσιμη ως εργαλείο ανάλυσης, διότι επιτρέπει μια εμπειριστατωμένη κριτική των διαφόρων οικονομικών επιλογών. Πρόκειται για προσπάθεια ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής διάστασης στις αναπτυξιακές πολιτικές, αποτελεί απόπειρα συμβιβασμού μεταξύ ανάπτυξης και περιβάλλοντος. Κατά κανόνα, συνεπάγεται μια μείωση στην ταχύτητα οικονομικής μεγέθυνσης. Είναι μία έννοια ασαφής, η οποία όμως αποτελεί δυναμικό σύνθημα, που έχει θεωρητικά υιοθετηθεί τόσο από κυβερνήσεις, όσο και από μη κυβερνητικές οργανώσεις. Η εμφάνιση ενδιαφέροντος από το διεθνές κεφάλαιο (πράσινος καπιταλισμός) για επενδύσεις σε τομείς όπως η ανακύκλωση απορριμμάτων, τα υγιεινά προϊόντα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κλπ. ενισχύει την αποδοχή των σχετικών ιδεών από τη διεθνή κοινότητα.

Η βιώσιμη ανάπτυξη απαιτεί μια πολιτική μακροπρόθεσμου σχεδιασμού σε παγκόσμιο επίπεδο, βασισμένη σε αναμφισβήτητες θέσεις, όπως:

- Οι περιβαλλοντικές πιέσεις αλληλεξαρτώνται, το περιβάλλον είναι ένα πολύπλοκο δυναμικό σύστημα.
- Τα οικολογικά και τα οικονομικά προβλήματα αλληλοεπηρεάζονται και συνδέονται με κοινωνικούς και πολιτικούς παράγοντες, όπως η ανεργία, η φτώχεια, ο κοινωνικός αποκλεισμός, η μειονεκτική θέση των γυναικών σε πολλές κοινωνίες.
- Οι περιβαλλοντικές βλάβες δε σταματούν στα εθνικά σύνορα.

Θεμέλιο της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, με στόχο την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών στο παρόν και στο μέλλον. Αυτό προϋποθέτει συχνά την εισαγωγή της έννοιας της κυκλικής κίνησης για τα προϊόντα των φυσικών πόρων, είτε ακολουθώντας κύκλους που υπάρχουν στη φύση (ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι), είτε δημιουργώντας τεχνητούς κύκλους (ανακυκλώσιμοι φυσικοί πόροι). Η συντόμευση της περιόδου του τεχνητού κύκλου συμβάλλει στην αποφυγή ρύπανσης (π.χ. γρήγορη ανακύκλωση χρησιμοποιημένων μετάλλων). Από την άλλη μεριά, ορισμένοι φυσικοί κύκλοι (π.χ. κύκλος του φωσφόρου) έχουν πολύ μακριά περίοδο, πράγμα που στερεί ουσιαστικά την ιδιότητα του ανανεώσιμου από τον αντίστοιχο φυσικό πόρο. Η ορθολογική χρήση των ανανεώσιμων φυσικών πόρων (π.χ. γλυκό νερό, δάσος, πανίδα) περιλαμβάνει την εξοικονόμηση και την αποφυγή της εξάντλησης, αλλά και την προστασία από τη ρύπανση και την εν γένει υποβάθμιση.

---

Ο τρόπος εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων συνδέεται άμεσα και με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία. Η ηπιότητα είναι μια ιδιότητα που χαρακτηρίζει μόνον εκείνες τις τεχνολογίες που εξασφαλίζουν:

- ανανέωση του φυσικού πόρου
- διατήρηση του περιβάλλοντος
- αποφυγή κοινωνικών κινδύνων (π.χ. σοβαρά ατυχήματα).

Το τελευταίο χαρακτηριστικό επιδέχεται φυσικά διαφορετικές ερμηνείες, όπως π.χ. η άποψη ενός μεγάλου μέρους των οικολογικών κινημάτων ότι η συγκέντρωση εξουσίας από τους τεχνοκράτες αποτελεί κοινωνικό κίνδυνο. Η ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και η χρησιμοποίηση ηπιότερων τεχνολογιών είναι σε ένα βαθμό ζήτημα οικονομικό, διότι αυξάνεται σημαντικά το κόστος εκμετάλλευσης, άρα και το κόστος του τελικού προϊόντος, καθιστώντας την ανάπτυξη περισσότερο ποιοτική, αλλά και πιο ακριβή.

---

## **2 Οι υπηρεσίες γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος - Συνοπτική παρουσίαση**

### **2.1 Φύση και στόχοι των υπηρεσιών γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος**

Οι υπηρεσίες γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος είναι υπηρεσίες ζωτικές και απολύτως απαραίτητες για μία αξιοπρεπή ζωή και περιλαμβάνουν [2]:

- ο Το πόσιμο νερό και τον καθαρισμό του νερού
- ο Την υγιεινή και την απομάκρυνση των απορριμμάτων
- ο Την ενέργεια
- ο Τις καθημερινές δημόσιες μεταφορές και
- ο Την πρόσβαση στις πληροφορίες και τα τηλεπικοινωνιακά μέσα συμπεριλαμβανομένων των βασικών μέσων επικοινωνίας (ραδιόφωνο, τηλεόραση και διαδίκτυο).

Το επίπεδο υπηρεσίας και η αναμενόμενη χρήση πρέπει να καθοριστεί για κάθε υπηρεσία και για κάθε γεωγραφική περιοχή χωριστά. Σε συμφωνία με την οικονομική και κοινωνική πρόοδο είναι πιθανό να προστεθούν στο μέλλον και άλλες υπηρεσίες.

Ο καθορισμός και οι στόχοι των υπηρεσιών γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος τέθηκαν με τα άρθρα 11 και 12 της Διεθνούς Συνθήκης για τα Οικονομικά, Κοινωνικά και Πολιτιστικά Δικαιώματα όπως αυτή υιοθετήθηκε από τον Ο.Η.Ε. το 1966 και τέθηκε σε ισχύ το 1976.

- Για να είναι δυνατή η παροχή των υπηρεσιών αυτών πρέπει να διαφυλάσσονται οι φυσικοί πόροι όπως τα ύδατα, ο αέρας, οι μη-ανανεώσιμοι και οι σπάνιοι πόροι (ενέργεια, πρώτες ύλες) και η φυσική κληρονομιά (βιοποικιλότητα, παρθένα δάση).
- Το δικαίωμα πρόσβασης στις υπηρεσίες αυτές θεωρείται σύμφυτο με την ανθρώπινη αξιοπρέπεια. Οι υπηρεσίες αυτές αποτελούν θεμελιώδεις αρχές για τη βιώσιμη ανάπτυξη και σημαντικό παράγοντα προστασίας του περιβάλλοντος. Συνεισφέρουν επίσης στην υγεία, την ασφάλεια και την ευμάρεια της ανθρωπότητας.
- Ο σκοπός τους είναι να ικανοποιήσουν τόσο τις ομαδικές όσο και τις ατομικές ανάγκες με ένα ικανοποιητικό επίπεδο ποιότητας και σε μία τιμή που είναι αποδεκτή από το χρήστη.
- Πρέπει να παρασχεθούν άμεσα μέσω ενός προσεκτικά σχεδιασμένου προγράμματος που εγγυάται την βέλτιστη χρήση των σπάνιων πόρων, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές ιδιαιτερότητες.

### **2.2 Αρχές της εγγυημένης πρόσβασης**

Οι αρχές αυτές καλύπτουν και την πρόσβαση και τη χρήση και είναι [2]:

1. Τα ύδατα και ο αέρας δεν είναι εμπορεύματα. Είναι μοιραζόμενοι πόροι που δεν μπορούν να είναι αντικείμενο ιδιωτικής κατοχής. Οι δημόσιες αρχές είναι υπεύθυνες για τη γνώση και τη διανομή των φυσικών πόρων.
2. Οι δημόσιες αρχές είναι υπεύθυνες για την οργάνωση των υπηρεσιών γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος καθώς και για τον καθορισμό και την υλοποίηση πολιτικών που εγγυούνται την πρόσβαση των πολιτών σε αυτές τις υπηρεσίες.
3. Οι υπηρεσίες γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος είναι για το όφελος όλων. Ικανοποιούν τα γενικά κριτήρια της ίσης αντιμετώπισης, της συνέχειας και της απόδοσης και συνεισφέρουν στην κοινωνική και τοπική αλληλεγγύη.
4. Η υποδομή των δημόσιων υπηρεσιών που είναι σε μονοπωλιακή κατάσταση και η οποία είναι άμεσα απαραίτητη για την προσφορά των βασικών υπηρεσιών δεν μπορεί να είναι αντικείμενο ιδιωτικής κατοχής.
5. Οι πολίτες ως χρήστες ή καταναλωτές των δημόσιων αγαθών, οι εργαζόμενοι και οι μέτοχοι έχουν ρόλο στον καθορισμό, την οργάνωση, την πρόσβαση και τον έλεγχο των δημόσιων υπηρεσιών.
6. Η αποτελεσματική υλοποίηση της εγγυημένης πρόσβασης περιλαμβάνει συστηματική αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης και των επιθυμητών στόχων καθώς και την ποσοτικοποίηση και επιλογή των μέσων και τον καθορισμό χρονοδιαγράμματος.

### **2.3 Μηχανισμοί για την κοινωνική αλληλεγγύη και τη χρηματοδότηση**

Δεδομένων των ανισοτήτων στην κατανομή των πόρων, των εσόδων και του πληθυσμού, η πρόσβαση όλων στις υπηρεσίες αυτές προϋποθέτει τη δημιουργία από τις δημόσιες αρχές κατάλληλων μηχανισμών κοινωνικής αλληλεγγύης και χρηματοδότησης. Σε τοπικό επίπεδο αυτοί οι μηχανισμοί βασίζονται στο μοίρασμα του κόστους και την εφαρμογή κατάλληλων πολιτικών τιμολόγησης καθώς και σε εθνικούς και διεθνείς μηχανισμούς αλληλεγγύης [2].

- Σε τοπικό επίπεδο είναι αναγκαία η επίτευξη γεωγραφικής και κοινωνικής ισορροπίας με κατάλληλα προσαρμοσμένα τιμολόγια και οικονομικές αποζημιώσεις/ ενισχύσεις αν χρειάζεται.
- Σε εθνικό επίπεδο χρειάζεται η δημιουργία μηχανισμών για διαχείριση των πόρων και επιχορήγηση επενδύσεων.
- Σε διεθνές επίπεδο χρειάζεται η ανάπτυξη αλληλεγγύης μεταξύ των ανεπτυγμένων και των αναπτυσσόμενων χωρών και βοήθεια στους οργανισμούς συνεργασίας.

### **2.4 Οργάνωση των υπηρεσιών**

Οι αρχές για την οργάνωση των υπηρεσιών πρέπει να αφορούν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη («μέτοχοι») και να ορίζονται με στόχο τη γρήγορη και αποδοτική υλοποίηση.

- Οργάνωση των υπηρεσιών:



- 
- Αναγνώριση όλων των ενδιαφερόμενων μερών («μετόχων») δηλαδή κρατικές αρχές, ευρύ κοινό, κοινότητες, λειτουργοί, εργαζόμενοι, μη κυβερνητικοί οργανισμοί, τοπικά δίκτυα, οικονομικά ινστιτούτα.
  - Ξεκάθαρος ορισμός της ευθύνης του κάθε «μετόχου»
  - Κινητοποίηση όλων των διαθέσιμων πόρων καθώς και των πόρων που μπορούν να γίνουν διαθέσιμοι όπως τοπικές εταιρίες, πληροφορίες και τεχνικές για την εξοικονόμηση των σπάνιων πόρων, οργανισμοί ανάπτυξης, υπάρχοντα δίκτυα απασχόλησης, υγείας και εκπαίδευσης. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στη διαχείριση της ζήτησης, στην ανάπτυξη συνεργιών μεταξύ των υπηρεσιών και στην οικολογική αποτελεσματικότητα.
  - Δημιουργία μηχανισμών διαβούλευσης, εκτίμησης και επίδειξης που φέρνουν κοντά τους «μετόχους». Οι δείκτες επίδοσης που θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση των αποτελεσμάτων πρέπει να περιλαμβάνουν δείκτες για τη βιώσιμη ανάπτυξη.
  - Οι κυβερνητικοί οργανισμοί έχουν την ελευθερία να επιλέξουν μεταξύ των διαφόρων μοντέλων διαχείρισης για την οργάνωση των υπηρεσιών όπως άμεση διαχείριση, δημιουργία δημοσίων αρχών ή συμβόλαια με δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς ή μη κερδοσκοπικές οργανώσεις. Αυτή η δυνατότητα ελεύθερης επιλογής πρέπει να αναθεωρείται περιοδικά και να είναι αναστρέψιμη. Οι δημόσιες αρχές είναι υπεύθυνες για την εξασφάλιση των υπηρεσιών, την ανανέωση και τον εκσυγχρονισμό των υποδομών και του εξοπλισμού.
  - Συμπράξεις μεταξύ δημοσίων αρχών και εταιριών του δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα. Η κινητοποίηση όλων των διαθέσιμων πόρων απαιτεί συμπράξεις πολλών οντοτήτων ιδιαίτερα στους τομείς της τεχνολογίας, της ανάδρασης, της χρηματοδότησης και της εξασφαλισμένης συνέχειας των ενεργειών. Η προτιμώμενη μορφή συμμετοχής εταιριών είναι μέσω κατάλληλων συμβάσεων. Η σύναψη σύμβασης για την ευθύνη όσον αφορά την υλοποίηση (κατασκευή, λειτουργία κλπ.) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις ακόλουθες αρχές: αποδοτικότητα των επιχειρήσεων, κοινωνική πρόοδος, προστασία του περιβάλλοντος, υγίης και δίκαιος ανταγωνισμός στην επιλογή αναδόχων και την εγκαθίδρυση μηχανισμών μέτρησης και ελέγχου.

## **2.5 Διοίκηση και δεοντολογία**

Η καταλληλότητα των οργανωτικών επιλογών, η δίκαια κινητοποίηση των μετόχων και η αποτελεσματική λειτουργία των οικονομικών μηχανισμών έχουν ως απαραίτητες προϋποθέσεις το σεβασμό για το γενικό συμφέρον, τον έλεγχο της απόδοσης της υπηρεσίας και της ποιότητας καθώς και τον έλεγχο της κατανομής των δημόσιων πόρων, ιδιαίτερα των οικονομικών πόρων.

Για το σκοπό αυτό, οι δημόσιες αρχές, οι μη κυβερνητικές οργανώσεις και οι δημόσιες ή ιδιωτικές εταιρίες που έχουν συμβάσεις για υπηρεσίες γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος πρέπει να ορίσουν και να εφαρμόσουν τους ακόλουθους κανόνες διαφάνειας:

- 
- Αυστηρή τήρηση των νόμων και των κανονισμών
  - Αποφυγή δημιουργίας μετόχων με δεσπόζουσα θέση και συγκρούσεων συμφερόντων
  - Εγγυημένη εφαρμογή των αρχών δεοντολογίας σε σχέση με τους συμμετέχοντες
  - Οργάνωση ελέγχων της ακρίβειας της παρεχόμενης πληροφορίας
  - Ενθάρρυνση του σεβασμού των στόχων με κίνητρα και ποινές
  - Οι πολίτες πρέπει να έχουν πρόσβαση τόσο στις σχετικές πληροφορίες όσο και στα ένδικα μέσα ενάντια σε παράνομες πρακτικές και ανεπαρκείς αποδόσεις.

**Ο τομέας των υδάτων**, ως μία από τις υπηρεσίες γενικού οικονομικού ενδιαφέροντος, αποτελεί και το κύριο μέρος της παρούσας εργασίας και θα αναλυθεί στα επόμενα κεφάλαια.

---

### 3 Υδατικοί πόροι – Βιώσιμη Διαχείριση

#### 3.1 Βιώσιμη Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Το νερό, ανάλογα με την οπτική από την οποία το εξετάζουμε και ανάλογα με το κύριο κριτήριο και το είδος της διαχείρισης, μπορεί να θεωρηθεί ως φυσικός πόρος, ως οικονομικό αγαθό και ως περιβαλλοντικό στοιχείο.

Σε σχέση πάντως με άλλους φυσικούς πόρους και με άλλα οικονομικά αγαθά έχει μία ιδιαιτερότητα: είναι μοναδικό και αναντικατάστατο. Ένα μέταλλευμα π.χ. μπορεί να αντικατασταθεί από κάποιο άλλο (φυσικό ή συνθετικό υλικό) στην καθημερινή χρήση και στην οικονομική ανάπτυξη. Το νερό όμως όχι, αφού αποτελεί προϋπόθεση της ανθρώπινης ύπαρξης και ζωής στον πλανήτη και δεν έχει υποκατάστατο στην ανάπτυξη. Επομένως, η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η βασική παράμετρος της βιώσιμης ανάπτυξης.

Η διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελεί διεθνές ζήτημα κυρίως γιατί ένα μεγάλο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού δεν έχει πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό και επαρκή υγιεινή. Τα υδατικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερες χώρες μπορούν, τουλάχιστον εν μέρει, να αποδοθούν στην έλλειψη πολιτικών διαχείρισης των υδάτων. Σύμφωνα με την απόφαση της Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Ρίο το 1992: «Οι υδατικοί πόροι θα πρέπει να υφίστανται βιώσιμη διαχείριση, έτσι ώστε να ικανοποιούν τις κοινωνικές, οικονομικές, οικολογικές, πολιτιστικές, και πνευματικές ανάγκες των τωρινών και μελλοντικών γενεών».

Με τον όρο **Βιώσιμη Διαχείριση Υδατικών Πόρων** εννοούμε την επιστημονική και επιχειρησιακή πρακτική της διευθέτησης του ισοζυγίου προσφοράς και ζήτησης του νερού με στόχο την ισότιμη ικανοποίηση των αναγκών σε νερό και τη διατήρηση των περιβαλλοντικών συστημάτων.

Η εφαρμογή της βιώσιμης διαχείρισης υδατικών πόρων αποκτά ιδιαίτερη σημασία τα τελευταία χρόνια, καθώς οι υδατικοί πόροι δεν είναι απεριόριστοι. Αντίθετα, σε πολλές περιοχές του κόσμου είναι ανεπαρκείς και η ανεπάρκειά τους αυτή συνιστά μέγιστο εμπόδιο στην ανάπτυξη.

Εξάλλου, σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανάλωση νερού για διάφορες χρήσεις (οικιακή-αστική, βιοτεχνική, βιομηχανική, αρδευτική-αγροτική) αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Η προσφορά όμως είναι δεδομένη, ορισμένη και έχει κάποια ανώτερα όρια.

Πέραν αυτού, σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου (περιλαμβανομένης της Ελλάδας) η ζήτηση του νερού είναι η μέγιστη όταν η προσφορά του (η διαθεσιμότητά του) στη φύση είναι η ελάχιστη (το καλοκαίρι). Δηλαδή ο ενδοετήσιος κύκλος ζήτησης νερού, είναι ακριβώς αντίστροφος με αυτόν της φυσικής προσφοράς (διαθεσιμότητας). Με άλλα λόγια η χρονική κατανομή της προσφοράς και της ζήτησης είναι αντίστροφες. Επί πλέον, πολύ συχνά σε περιοχές με μικρή προσφορά (διαθεσιμότητα) νερού, δηλαδή με φτωχό ή μέτριο υδατικό δυναμικό, υπάρχει μεγάλη ζήτηση νερού, δηλαδή μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα και έντονη οικονομική δραστηριότητα, ενώ, αντίθετα, σε περιοχές με πλούσιο υδατικό δυναμικό δηλαδή με μεγάλη προσφορά (διαθεσιμότητα) νερού, υπάρχει μικρή ζήτηση. Με άλλα λόγια, η χωρική κατανομή της προσφοράς και ζήτησης είναι επίσης αντίστροφες.

---

Επομένως, η επίτευξη ενός σχεδιασμού που θα εξασφαλίζει την επάρκεια των υδατικών πόρων καθώς και την ισορροπία ανάμεσα στη χωρική και χρονική κατανομή της προσφοράς και της ζήτησής τους θέτει το πρόβλημα της κατάλληλης διαχείρισης των υδατικών πόρων.

## **3.2 Στόχοι Βιώσιμης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων**

Κατά την επιστημονική βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων πρέπει να επιδιώκονται οι ακόλουθοι στόχοι:

### **3.2.1 Διατήρηση της βιολογικής ποικιλομορφίας**

Αυτός ο γενικότερος στόχος αποβλέπει:

- στην πρόληψη βλαβών στη φύση μέσω διαδικασιών εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα διάφορα έργα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες
- στην άμεση προστασία σημαντικών βιολογικών ειδών, μέσω του περιορισμού ορισμένων ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως π.χ. η αλιεία.

### **3.2.2 Διατήρηση και αναβάθμιση των υδατικών πόρων**

Οι υδατικοί πόροι πιέζονται από το υψηλό επίπεδο κατανάλωσης των βιομηχανικών χωρών, σε συνδυασμό με τον αυξανόμενο πληθυσμό και την αυξανόμενη κατανάλωση των αναπτυσσόμενων χωρών. Οι προοπτικές εναλλακτικών λύσεων στην αγροτική παραγωγή, στις χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες και στην ενέργεια είναι σημαντικές για τη μείωση της υδατικής ρύπανσης.

### **3.2.3 Διατήρηση της υγείας και ζωτικότητας των οικοσυστημάτων**

Οι αλλαγές που επιφέρει η διαχείριση των υδατικών πόρων στο φυσικό περιβάλλον δεν θα πρέπει να δημιουργούν προβλήματα στην υγεία των υδατικών οικοσυστημάτων. Παράλληλα, η διαχείριση θα πρέπει να κάνει παρεμβάσεις για την καταπολέμηση κάποιων ασθενειών από βιοτικούς παράγοντες (έντομα, μύκητες κλπ), καθώς και από τα μεγάλα υδραυλικά έργα και την αποξήρανση των υδροβιοτόπων.

### **3.2.4 Δημογραφική σταθεροποίηση**

Αυτό έχει μεγάλη σημασία, ιδιαίτερα στις μεγάλες πόλεις του Τρίτου Κόσμου όπου παρατηρούνται μεγάλες ελλείψεις νερού και υγιεινών συνθηκών διαβίωσης. Το σπουδαιότερο αποτέλεσμα μιας ορθολογικότερης χρήσης των υδατικών πόρων θα είναι πόλεις περισσότερο βιώσιμες.

### **3.2.5 Παύση της υπερεκμετάλλευσης και του υποβιβασμού της στάθμης των υπογείων υδροφόρων οριζόντων**

Για το στόχο αυτό που έχει ιδιαίτερα μεγάλη σημασία θα αναφερθούμε αναλυτικά στη συνέχεια.

### **3.2.6 Άμβλυνση των κοινωνικών συγκρούσεων**

Οι συγκρούσεις αυτές πηγάζουν, μεταξύ άλλων, από την έλλειψη σεβασμού προς το δικαίωμα του ανθρώπου στην πρόσβαση σε στοιχειώδεις υπηρεσίες νερού ή την αναγκαστική μετακίνηση πληθυσμών εξαιτίας των μεγάλων υδραυλικών έργων.

---

### **3.2.7 Ανάπτυξη ενός «πλαισίου» που θα εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα**

Είναι απαραίτητη η διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου από τεχνική, οργανωτική και θεσμική άποψη, το οποίο να είναι σε θέση να εξασφαλίζει την προστασία, διαχείριση και αξιοποίηση των υδατικών πόρων.

### **3.3 Προβλήματα διαχείρισης υδατικών πόρων**

Στη συνέχεια αναφέρονται τα κυριότερα προβλήματα στη διαχείριση των υδατικών πόρων.

1) Αδυναμία έκφρασης σε αγοραίες τιμές της συνολικής οικονομικής αξίας των υδατικών πόρων. Έτσι πολλές από τις λειτουργίες τους (έμμεσες αξίες χρήσης), όπως για παράδειγμα η σταθεροποίηση των ιζημάτων και η ανάσχεση της διάβρωσης των ακτών, δεν έχουν αξιολογηθεί σωστά, με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η προσφορά τους στον άνθρωπο και ο ρόλος τους στη βιόσφαιρα γενικότερα. Παράλληλα, δεν αξιολογούνται πλήρως και οι λεγόμενες αξίες άμεσης χρήσης ενώ για τις αξίες μη χρήσης, δεν γίνεται καν λόγος.

Απόδειξη της αδυναμίας έκφρασης της συνολικής οικονομικής αξίας των υδροβιότοπων σε οικονομικές αξίες αποτελεί το παράδειγμα της εταιρίας που μισθώνει ολόκληρη τη λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας προς ένα ελάχιστο ποσό το χρόνο. Επομένως, εφόσον το κόστος παραγωγής (ενοίκιο συν αλιευτικά εργαλεία) είναι αρκετά χαμηλό, δεν ενδιαφέρεται για την ορθολογική διαχείριση του υδροβιότοπου, που θα αύξανε την παραγωγικότητά του. Βέβαια, εδώ, σημαντικό ρόλο παίζουν αφενός και η ίδια η Πολιτεία (Κτηματική Υπηρεσία), που, αγνοώντας τις συνολικές δομικές και λειτουργικές αξίες του υδροβιότοπου, εκμισθώνει τη λιμνοθάλασσα σε αρκετά χαμηλή τιμή και αφετέρου η έλλειψη πληρόφρησης άλλων ενοικιαστών για τις αξίες των υδροβιότοπων, πράγμα που ελαχιστοποιεί τη ζήτηση και επομένως και την τιμή του ενοικίου.

2) Ύπαρξη οικονομικών εξωτερικότητας (externalities). Οικονομίες εξωτερικότητας προκύπτουν όταν το κόστος ή το όφελος μιας οικονομικής δραστηριότητας δεν το αναλαμβάνει εξολοκλήρου η οικονομική μονάδα η οποία αναπτύσσει τη συγκεκριμένη οικονομική δραστηριότητα, αλλά ένα μέρος τους το υφίστανται ή το απολαμβάνουν άλλες οικονομικές μονάδες.

Η ρύπανση του περιβάλλοντος χαρακτηρίζεται σαν μια αρνητική οικονομία εξωτερικότητας. Η ύπαρξη οικονομικών ρύπανσης δεν υπολογίζονται στο συνολικό κόστος παραγωγής της χρήσης ενός υδατικού πόρου. Για παράδειγμα, οι αγρότες που χρησιμοποιούν λιπάσματα στις καλλιέργειές τους δεν επιβαρύνονται το κόστος της ρύπανσης που δημιουργούν. Το κόστος αυτό το επιβαρύνεται το κοινωνικό σύνολο. Το ίδιο συμβαίνει με τους γεωργούς που αρδεύουν τα χωράφια τους ανεξέλεγκτα (υπεράντληση υπόγειων νερών), τα δεξαμενόπλοια που επιβαρύνουν τα θαλάσσια ύδατα με σκουπίδια κτλ. Όσο όμως οι παραπάνω φορείς που δημιουργούν «εξωτερικότητες» ρύπανσης δεν επωμίζονται εξολοκλήρου το κόστος της ρύπανσης που δημιουργούν, τόσο περισσότερο θα ρυπαίνουν τους φυσικούς πόρους που χρησιμοποιούν. Οι δε αγοραίες τιμές των εμπορευμάτων που προκαλούν «εξωτερικότητες» ρύπανσης, ακριβώς γιατί δεν υπολογίζονται στο συνολικό κόστος παραγωγής τους, είναι χαμηλές (π.χ. η τιμή του αρδευόμενου νερού), ενώ αυτά τα

---

εμπορεύματα παράγονται σε μεγάλες ποσότητες. Τέλος, δε δημιουργούνται κίνητρα για να αναζητηθούν τρόποι παραγωγής λιγότερης ρύπανσης ανά μονάδα προϊόντος.

3) Έλλειψη ιδιοκτησιακού καθεστώτος. Οι υδατικοί πόροι σύμφωνα με τον Αστικό Κώδικα θεωρούνται ως αγαθά στα οποία η πρόσβαση είναι ελεύθερη σε όλους. Όμως η απεριόριστη πρόσβαση σε πόρους κοινής ιδιοκτησίας οδηγεί σε αναποτελεσματική κατανομή τους με αποτέλεσμα, όταν υπάρχει αρκετή ζήτηση, να προκαλείται υπερεκμετάλλευση του πόρου και να χάνεται το κίνητρο για τη συντήρηση του πόρου. Αν για παράδειγμα το νερό μπορούσε να υπαχθεί στην ατομική ιδιοκτησία, τότε και ο μηχανισμός της αγοράς θα κατέγραφε μια τιμή. Ωστόσο, είναι μάλλον αδύνατο να επιβληθούν δικαιώματα ατομικής ιδιοκτησίας επί των υδατικών πόρων, με αποτέλεσμα ο μηχανισμός της αγοράς, βασιζόμενος στη θεωρία της μεγιστοποίησης της ατομικής χρησιμότητας των καταναλωτών, οδηγεί στην υπερβολική εκμετάλλευση των πόρων αυτών, μέχρι του σημείου της καταστροφής τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι αγρότες-χρήστες των υδατικών πόρων που χρησιμοποιούν αλόγιστα τα αποθέματα νερού.

4) Δημόσια αγαθά. Οι υδατικοί πόροι θεωρούνται δημόσια αγαθά. Ένα αγαθό ονομάζεται δημόσιο, όταν χαρακτηρίζεται από αδιαιρετότητες στην κατανάλωση, δηλαδή η κατανάλωσή του από ένα άτομο δεν εμποδίζει την κατανάλωση του από άλλα άτομα, καθώς και από αδυναμία αποκλεισμού καταναλωτών που δεν καταβάλλουν τιμή για την απόκτησή του. Κατ' αναλογία και οι υδατικοί πόροι, από τη στιγμή που προσφέρονται για ένα άτομο, καθίστανται ταυτόχρονα διαθέσιμοι για όλους τους χρήστες. Ωστόσο, ο μηχανισμός της αγοράς δεν είναι σε θέση να παράγει τα δημόσια αγαθά στις κοινωνικά άριστες ποσότητες. Η αδυναμία αποκλεισμού όσων δεν είναι διατεθειμένοι να καταβάλλουν το αντίτιμο των αγαθών αυτών δημιουργεί τη δυνατότητα της δωρεάν κατανάλωσης (free-rider problem) από τα άτομα που δεν αποκαλύπτουν τις προτιμήσεις τους, ώστε όταν το δημόσιο αγαθό προσφερθεί για κάποιον άλλο καταναλωτή, να το καταναλώνουν δωρεάν.

---

## 4 Γενική περιγραφή της περιοχής της Μεσογείου

### 4.1 Η λεκάνη της Μεσογείου

#### 4.1.1 Μορφολογία και υδρολογία

Η Μεσόγειος είναι μια ημίκλειστη θάλασσα που καλύπτει μια έκταση περίπου 2,5 εκατομμυρίων τετραγωνικών χιλιομέτρων. Η μέγιστη απόσταση ανατολής-δύσης είναι 3800 χιλιόμετρα και η μέγιστη απόσταση βορρά-νότου είναι 900 χιλιόμετρα. Η Μεσόγειος αντιπροσωπεύει μόλις το 0,69% της συνολικής επιφάνειας ωκεανών του κόσμου και μόλις το 0,27% του συνολικού όγκου των ωκεανών. Η Μεσόγειος συνδέεται με τον Ατλαντικό Ωκεανό με τα στενά του Γιβραλτάρ, με τη Μαύρη Θάλασσα με τα στενά των Δαρδανελίων και με την Ερυθρά θάλασσα με της διώρυγα του Σουέζ.

Το μέσο βάθος είναι περίπου 1,5 χιλιόμετρο και το μισό του συνολικού όγκου νερού χαρακτηρίζεται από ένα βάθος που κυμαίνεται μεταξύ 2 και 3 χιλιομέτρων. Οι ζώνες με περιορισμένο βάθος (κάτω από 200 μέτρα) καταλαμβάνουν το 20% της συνολικής επιφάνειας και το 1,5% του συνολικού όγκου [3]. Το συνολικό μήκος της μεσογειακής ακτογραμμής είναι περίπου 46.000 χιλιόμετρα, εκ των οποίων τα 18.000 χιλιόμετρα ανήκουν στα νησιά.. Η Μεσογειακή λεκάνη χαρακτηρίζεται από υψηλή σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα. Περίπου το 54% των ακτών είναι βραχώδεις και το 46% είναι ιζηματώδεις. Οι ιζηματώδεις ακτές υπόκεινται σε ισχυρότατη ανθρώπινη πίεση και είναι γενικά περισσότερο ευάλωτες στην αλλαγή του κλίματος. Υπάρχουν 162 νησιά που υπερβαίνουν τα 10 τετραγωνικά χιλιόμετρα και άλλα 4.000 μικρότερα νησιά, τα οποία συγκεντρώνονται κυρίως στην ανατολική Μεσόγειο

Ελάχιστοι σημαντικοί ποταμοί ρέουν στη Μεσόγειο (πίνακας 1) [4]. Οι τέσσερις κύριοι είναι: ο Νείλος, ο Ροδανός, ο Πο και ο Έβρος. Η εκτιμώμενη υδάτινη εισροή από τους ποταμούς είναι περίπου 15.000 κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο [5]. Το 92% αυτής της υδάτινης εισροής προέρχεται από τις ακτές του βόρειου μέρους της λεκάνης. Τα φράγματα και οι κατασκευές άρδευσης μεγάλης κλίμακας έχουν μειώσει τη συνολική αποκομιδή μερικών ποταμών, προκαλώντας μείωση των ιζηματογενών προσχώσεων στις εκβολές των ποταμών με σημαντικές αρνητικές συνέπειες. Για παράδειγμα, στο δέλτα του Έβρου, η διάβρωση έχει αυξηθεί ως συνέπεια της σημαντικής μείωσης της αποκομιδής ιζημάτων. Παρομοίως, από την περάτωση του φράγματος του Ασουάν το 1964, οι αποκομιδές ιζημάτων στις εκβολές του Νείλου έχουν μειωθεί σχεδόν στο μηδέν και συνεπώς οι ακτές έχουν υποστεί μια εμφανή διάβρωση [6].

Η λεκάνη της Μεσογείου θεωρείται ως «λεκάνη συγκέντρωσης» δηλαδή η εξάτμιση υπερβαίνει τον νετό. Αυτή η αρνητική υδρολογική ισορροπία οφείλεται κυρίως στο υψηλό ποσοστό εξάτμισης, στις λίγες βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια της ξηρής εποχής και στη χαμηλή απορροή των σχετικά μικρών ποταμών [7]. Κατά συνέπεια, η ισορροπία επιτυγχάνεται μέσω του θαλασσινού νερού του Ατλαντικού Ωκεανού, που εισέρχεται στη λεκάνη της Μεσογείου και από τη συμβολή του νερού της Μαύρης Θάλασσας. Η καθαρή εισερχόμενη ροή από τον Ατλαντικό Ωκεανό υπολογίζεται ότι είναι περίπου 41.000 κυβικά μέτρα το δευτερόλεπτο και η ροή από τη Μαύρη Θάλασσα περίπου 6.000 κυβικά μέτρα το δευτερόλεπτο [8].

Η υψηλή εξάτμιση και η περιορισμένη εισροή γλυκού νερού και νερού από τους ποταμούς είναι οι κύριες αιτίες της σχετικά υψηλής μεσογειακής αλατότητας (που κυμαίνεται από 36 έως 39 γραμμάρια ανά λίτρο). Τα μεσογειακά ύδατα χαρακτηρίζονται από υψηλότερες θερμοκρασίες σε σύγκριση με τα νερά του Ατλαντικού Ωκεανού και από έναν σύνθετο και μεταβαλλόμενο σύστημα ρευμάτων, το οποίο μεταφέρει το νερό του Ατλαντικού από τα στενά του Γιβραλτάρ προς την ανατολή, σχηματίζοντας πολυάριθμες δίνες. Η στάθμη της θάλασσας στη Μεσόγειο είναι χαμηλότερη από το επίπεδο του Ατλαντικού Ωκεανού, και μικραίνει σταδιακά από το Γιβραλτάρ προς τη θάλασσα του Βόρειου Αιγαίου, με μέγιστη διαφορά επιπέδου τα 80 εκατοστά περίπου [8]. Επιπλέον, η Μεσόγειος χαρακτηρίζεται από ένα ασθενές παλιρροιακό σύστημα, με ένα πολύ υψηλό πλάτος ταλάντωσης.

Ωκεανοί / Θάλασσες	
Εισροή από τον Ατλαντικό Ωκεανό	1.700
Εισροή από τη Μαύρη Θάλασσα	164
Ποταμοί	
Ροδανός	54
Πο	46
Έβρος	17
Neretva	12
Dni	11
Meric-Evros/Ergene	10
Seyhan	8
Τίβερης	7
Adige	7
Άλλοι ποταμοί (περιλαμβανομένου του Νείλου)	50

Πίνακας 1. Κύριες πηγές υδάτινης συνεισφοράς στη Μεσογειακή Λεκάνη σε κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος.

#### 4.1.2 Το κλίμα της Μεσογείου

Το μεσογειακό κλίμα επηρεάζεται από υποτροπικά συστήματα καθώς και από καιρικά συστήματα μέσου γεωγραφικού πλάτους. Η λεκάνη της Μεσογείου χαρακτηρίζεται γενικά από ένα ήπιο κλίμα, με ζεστά ή θερμά ξηρά καλοκαίρια και πιο υγρούς και ψυχρούς χειμώνες. Το κλίμα επηρεάζεται από τη θάλασσα, η οποία τείνει να μειώνει την ημερήσια και εποχιακή θερμοκρασιακή διακύμανση. Το μεσογειακό κλίμα ορίστηκε από τον Korpen το 1936 ως κλίμα που έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Η μέση θερμοκρασία του πιο κρύου μήνα ποικίλει από -3 βαθμούς C έως 18 βαθμούς C
- Ξηρό καλοκαίρι



- Το ποσό βροχοπτώσεων των υγρότερων μηνών πρέπει να είναι 3 φορές μεγαλύτερο από εκείνο που υπάρχει κατά τους ξηρότερους μήνες
- Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα είναι μεγαλύτερη από 22 βαθμούς C
- Το μέσο ετήσιο ποσό βροχοπτώσεων (σε χιλιοστά) πρέπει να είναι μεγαλύτερο από την 20πλάσια μέση ετήσια θερμοκρασία (σε βαθμούς Κελσίου).

Το μικροκλίμα ποικίλλει από πολύ ξηρές συνθήκες στις χώρες της Βόρειας Αφρικής έως πιο ψυχρές και υγρές συνθήκες, στις βόρειες περιοχές της λεκάνης. Οι βροχοπτώσεις μειώνονται γενικά από τη Δύση προς την Ανατολή και από το Βορρά προς το Νότο και η γεωγραφική κατανομή επηρεάζεται σημαντικά από την ορειογραφία.

Τοπικά, ο υετός μπορεί να ποικίλει από περισσότερο από 1.500 χιλιοστά ανά έτος έως λιγότερο από 100 χιλιοστά ανά έτος. Το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από μία έντονη αντίθεση στο ύψος βροχής μεταξύ καλοκαιριού και χειμώνα που συσχετίζεται επίσης με έναν καλά καθορισμένο εποχιακό κύκλο σε όλες σχεδόν τις κλιματικές παραμέτρους. Η περίοδος βροχοπτώσεων αρχίζει γενικά το Σεπτέμβριο/ Οκτώβριο και συνεχίζεται μέχρι το τέλος Απριλίου. Οι περισσότερες βροχοπτώσεις εμφανίζονται γενικά το Δεκέμβριο και οι λιγότερες τον Ιούλιο. Η δυτική περιοχή της Μεσόγειου χαρακτηρίζεται από μια πιο παρατεταμένη εποχή βροχοπτώσεων και ένα λιγότερο έντονο εποχιακό κύκλο. Σε πολλές περιοχές της λεκάνης, το καλοκαίρι δεν βρέχει καθόλου και την εποχή αυτή η έλλειψη νερού μπορεί να γίνει ένα πολύ οξύ πρόβλημα [7]. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για το νότιο μέρος της Μεσόγειου, όπου η ξηρή περίοδος μπορεί να διαρκέσει περισσότερο και από έξι μήνες.

Η δυτική εξατμισοδιαπνοή παρουσιάζει μια μεταβολή από βορρά προς νότο [9]. Οι μεγαλύτερες χωρικές διαφορές εμφανίζονται το καλοκαίρι, όταν η δυτική εξατμισοδιαπνοή κυμαίνεται από λιγότερο από 6 χιλιοστά ανά ημέρα στο βορρά μέχρι περισσότερο από 8 χιλιοστά ανά ημέρα στο νότο. Κατά τη διάρκεια των άλλων εποχών η χωρική μεταβλητότητα είναι πιο περιορισμένη με τη μικρότερη τιμή το χειμώνα (1-3 χιλιοστά ανά ημέρα). Οι κύριοι μεσογειακοί άνεμοι έρχονται από βόρειες και δυτικές κατευθύνσεις. Ο συνδυασμός ξηρών ανέμων και ηλιόλουστων ημερών έχει μια ιδιαίτερα θετική επίδραση στην εξάτμιση των επιφανειακών υδάτων. Κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου, του χειμώνα και της άνοιξης εμφανίζονται τροπικές θύελλες, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην πρόκληση σημαντικών κυμάτων.

## **4.2 Χώρες –Πληθυσμός - Αστικό Περιβάλλον - Τουρισμός**

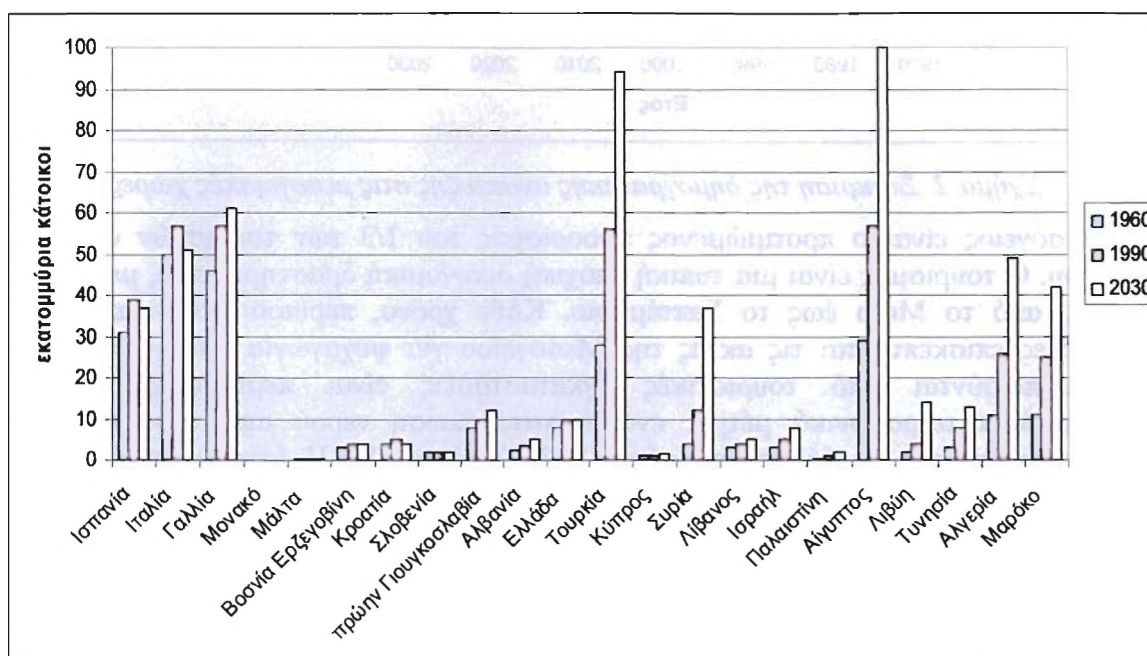
Η περιοχή της Μεσογείου είναι ένα μοναδικό σύνορο που χωρίζει δύο γειτονικές περιοχές με αξιοσημείωτες διαφορές στα δημογραφικά χαρακτηριστικά και στα επίπεδα ανάπτυξης. Η περιοχή της Μεσογείου περιλαμβάνει 22 (24 μετά τη διάσπαση της Γιουγκοσλαβίας) χώρες και χωρίζεται γενικά σε τρεις γεωγραφικές υπο-περιοχές [10]:

- Το Βορρά που περιλαμβάνει τα ευρωπαϊκά κράτη: Ισπανία, Γαλλία, Μονακό, Ιταλία, Μάλτα, Βοσνία Ερζεγοβίνη, Κροατία, Σλοβενία, πρώην Γιουγκοσλαβία (σημείωση: έχει διασπαστεί σε τρεις χώρες Σερβία, Μαυροβούνιο, ΠΓΔΜ), Αλβανία, Ελλάδα
- Την Ανατολή: Τουρκία, Κύπρος, Συρία, Λίβανος, Ισραήλ, Λωρίδα της Γάζας (Παλαιστινιακές περιοχές)

- Το Νότο: Αίγυπτος, Λιβύη, Τυνησία, Αλγερία, Μαρόκο

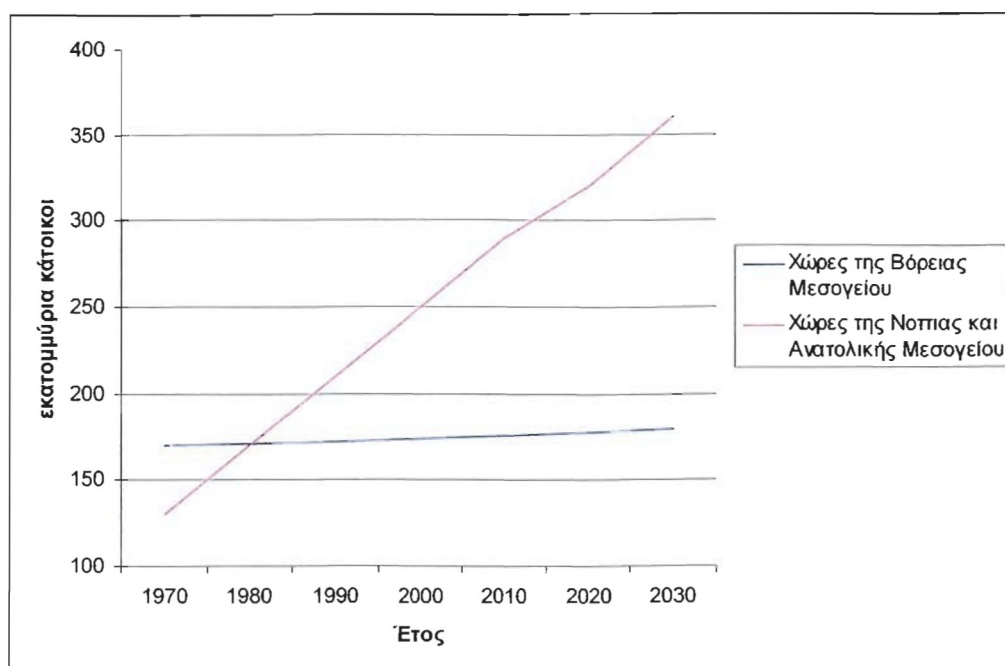
Στη βιβλιογραφία, οι χώρες της Ανατολής και του Νότου συχνά αναφέρονται ως SEMC (South Eastern Mediterranean Countries).

Η λεκάνη της Μεσογείου χαρακτηρίζεται συνολικά από μεγάλο πληθυσμό που τείνει να συγκεντρώνεται στις παράκτιες περιοχές και ο οποίος αυξάνεται γρήγορα ιδιαίτερα στην Τουρκία, τη Συρία και τις χώρες της Βόρειας Αφρικής (σχήμα 1) [4]. Ο συνολικός πληθυσμός των 22 μεσογειακών χωρών εκτιμάται ότι είναι 450 εκατομμύρια και αναμένεται να φτάσει το όριο των 600 εκατομμυρίων το 2050. Ο παράκτιος πληθυσμός υπολογίζεται στο 1/3 του συνολικού πληθυσμού, δηλ. 150 εκατομμύρια και μπορεί να φθάσει τα 220 εκατομμύρια το 2025. Αυτή η αύξηση θα είναι λιγότερο σημαντική στις βόρειες χώρες απ' ότι στις νότιες, όπου ο συνολικός πληθυσμός αναμένεται να διπλασιαστεί το 2025. Το 2025 ο πληθυσμός των βόρειων χωρών αναμένεται να αντιπροσωπεύει μόνο το 1/3 του συνολικού πληθυσμού της Μεσογείου (σχήμα 2).



Σχήμα 1. Αύξηση του πληθυσμού στις μεσογειακές χώρες.

Οι πιο τεχνητές και αστικοποιημένες ακτογραμμές βρίσκονται στις βόρειες χώρες. Οι ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου έχουν 1500 χιλιόμετρα τεχνητών ακτογραμμών, εκ των οποίων το 83% αντιπροσωπεύει περιοχές με μεγάλα και μικρά λιμάνια. Το «Γαλάζιο Σχέδιο» (Blue Plan) εκτιμούσε το 1985 ότι το 90% των αστικοποιημένων περιοχών βρισκόταν στην παράκτια ζώνη της Ισπανίας, Γαλλίας, Ελλάδας, Ιταλίας και των χωρών της πρώην Γιουγκοσλαβίας [11]. Η αστικοποίηση αναμένεται να αυξηθεί ιδιαίτερα στις νότιες και ανατολικές περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Το 2025 στο σύνολο της Μεσογείου ο αστικός πληθυσμός μπορεί να αποτελείται από 275 εκατομμύρια άτομα.



Σχήμα 2. Σύγκριση της δημογραφικής ανάπτυξης στις μεσογειακές χώρες.

Η Μεσόγειος είναι ο προτιμώμενος προορισμός του 1/3 των τουριστών όλου του κόσμου. Ο τουρισμός είναι μια τυπική εποχική οικονομική δραστηριότητα, με περίοδο αιχμής από το Μάιο έως το Σεπτέμβριο. Κάθε χρόνο, περίπου 120 εκατομμύρια τουρίστες επισκέπτονται τις ακτές της Μεσογείου για ψυχαγωγία και οι ακτές που χρησιμοποιούνται από τουριστικές εγκαταστάσεις είναι περισσότερο από 2 εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα, ενώ η κατανάλωση νερού από τους τουρίστες ανέρχεται περίπου σε 569 εκατομμύρια κυβικά μέτρα [8]. Η Ισπανία, η Γαλλία, η Ιταλία και η Ελλάδα είναι οι κυριότεροι τουριστικοί προορισμοί και αποτελούν το 80% περίπου της συνολικής ετήσιας ροής τουριστών. Η τουριστική πίεση στις ακτές αναμένεται να αυξηθεί μαζί με τον αριθμό των τουριστών, οι οποίοι σύμφωνα με μερικές εκτιμήσεις μπορεί να φθάσουν από 220 έως 350 εκατομμύρια το 2025 [8].

Επιπρόσθετα, οι ακτές της Μεσογείου αντιπροσωπεύουν τη φυσική περιοχή όπου εγκαθίστανται πολλές οικονομικές δραστηριότητες όπως η βιομηχανία, η γεωργία, η αλιεία, η ιχθυοκαλλιέργεια, οι θαλάσσιες μεταφορές και τα λιμάνια. Οι παράκτιες ζώνες δεν παρέχουν μεγάλη έκταση κατάλληλης γεωργικής γης αλλά φιλοξενούν γεωργία υψηλής ποιότητας, ιδιαίτερα στα δέλτα των ποταμών. Οι περισσότερες από τις ευρωπαϊκές χώρες χαρακτηρίζονται από εκτεταμένη γεωργία προσανατολισμένη στην αγορά με τυπικές μεσογειακές σοδειές όπως ελιές και δημητριακά, ενώ πιο παραδοσιακοί τύποι αγροτικής παραγωγής αντιπροσωπεύονται στις νότιες και ανατολικές περιοχές της λεκάνης. Η μακροπρόθεσμη κακή χρήση και υπερεκμετάλλευση συχνά απειλούν τη γεωργική παραγωγή. Επιπρόσθετους περιορισμούς αποτελούν το φτωχό έδαφος, οι ξηρές συνθήκες, η υποβάθμιση της γης και η διάβρωση του εδάφους. Στις νότιες περιοχές όπου μερικές από αυτές τις συνθήκες απαντώνται σε μεγαλύτερο βαθμό απαιτούνται μεγάλες ποσότητες υδάτων για άρδευση. Η άρδευση είναι ένας σημαντικός παράγοντας πίεσης στα αποθέματα επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και εκτιμάται ότι αποτελεί το 72% της κατανάλωσης νερού στη Μεσόγειο [12]. Η εξέλιξη της χρήσης της αγροτικής γης σηματοδοτείται από μια

---

μεγάλη αντίθεση μεταξύ βορρά και νότου. Ο βορράς χαρακτηρίζεται από μείωση της αγροτικής γης και αύξηση των αρδεύσιμων γεωργικών εκτάσεων, ενώ οι νότιες και ανατολικές περιοχές χαρακτηρίζονται από αύξηση της γεωργικής επιφάνειας. Σ' αυτές τις περιοχές λόγω της ισχυρής δημογραφικής πίεσης η γεωργία έχει επεκταθεί σε οριακές και φυσικές περιοχές επανακτώντας γη που προηγουμένως ανήκε σε ευαίσθητα οικοσυστήματα όπως άγονες στέπες και εκτεταμένους βοσκότοπους.

Οι παράκτιες ζώνες της Μεσογείου αντιμετωπίζουν αυξημένη πίεση λόγω της γρήγορης αστικοποίησης, της ανάπτυξης των τουριστικών και βιομηχανικών υποδομών και της υπερεκμετάλλευσης των θαλάσσιων πόρων. Τα πιο συχνά προβλήματα που προκύπτουν απ' αυτές τις πιέσεις περιλαμβάνουν τη διάβρωση των παράκτιων περιοχών, την εξαφάνιση του υδροφόρου ορίζοντα, την έλλειψη νερού, την εισροή θαλασσινού νερού στα αποθέματα καθαρού νερού, την ερημοποίηση, την εξαφάνιση των δασών, την απώλεια υγροβιότοπων, τη μόλυνση, την ανθρωπογενή καθίζηση και τις δασικές πυρκαγιές.

### **4.3 Σημάδια μη-βιώσιμης ανάπτυξης**

Στην περιοχή της Μεσογείου υπήρξε μεγάλη αποδιοργάνωση κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα που οδήγησε σε σοβαρές αμφιβολίες κατά πόσο ήταν δυνατή η βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής [13].

Στο Plan Bleu του 1989 είχαν ήδη αναγνωρισθεί πολλά σημάδια χαμηλής βιωσιμότητας στην ανάπτυξη της Μεσογείου. Με την πάροδο του χρόνου αυτά επιβεβαιώθηκαν και αυξήθηκαν ακόμα περισσότερο. Περιλαμβάνουν τομείς όπως τα ύδατα, η ενέργεια, οι μεταφορές, οι αστικές περιοχές, οι απομονωμένες περιοχές και οι παράκτιες περιοχές. Τα κυριότερα σημάδια που συνηγορούν στη μη βιώσιμη ανάπτυξη είναι η επιμονή σε συρράξεις, οι χαμηλές οικονομικές επιδόσεις, η συνέχιση των οικονομικών και τοπικών ανισοτήτων και η αύξηση της πίεσης στο περιβάλλον το οποίο χρησιμοποιείται σαν κύριος παράγοντας οικονομικής ανάπτυξης στη Μεσόγειο.

#### **4.3.1 Επιμονή σε συρράξεις**

Αν ληφθούν υπόψη οι συρράξεις που παρατηρήθηκαν στην περιοχή ακόμα και τις τελευταίες δεκαετίες, είναι πολύ δύσκολο να μιλήσουμε για τρόπους προόδου προς μία βιώσιμη ανάπτυξη. Είναι χαρακτηριστικό πως την τελευταία εικοσαετία έχουν χάσει τη ζωή τους από συρράξεις περίπου 500.000 άνθρωποι και εκατομμύρια έχουν φύγει από τις εστίες τους.

Χαρακτηριστικές συρράξεις είναι αυτές που ακολούθησαν τη διάλυση της ενωμένης Γιουγκοσλαβίας, η αστάθεια στη Μέση Ανατολή με τη συνεχιζόμενη διαμάχη μεταξύ Ισραηλινών και Παλαιστινίων καθώς και Ισραηλινών και Αράβων γενικά. Σε αυτά μπορούμε να προσθέσουμε και εσωτερικές τριβές σε χώρες όπως είναι η περίπτωση των Βάσκων στην Ισπανία, των Κούρδων στην Τουρκία, η εχθρότητα μεταξύ Ελλήνων και Τούρκων καθώς και η συνεχιζόμενη διαίρεση της Κύπρου.

Δυστυχώς οι βαθιά εδραιωμένες κοινωνικές, πολιτιστικές και θρησκευτικές διαφορές στην περιοχή καθώς και οι αυξανόμενες δυσκολίες πρόσβασης σε στρατηγικούς πόρους όπως το νερό και η ενέργεια αυξάνουν την πιθανότητα για συνέχιση των συρράξεων.

Επιπρόσθετα, υπάρχει μεγάλη οικονομική αιμορραγία για αγορά εξοπλισμών. Χαρακτηριστικά το ποσοστό του ΑΕΠ που ξοδεύεται για εξοπλισμούς ενώ είναι 2,7%

κατά μέσο όρο σε όλη τη Μεσόγειο, φτάνει το 9% στο Ισραήλ, 6,8% στη Συρία, 5% στην Κροατία, και περισσότερο από 4% στην Ελλάδα και την Τουρκία. Για σύγκριση αναφέρουμε πως ο παγκόσμιος μέσος όρος είναι 2,4%.

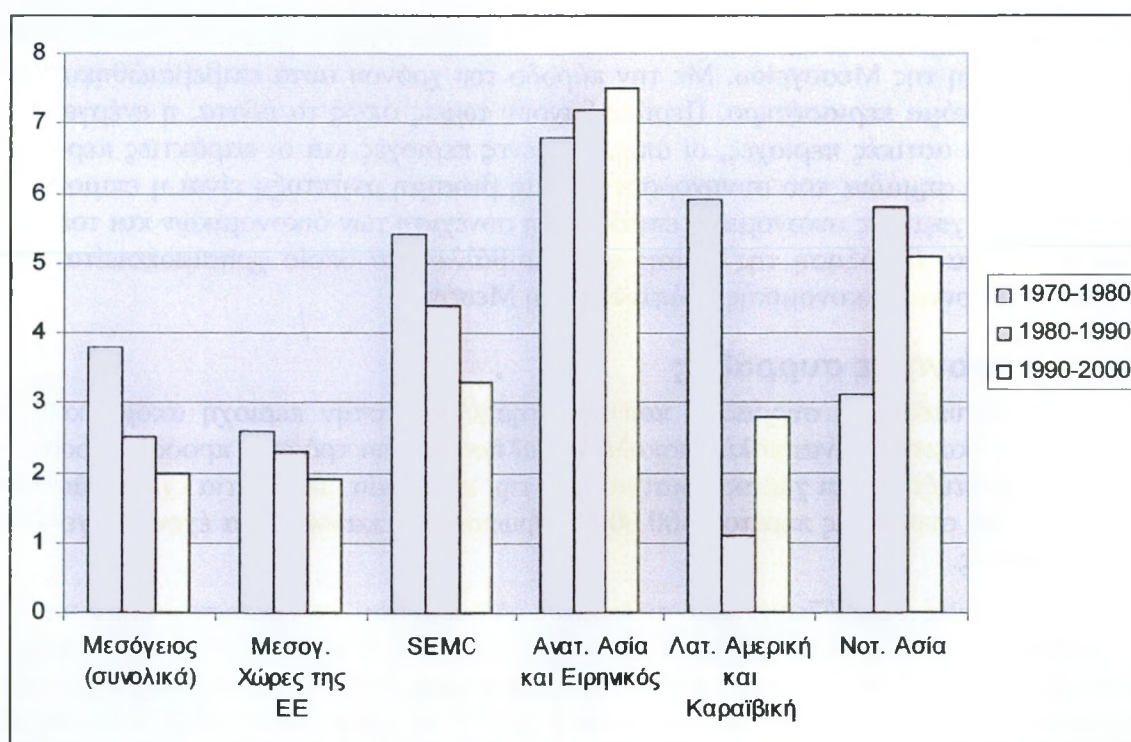
### 4.3.2 Οικονομικά χαρακτηριστικά

#### Φτωχές οικονομικές επιδόσεις, χάσμα μεταξύ βορρά και νότου και υψηλή ανεργία

Αν και τα μακροοικονομικά μεγέθη έχουν σταθεροποιηθεί στη Μεσόγειο, υπάρχει χαμηλή ανάπτυξη και δεν έχει γίνει δυνατό να μειωθεί το χάσμα στον πλούτο μεταξύ των δύο ακτών της, βορρά και νότου.

#### Χαμηλότερη ανάπτυξη

Η ανάπτυξη στη Μεσόγειο έχει ακολουθήσει χαμηλότερους ρυθμούς από τον παγκόσμιο μέσο όρο κατά το διάστημα από το 1970-2002. Το πραγματικό ΑΕΠ σε αυτό το χρονικό διάστημα στη Μεσόγειο αυξήθηκε από σχεδόν 1900 δις δολάρια σε 4500 δις δολάρια, δηλαδή με μέσο ρυθμό 2,7% ανά έτος. Αυτός ο ρυθμός είναι πολύ χαμηλός αν συγκριθεί με το ρυθμό άλλων αναπτυσσόμενων περιοχών όπως την Άπω Ανατολή με 7,2%, τη Λατινική Αμερική με 3,2% και τον παγκόσμιο μέσο όρο που είναι 3,1% (σχήμα 3). Επομένως, το μερίδιο της Μεσογείου στο παγκόσμιο ΑΕΠ πέφτει σταθερά τα τελευταία 30 χρόνια.



Σχήμα 3. Σύγκριση του ρυθμού ανάπτυξης του ΑΕΠ.

Πιο αναλυτικά ο ρυθμός αύξησης πέφτει σταθερά στη Μεσόγειο από 3,7% τη δεκαετία του 1970 σε 2,6 % τη δεκαετία του 1980 και σε 2,1% τη δεκαετία του 2000, σε αντίθεση με άλλες περιοχές όπως τη νότια Ασία που ο ρυθμός ανάπτυξης συνεχώς αυξάνει.

---

Η μείωση του ρυθμού οικονομικής ανάπτυξης είναι κοινό στοιχείο και για τις 4 μεσογειακές χώρες-μέλη της ΕΕ (Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Ελλάδα) καθώς και για τις χώρες του SEMC. Πάντως, αυτά τα συγκεντρωτικά στοιχεία υποκρύπτουν μεγάλες διαφορές. Οι 4 μεσογειακές χώρες-μέλη της ΕΕ που έχουν το 90% του συνολικού ΑΕΠ της Μεσογείου, είχαν σχετικά μικρή οικονομική ανάπτυξη μεταξύ 1985 και 2000 (2,3% ανά έτος), ενώ οι χώρες της SEMC είχαν μεγαλύτερη με 4,1%. Παρ' όλα αυτά λόγω της μεγάλης αύξησης του πληθυσμού, το κατά κεφαλήν ΑΕΠ στις χώρες της SEMC μειώθηκε σε αυτό το χρονικό διάστημα. Έτσι, η αύξηση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ στις 4 μεσογειακές χώρες-μέλη της ΕΕ ήταν μεγαλύτερη από τις χώρες της SEMC.

#### **Το χάσμα στο εισόδημα μεταξύ βορρά και νότου δε μειώνεται**

Με βάση τα ανωτέρω, το χάσμα στο εισόδημα ανά κάτοικο μεταξύ βορρά και νότου-ανατολής δεν έχει μειωθεί. Μόνο 4 χώρες πλησίασαν το μέσο επίπεδο των 4 χωρών-μελών της ΕΕ: η Κύπρος, το Ισραήλ, η Μάλτα και η Σλοβενία αλλά αυτές αποτελούν μόλις το 2% του συνολικού πληθυσμού της Μεσογείου. Συγκρίνοντας το μέσο εισόδημα σε όλες τις χώρες της Μεσογείου με το μέσο εισόδημα στις 4 μεσογειακές χώρες-μέλη της ΕΕ τα τελευταία 15 χρόνια, φαίνεται πως έχει επιτευχθεί ελάχιστη πρόοδος και μάλιστα σε κάποιες χώρες η τάση είναι αντίστροφη. Η Τουρκία και η Τυνησία έχουν ένα σταθερό επίπεδο εισοδήματος περίπου στο 1/3 του αντίστοιχου των 4 μεσογειακών χωρών-μελών της ΕΕ, ενώ σε Αίγυπτο, Λίβανο, Μαρόκο, Αλβανία και Συρία παραμένει λιγότερο από το 1/5. Στην Αλγερία παρατηρείται μία ανησυχητικά μεγάλη αύξηση στο χάσμα εισοδήματος, ενώ στην Κροατία παρατηρείται βελτίωση.

#### **Πολύ υψηλά ποσοστά ανεργίας**

Η ανεργία έχει γίνει ένα μεγάλο πρόβλημα τόσο για τις χώρες του βορρά όσο και του νότου. Αντιπροσωπεύει μία μεγάλη ανισότητα (χάσμα) μεταξύ αυτών που έχουν πρόσβαση σε εργασία και αυτών που αποκλείονται από την αγορά εργασίας. Όλες οι χώρες της Μεσογείου αντιμετωπίζουν μεγάλη αύξηση του ποσοστού ανεργίας από το 1980 και μετά.

Στις 4 μεσογειακές χώρες μέλη της ΕΕ οι άνεργοι αποτελούσαν περισσότερο από 9% του ενεργού πληθυσμού το 2002 με την Ισπανία να έχει το μεγαλύτερο ποσοστό (11,4%) το 2002 με μέγιστο το 1994 με 24,1%.

Στις χώρες της SEMC η ανεργία αυξάνεται περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη περιοχή του κόσμου λόγω διαφόρων παραγόντων όπως τη χαμηλότερη αύξηση στην απασχόληση στο δημόσιο, τις ιδιωτικοποιήσεις, την αύξηση του πληθυσμού, τη μείωση των δυνατοτήτων για μετανάστευση, τις μεταβολές στο γεωργικό τομέα και την ανεπαρκή οικονομική ανάπτυξη. Τα μέσα ποσοστά ανεργίας σε αυτές τις χώρες κυμαίνονται μεταξύ 15 και 20% του ενεργού πληθυσμού.

Το 2002 η ανεργία έφτασε στο 18% του ενεργού πληθυσμού στο Μαρόκο και 12% στη Συρία. Στην Τυνησία έφτασε το 14% το 2003, ενώ η Αλγερία και η Παλαιστίνη έφτασαν το 30% το 2001. Στην Αίγυπτο, η ανεργία αυξήθηκε από 5% σε 9% μεταξύ 1980 και 2001. Στη Σερβία είναι πάνω από 24% και στην Κροατία και την Αλβανία προσεγγίζει το 15% το 2002. Μόνο στην Τουρκία παρατηρήθηκε πτώση της ανεργίας μεταξύ 1980 και 2000 για να αυξηθεί πάλι όμως το 2002 στο 10% του ενεργού πληθυσμού.

---

Εκεί που υπάρχει ανασφάλεια, είναι φανερό το χάσμα μεταξύ αυτών που εργάζονται και επωφελούνται από τα σχετικά πλεονεκτήματα και αυτών που αποκλείονται από την αγορά εργασίας ή εργάζονται στον τομέα της μαύρης (αδήλωτης) εργασίας. Στις χώρες της SEMC ο τομέας της μαύρης εργασίας εκτιμάται πως φτάνει το 30 με 40% του αστικού εργατικού δυναμικού.

Ο αποκλεισμός από τον κόσμο της εργασίας συχνά οδηγεί σε κοινωνικό αποκλεισμό και δημιουργεί φτώχεια. Έτσι, η μακροχρόνια ανεργία (για πάνω από 12 μήνες) είναι ιδιαίτερα ανησυχητική, στην Ιταλία το 2002 το 58% των ανέργων ήταν μακροχρόνια άνεργοι, στην Ελλάδα το 50%, στην Ισπανία το 40% και στη Γαλλία το 33%.

Αυτοί που επηρεάζονται περισσότερο είναι οι λιγότερο ειδικευμένοι (νέοι και γυναίκες). Το ποσοστό ανεργίας στους νέους (μεταξύ 15 και 20 ετών) είναι σε όλη τη Μεσόγειο μεταξύ 15 και 40% του ενεργού πληθυσμού. Υπερβαίνει το 20% στην Ισπανία, την Ελλάδα και την Ιταλία. Σε πολλές ανατολικές και νότιες χώρες σχεδόν οι μισοί από τους άνεργους δεν έχουν εργαστεί ποτέ.

#### **4.3.3 Οικονομική ανάπτυξη βασισμένη στην εκμετάλλευση των μειούμενων φυσικών πόρων**

Η οικονομία της Μεσογείου βασίζεται στη μεγάλη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων (η γεωργία στην εκμετάλλευση των υδάτων, ο τουρισμός στην εκμετάλλευση των παράκτιων περιοχών, η ενέργεια στην εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων) [13].

Παρά τη σχετική μείωση, η γεωργία είναι ακόμα ένας σημαντικός τομέας της οικονομίας σε πολλές χώρες και αντιπροσωπεύει το 12% στο Λίβανο, το 13% στην Τουρκία, 17% στην Αίγυπτο, 18% στη Βοσνία και φτάνει το 23% στη Συρία και 25% στην Αλβανία το 2002 (σε αντιδιαστολή με το 2% των 15 χωρών μελών της ΕΕ το 2001). Η γεωργία συνεισφέρει σημαντικά στην ανεργία, 48% στην Αλβανία, 46% στην Τουρκία, 36% στο Μαρόκο, 33% στην Αίγυπτο, 28% στη Συρία, 25% στην Τυνησία σε αντιδιαστολή με το περίπου 4% των 15 χωρών μελών της ΕΕ το 2000. Το δίκτυο γεωργίας και τροφίμων αντιπροσωπεύει τουλάχιστον το 10% της παραγωγής. Με το να είναι με μεγάλη διαφορά ο πρώτος τομέας σε κατανάλωση νερού, η γεωργία σε πολλές χώρες είναι η αιτία σοβαρών προβλημάτων υπερεκμετάλλευσης των υδάτινων πόρων και υποβάθμισης του εδάφους.

Το μερίδιο του βιομηχανικού τομέα στις εθνικές οικονομίες τείνει να αυξάνεται στις χώρες του SEMC αλλά μειώνεται στις 4 μεσογειακές χώρες μέλη της ΕΕ. Γενικά αντιπροσωπεύει μεταξύ του 1/3 και 1/5 του ΑΕΠ και δείχνει σημάδια σταδιακής διαφοροποίησης. Το μερίδιο της βιομηχανίας «χαμηλής τεχνολογίας» που βασίζεται σε φυσικούς πόρους είναι ακόμα υψηλό στις χώρες του SEMC και αντιπροσωπεύει το 61% της προστιθέμενης αξίας στον τομέα κατασκευών στην Αίγυπτο και το 81% στην Τυνησία συγκρινόμενο με το 46% στη Γαλλία και 69% στην Ελλάδα.

Τέσσερις μεσογειακές χώρες παραμένουν πολύ εξαρτημένες από τη βιομηχανία εξαγωγών, η Αλγερία (23% του ΑΕΠ), η Λιβύη (18%), η Συρία (12%) και η Αίγυπτος (6%).

Συνολικά στις χώρες του SEMC, η αντικατάσταση του φυσικού κεφαλαίου με τεχνητό κεφάλαιο στην παραγωγική διαδικασία παραμένει μάλλον αργή συγκρινόμενη με τις βόρειες χώρες. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν εμφανώς την εξαγωγική δομή κάθε χώρας. Το ποσοστό των πωλήσεων προϊόντων που προέρχονται από χρήση

---

ενεργειακών πόρων είναι πάνω από 95% στην Αλγερία και τη Λιβύη και 32% του ΑΕΠ της Αλγερίας. Τα γεωργικά προϊόντα διατηρούν ένα σημαντικό ποσοστό στο συνολικό εμπόριο (εισαγωγές και εξαγωγές). Μία πρόσφατη μελέτη δείχνει πως πολλές χώρες του SEMC ειδικεύονται σε διεθνές επίπεδο σε προϊόντα που δεν απαιτούν ειδικευση (ιδιαίτερα προϊόντα στη βιομηχανία υφασμάτων και ένδυσης) ή απαιτούν εκμετάλλευση φυσικών πόρων.

Σε όλες σχεδόν τις μεσογειακές χώρες, ο τομέας των υπηρεσιών έχει γίνει ο μεγαλύτερος τομέας, ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τον τουρισμό που εκμεταλλεύεται έντονα πόρους κοινής πρόσβασης όπως η θάλασσα και οι ακτές. Ο τομέας των υπηρεσιών γενικά αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 50% του ΑΕΠ στις χώρες του SEMC το 2002 και περισσότερο από 60% στις βόρειες χώρες. Πάντως, στις χώρες του SEMC ο τομέας αυτός έχει μία διττή οικονομική φύση αποτελούμενος από επίσημες σημαντικές δραστηριότητες (τράπεζες, μεγάλες αγορές) και μικρές ανεπίσημες δραστηριότητες (πωλητές από πόρτα σε πόρτα, υπηρέτες κλπ.).

Εκτός από τη μεγάλη προσφορά εργασίας, ο τομέας του τουρισμού αποτελεί μία σημαντική πηγή συναλλάγματος για τις χώρες της Μεσογείου. Μεταξύ του 1990 και του 2002, αντιπροσώπευε περίπου το 27% του παγκόσμιου τουρισμού σε έσοδα. Για τις χώρες της Μεσογείου, αυτό ισοδυναμεί με το 12% των συνολικών εσόδων από την εξαγωγή αγαθών και υπηρεσιών (συγκρινόμενο με το 6% που είναι ο παγκόσμιος μέσος όρος). Πάντως, τα έσοδα από τον τουρισμό απαιτούν μεγάλες επενδύσεις, συχνά από δημόσιους πόρους, και ο τουρισμός μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Τα έσοδα από τον τουρισμό υπήρξαν πολύ σημαντικά για την οικονομική ανάπτυξη μερικών χωρών της ανατολικής Αδριατικής, ενώ στο Λίβανο και στην Κύπρο ισοδυναμούσαν με το 35-53% της συνολικής αξίας εξαγωγών αγαθών και υπηρεσιών το 2002. Η συνεισφορά του τουρισμού ήταν σημαντική και στη Συρία, τη Μάλτα, την Ελλάδα, την Αίγυπτο, την Τυνησία, το Μαρόκο, την Τουρκία και την Ισπανία όπου το ποσοστό είναι κατά μέσο όρο περίπου στο 20%.

#### **Εκμετάλλευση και σε μερικές περιπτώσεις σπατάλη των φυσικών πόρων**

Η σημαντική εξάρτηση από όλα τα είδη φυσικών πόρων (νερό και έδαφος για τη γεωργία, παράκτιες ζώνες για τον τουρισμό, γη για τις αστικές οικονομίες, υδρογονάνθρακες για την ενέργεια κλπ.) συμβάλλει στο χαρακτηριστικό της «επί ενουκίου» και «άντλησης (mining)» Οικονομίας της Μεσογείου που συχνά αναφέρεται ως αιτία της χαμηλής της επίδοσης. Αυτό πρέπει να οδηγήσει σε προσπάθειες επανεξέτασης της ανάπτυξης σε σχέση με το περιβάλλον και να έχει ως αποτέλεσμα να δοθεί μεγάλη βαρύτητα στη διαχείριση των πόρων. Συχνά η αστική, τουριστική και αγροτική ανάπτυξη δεν ελέγχεται σωστά με αποτέλεσμα τη σπατάλη υδάτων, ενέργειας, γης και παράκτιων ζωνών.

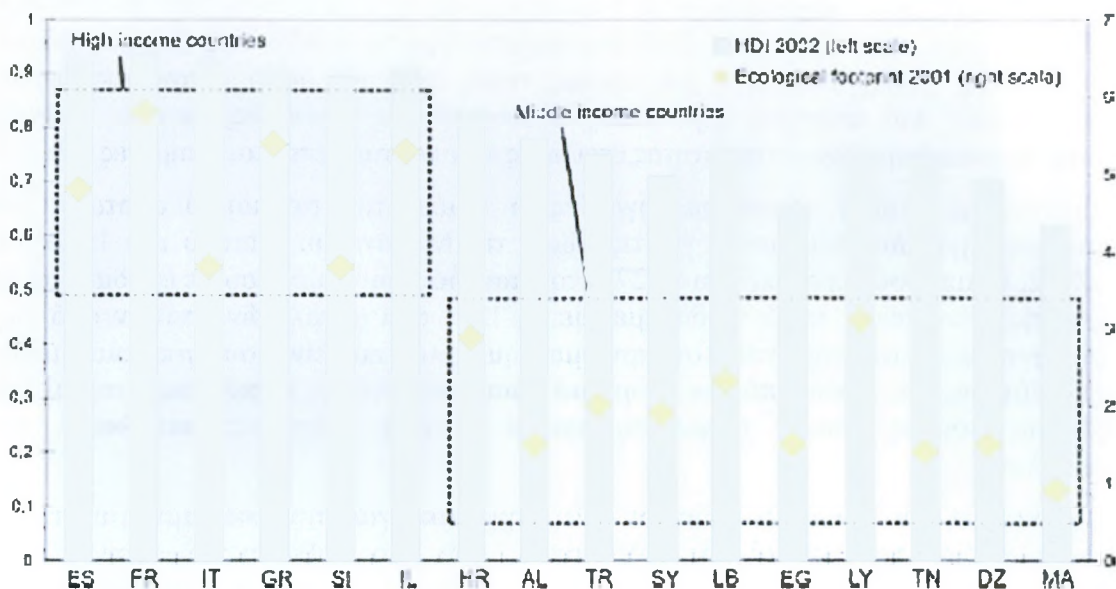
#### **Ανεπαρκής αποδέσμευση της οικονομικής ανάπτυξης από τις πιέσεις στο περιβάλλον.**

Εξετάζοντας το «οικολογικό αποτύπωμα», ένα δείκτη που εκτιμάει με συνθετικό τρόπο την πίεση που ασκείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στο περιβάλλον και στους φυσικούς πόρους, παρατηρούμε πως το περιβαλλοντικό κεφάλαιο κάθε χώρας της Μεσογείου ξοδεύεται με πιο γρήγορο ρυθμό από αυτόν με τον οποίο ανανεώνεται.



Η έννοια του οικολογικού αποτυπώματος λαμβάνει υπόψη την οικολογική αποτελεσματικότητα (eco-efficiency) των δομών ανάπτυξης δηλαδή την κατανάλωση των φυσικών πόρων και την εκπομπή καυσαερίων/ αποβλήτων ανά μονάδα παραγόμενου πλούτου.

Πραγματικά, όταν τα οικολογικά αποτυπώματα των χωρών συγκρίνονται με το Δείκτη Ανθρώπινης Ανάπτυξης τους (Human Development Index, HDI), που λαμβάνει υπόψη το ΑΕΠ ανά κάτοικο, το προσδόκιμο ζωής και το επίπεδο εκπαίδευσης, οι υψηλότεροι δείκτες HDI γενικά ανήκουν στις χώρες με τα μεγαλύτερα οικολογικά αποτυπώματα ανά κάτοικο (σχήμα 4) [14].



Σχήμα 4. Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης και Οικολογικό Αποτύπωμα.

Μία δεδομένη αύξηση στην ανάπτυξη έχει ως αποτέλεσμα μία παράλληλη αύξηση του HDI και του οικολογικού αποτυπώματος ανά κάτοικο. Αυτό δείχνει πως δεν υπάρχει καθόλου ή σχεδόν καθόλου αποδέσμευση της οικονομικής ανάπτυξης από τις πιέσεις στο περιβάλλον. Οι χώρες με το μεγαλύτερο εισόδημα στη Μεσόγειο (οι 4 χώρες μέλη της ΕΕ, η Σλοβενία και το Ισραήλ) απέχουν πολύ από τη βιώσιμη ανάπτυξη σε όρους οικολογικής επίδρασης και οι χώρες με μέσο εισόδημα (SEMC και χώρες της Ανατολικής Αδριατικής εκτός της Σλοβενίας) σε όρους ανθρώπινης ανάπτυξης.

Η πρόκληση για τις χώρες του βορά είναι επομένως να μειώσουν την οικολογική τους επίδραση διατηρώντας το επίπεδο HDI και για τις χώρες του νότου η αύξηση του HDI διατηρώντας μία σχετικά χαμηλή οικολογική επίδραση.

#### Περιβαλλοντική πίεση ως κοινή αλλά διαφοροποιημένη ευθύνη

Οι χώρες του βορά εξαιτίας της οικονομικής τους δραστηριότητας και των δομών κατανάλωσης και τρόπου ζωής συνεισφέρουν ακόμα περισσότερο στην πίεση προς το περιβάλλον από τις χώρες του νότου. Για παράδειγμα, ευθύνονται για το 70% σχεδόν των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τους τομείς ενέργειας και μεταφορών ολόκληρης της Μεσογείου. Οι βιομηχανίες των 4 χωρών μελών της ΕΕ εκπέμπουν 1500 τόνους υγρών αποβλήτων την ημέρα, μετρημένους σε όρους ζήτησης βιολογικού οξυγόνου και μιάμιση φορά περισσότερο από τις υπόλοιπες 18 χώρες μαζί.

---

Αυτή η διαφοροποιημένη ευθύνη είναι ακόμα πιο φανερή όταν συγκρίνονται οι δείκτες ανά κάτοικο. Οι 4 χώρες της Μεσογείου που είναι μέλη της ΕΕ εκπέμπουν διπλάσιο ποσό διοξειδίου του άνθρακα και οξειδίου του αζώτου από τις βιομηχανίες τους και καταναλώνουν τριπλάσια ενέργεια ανά κάτοικο από τις υπόλοιπες μεσογειακές χώρες.

#### **4.3.4 Κοινωνικά χαρακτηριστικά**

##### **Διατηρούμενες κοινωνικές ανισότητες παρά την πρόοδο**

Σημάδια μη βιώσιμης ανάπτυξης είναι φανερά και στον κοινωνικό τομέα. Σε απόλυτους όρους, παρά την πρόοδο στους τομείς της υγείας, εκπαίδευσης και πρόσβασης σε βασικές δομές, πολλές κοινωνικές ανισότητες παραμένουν μεταξύ των χωρών αλλά και μέσα σε κάθε χώρα (ιδιαίτερα μεταξύ αστικών και απομονωμένων περιοχών). Αυτά τα χάσματα μπορεί να μεγαλώσουν ακόμα περισσότερο στο μέλλον και να οδηγήσουν τη Μεσόγειο μακριά από τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ακόμα κι αν το μέσο επίπεδο ζωής, μετρημένο σε όρους ΑΕΠ ανά κάτοικο, έχει βελτιωθεί σε όλες σχεδόν τις μεσογειακές χώρες, η μετατροπή του σε κοινωνική ευημερία είναι άنيση.

##### **Συνεχιζόμενη φτώχεια**

Η φτώχεια επηρεάζει όλες τις μεσογειακές χώρες. Κάνει ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού ευάλωτο στερώνοντας του την πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και εξοπλισμό. Είναι δύσκολο να μετρηθεί επειδή είναι μία σχετική έννοια και είναι ελάχιστα τα αξιόπιστα και συγκρίσιμα δεδομένα που υπάρχουν.

Σε νομισματικούς όρους, η φτώχεια επηρεάζει σχεδόν το 10% του πληθυσμού των μεσογειακών χωρών, περιλαμβανόμενων και αυτών που έχουν υψηλό εισόδημα. Το ποσοστό του πληθυσμού που ζει κάτω από το όριο της απόλυτης φτώχειας (14,4 \$ ανά κάτοικο στις αναπτυγμένες χώρες) είναι 12% στη Γαλλία, 21% στην Ισπανία και 23% στη νότια Ιταλία. Στις άλλες χώρες, τα ελάχιστα διαθέσιμα δεδομένα δείχνουν πως μεταξύ 6 και 18% του πληθυσμού ζει με λιγότερο από 2 \$ την ημέρα (Τουρκία, Τυνησία, Αλγερία, Μαρόκο) και μέχρι 44% στην Αίγυπτο. Σε όρους ορίου σχετικής φτώχειας (το επίπεδο του οποίου διαφέρει σε κάθε χώρα ανάλογα με το επίπεδο ζωής) το ποσοστό βρίσκεται μεταξύ του 8 και του 19%. Όσον αφορά την εισοδηματική ανισότητα για τις χώρες που υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία από τον ΟΗΕ, υπάρχει διάκριση μεταξύ των χωρών με χαμηλή ανισότητα εσόδων (Αίγυπτος, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Σλοβενία, Κροατία) και αυτών με μεγάλη ανισότητα εσόδων (Αλγερία, Ισραήλ, Τυνησία, Τουρκία, Μαρόκο). Πάντως, οι ανισότητες αυτές δε φτάνουν τις ακραίες τιμές που παρατηρούνται σε χώρες της Νότιας και Κεντρικής Αμερικής και της υποτροπικής Αφρικής.

Χρησιμοποιώντας την πιο ευρεία έννοια της ανθρώπινης φτώχειας (ένας όρος που περιλαμβάνει τη στέρηση από παροχές υγείας, εκπαίδευσης, συνθηκών ζωής κλπ.), τα ποσοστά φτώχειας είναι υψηλά. Ο δείκτης ανθρώπινης φτώχειας που καθορίζεται από τον ΟΗΕ, ο καθορισμός του οποίου διαφέρει ανάλογα με το επίπεδο της ανάπτυξης κάθε χώρας, δείχνει πως βρίσκεται μεταξύ 10 και 12% του πληθυσμού στην Ιταλία, τη Γαλλία και την Ισπανία, με συνολικά 17 εκατομμύρια ανθρώπους σε αυτές τις χώρες να επηρεάζονται από τη φτώχεια. Στις άλλες χώρες, το ποσοστό ποικίλει από 10% (Λίβανος) έως 35% (Μαρόκο).

Επειδή δεν υπάρχουν μακροχρόνιες σειρές δεδομένων, δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθούν οι μεταβολές με την πάροδο του χρόνου. Πάντως, οι περισσότεροι αναλυτές

---

συμφωνούν ότι το επίπεδο της φτώχειας στη Μεσόγειο δε φτάνει στα πολύ ανησυχητικά επίπεδα που βρίσκεται σε άλλες περιοχές του κόσμου. Η αλληλεγγύη στην οικογένεια βοηθάει στη μείωσή του αν και υπάρχουν τοπικά υψηλά επίπεδα, ιδιαίτερα σε αραιοκατοικημένες περιοχές. Η ανισότητα μεταξύ κοινωνικών ομάδων, η αύξηση της φτώχειας (που συσχετίζεται με την απορύθμιση των κοινωνικών υπηρεσιών) και η εμφάνιση νέων μορφών αστικής φτώχειας είναι όλο και πιο ανησυχητικές για τους ενικούς και διεθνείς οργανισμούς. Η αύξηση της φτώχειας δημιουργεί κοινωνικές και πολιτικές εντάσεις. Οι κυβερνήσεις οδηγούνται στην αναθεώρηση των κοινωνικών και οικονομικών πολιτικών τους με την εκπαίδευση, τα πρωτογενή και δευτερογενή συστήματα αναδιανομής και τα στοχευμένα δίκτυα κοινωνικής προστασίας. Χωρίς αυτά, το κοινωνικό συμβόλαιο θα αποτύχει σίγουρα, φέρνοντας μεγαλύτερη μετανάστευση στις πόλεις ή στο εξωτερικό και στις χώρες του νότου την ενδυνάμωση των φονταμενταλιστικών κινημάτων.

---

## 5 Κατάσταση των υδάτων στη Μεσόγειο

### 5.1 Υδατικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου

#### 5.1.1 Κλιματικά χαρακτηριστικά – διαθεσιμότητα υδάτων

Οι μεσογειακές χώρες καταλαμβάνουν μια επιφάνεια περίπου 8,82 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα και ο πληθυσμός τους το 2000 ανερχόταν σε 420 εκατομμύρια κατοίκους. Το 37% του συνολικού πληθυσμού ζει στην παράκτια ζώνη, που αντιπροσωπεύει μόνο το 17% της συνολικής επιφάνειας. Αυτή η συγκέντρωση πληθυσμού στις παράκτιες περιοχές ενισχύεται από μία εποχική ροή μεταναστών και τουριστών που υπερβαίνουν τα 100 εκατομμύρια [15].

Οι άνυδρες και ημι-άνυδρες περιοχές της Μεσογείου συνδυάζουν ένα χαμηλό ύψος βροχοπτώσεων και ένα υψηλό ποσοστό εξάτμισης και διαπνοής και υπόκεινται σε ακραίες επαναλαμβανόμενες περιόδους ξηρασίας (σχήμα 5) [15]. Το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από ένα ετήσιο ύψος νετού, που κυμαίνεται από περισσότερο από 1000 χιλιοστά για τις βόρειες χώρες (άνω των 2540 χιλιοστών κοντά στη Δαλματία) και λιγότερο από 400 χιλιοστά για μερικές από τις νότιες χώρες (λιγότερο από 255 χιλιοστά σε περιοχές της βόρειας Αφρικής), και από ένα ποσοστό εξάτμισης και διαπνοής συχνά υψηλότερο από 1200 χιλιοστά, γεγονός που υποδηλώνει ένα σχετικά υψηλό υδατικό έλλειμμα.

Λόγω του χαμηλού ποσοστού βροχοπτώσεων και του υψηλού ποσοστού εξάτμισης και διαπνοής, μόνο μια μικρή ποσότητα νερού ρέει στους ποταμούς ή διηθίζεται στους υδροφόρους ορίζοντες. Οι συνολικοί υδάτινοι πόροι της περιοχής της Μεσογείου υπολογίζεται ότι ανέρχονται περίπου σε 1.060 κυβικά χιλιόμετρα, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο φθάνουν τα 41.000 κυβικά χιλιόμετρα. Αυτή η ποσότητα αντιπροσωπεύει μόνο το 2,6% του ποσοστού υδάτινων πόρων σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ ο πληθυσμός της Μεσογείου αντιπροσωπεύει το 7,4% του παγκόσμιου πληθυσμού.

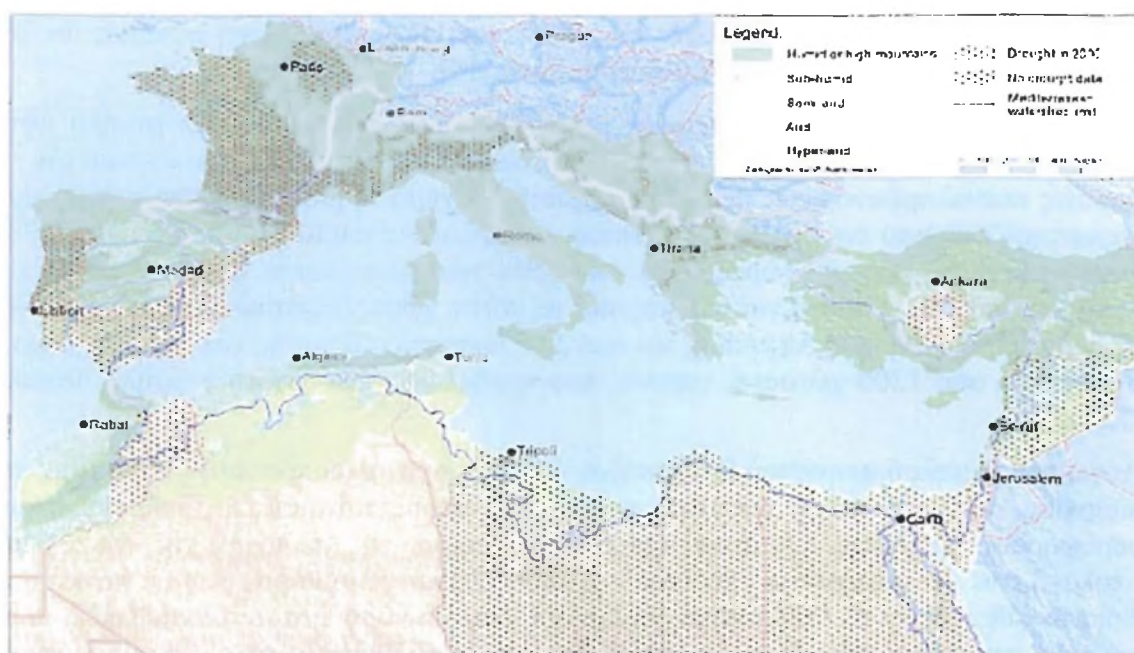
Η διαφορά κλίματος μεταξύ Βορρά, Νότου και Ανατολής δημιουργεί διαφορετικές συνθήκες σχετικά με τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων. Οι υδάτινοι πόροι είναι σχετικά άφθονοι στις βόρειες χώρες και λιγότεροι στο νότο και την ανατολή. Από τους συνολικούς υδάτινους πόρους της περιοχής μόνο 107,4 κυβικά χιλιόμετρα (10% του συνόλου) είναι στο νότο, 62,4 κυβικά χιλιόμετρα (5,8% του συνόλου) στην ανατολή και τα υπόλοιπα 894,6 κυβικά χιλιόμετρα (84,2% του συνόλου) στο Βορρά. Η διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων μπορεί επίσης να ποικίλει σημαντικά κατά τη διάρκεια των διαφορετικών εποχών του έτους και από χρόνο σε χρόνο.

Η κατά κεφαλήν διαθεσιμότητα ύδατος είναι μόνο 2.691 κυβικά μέτρα ανά έτος συγκρινόμενο με τα 7.176 κυβικά μέτρα ανά έτος που είναι ο μέσος όρος για τον πλανήτη, δηλαδή μόλις το 37,5% του παγκόσμιου μέσου όρου. Το κατά κεφαλήν διαθέσιμο νερό ποικίλλει επίσης ανά χώρα, από 4.733 κυβικά μέτρα ανά έτος στις βόρειες Μεσογειακές χώρες, σε 810 κυβικά μέτρα ανά έτος στις νότιες μεσογειακές χώρες και 2.585 κυβικά μέτρα ανά έτος στις ανατολικές μεσογειακές χώρες (σχήμα 6) [15].

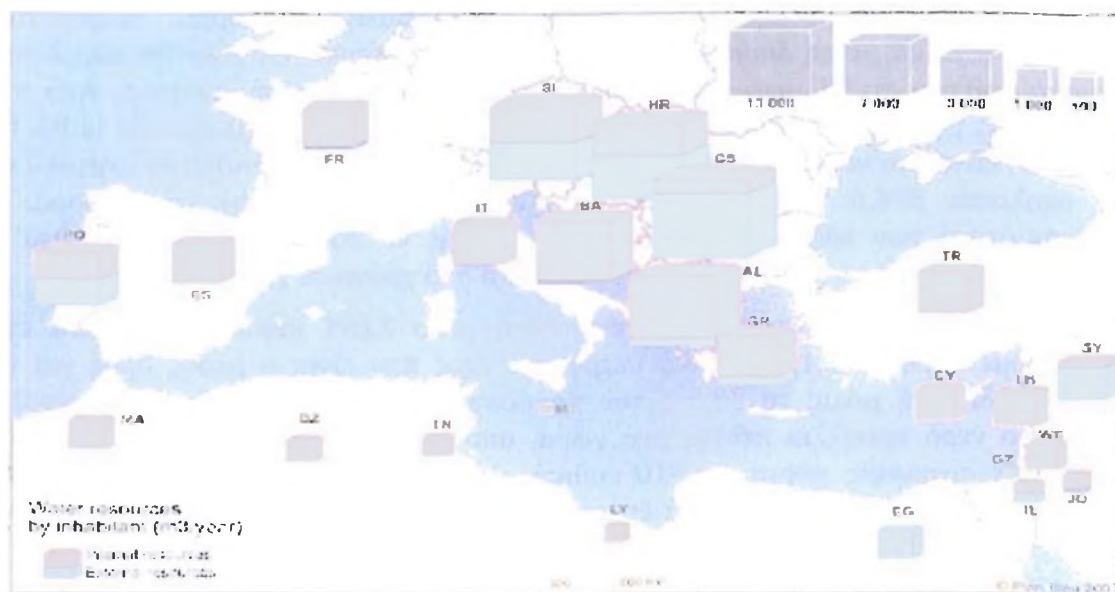
Πιο αναλυτικά ανά χώρα, το κατά κεφαλήν διαθέσιμο νερό κυμαίνεται από την υπεραφθονία στην Αλβανία και στις χώρες της πρώην Γιουγκοσλαβίας (πάνω από 10.000 κυβικά μέτρα ανά έτος, στην ακραία στενότητα υδάτινων πόρων στα

Παλαιστινιακά Εδάφη στη Γάζα και τη Δυτική Όχθη καθώς και στη Μάλτα (λιγότερο από 100 κυβικά μέτρα ανά έτος ανά κάτοικο).

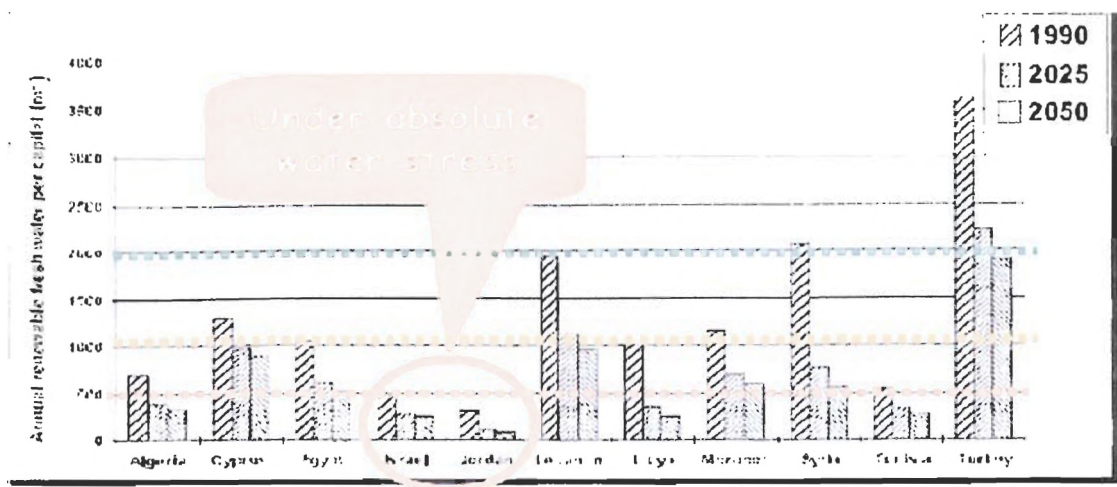
Κατά συνέπεια σήμερα περίπου 160 εκατομμύρια από τους περίπου 420 εκατομμύρια κατοίκους της Μεσογείου ζουν σε χώρες με λιγότερο από 1.000 κυβικά μέτρα ανά έτος ανά κάτοικο (ετήσιος μέσος όρος). Από αυτούς τους 160 εκατομμύρια ανθρώπους, 60 εκατομμύρια ζουν κάτω από τη γραμμή της απόλυτης έλλειψης νερού των 500 κυβικών μέτρων ανά έτος ανά κάτοικο: στα Παλαιστινιακά Εδάφη στη Γάζα και τη Δυτική Όχθη, το Ισραήλ, την Ιορδανία, τη Λιβύη, τη Μάλτα, την Τυνησία και την Αλγερία (σχήμα 7) [15].



Σχήμα 5. Άνδρες και ημι-άνδρες περιοχές στη Μεσόγειο



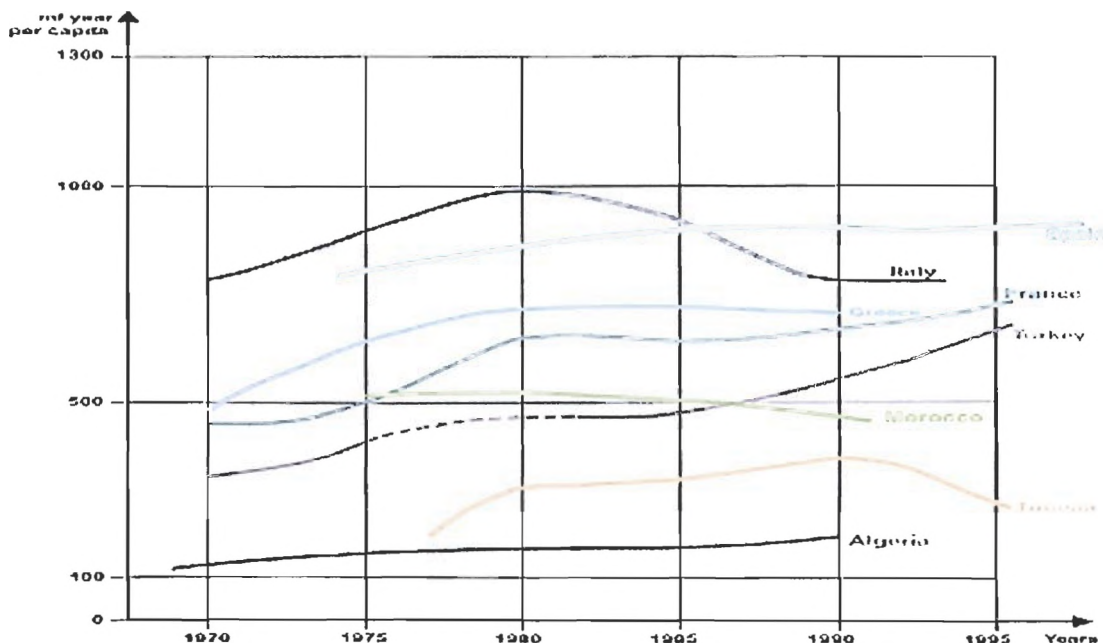
Σχήμα 6. Κατά κεφαλήν διαθέσιμο νερό στις χώρες της Μεσογείου



Σχήμα 7. Διαθεσιμότητα φρέσκου νερού ανά κάτοικο στις χώρες της νότιας Μεσογείου

### 5.1.2 Κατανάλωση υδάτων ανά τομέα

Η κατανάλωση υδάτων στην περιοχή της Μεσογείου είναι μεγάλη, ειδικά στις θερμές και ξηρές περιοχές όπου το νερό είναι πιο σπάνιο. Ο γεωργικός τομέας αποτελεί τον υψηλότερο καταναλωτή νερού αλλά και ο τουρισμός προκαλεί επίσης τεράστια προβλήματα τις περιόδους της μέγιστης τουριστικής κίνησης σε συγκεκριμένες, συνήθως παράκτιες, περιοχές. Το καλοκαίρι, η πίεση στους υδάτινους πόρους κλιμακώνεται καθώς η απαίτηση νερού που προέρχεται από τους τουρίστες και τη γεωργία βρίσκεται στην αιχμή της. Το πόσιμο νερό έχει την προτεραιότητα ανάμεσα στις χρήσεις ύδατος σε όλες τις μεσογειακές χώρες.



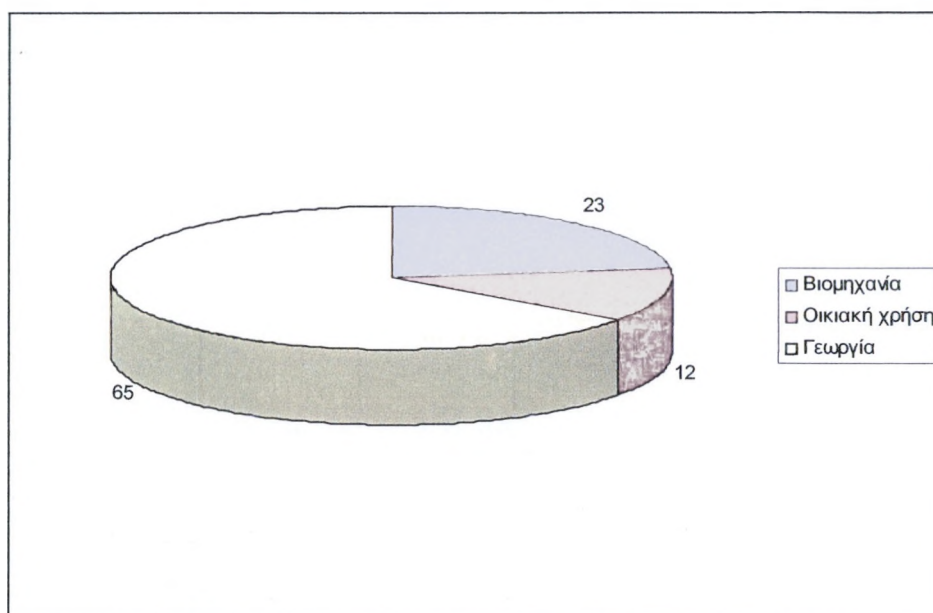
Σχήμα 8. Μεταβολή στη ζήτηση για νερό ανά κάτοικο στις Μεσογειακές χώρες

Η απαίτηση σε νερό στις μεσογειακές χώρες έχει διπλασιαστεί στο δεύτερο μισό του τελευταίου αιώνα και έχει τώρα φθάσει περίπου 290 κυβικά χιλιόμετρα το χρόνο. Οι χώρες που έχουν τη μεγαλύτερη αύξηση (περισσότερο από 2% το χρόνο) είναι η

Τουρκία, η Συρία και η Γαλλία. Η Ιταλία είναι μεταξύ των λίγων μεσογειακών χωρών που μείωσαν την κατανάλωση ύδατος κατά τη διάρκεια της προηγούμενης δεκαετίας (σχήμα 8) [16]. Εντούτοις, είχε φθάσει ήδη σε ένα από κορυφαία επίπεδα κατανάλωσης ύδατος στη Μεσόγειο. Η γενική απαίτηση ύδατος στην περιοχή της Μεσογείου συνεχίζει να αυξάνεται, ακόμα περισσότερο λόγω των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος.

Οι εκτιμήσεις για το μέλλον προβλέπουν μια άνοδο της κατανάλωσης κατά 25% μέχρι το 2025 στη νότιο και ανατολική Μεσόγειο, ιδιαίτερα στην Τουρκία, τη Συρία και την Αίγυπτο. Ειδικά η Τουρκία αναμένει μια μεγάλη πτώση στη διαθέσιμη ποσότητα ύδατος το χρόνο ανά άτομο λόγω της μεγάλης πληθυσμιακής αύξησης.

Η αρδευόμενη γεωργία απαιτεί το μεγαλύτερο όγκο της κατανάλωσης νερού στη Μεσόγειο, με έναν μέσο όρο 65% (σχήμα 9) [17], εκτός από τη Γαλλία και τις ανατολικές χώρες της Αδριατικής. Εντούτοις, το εύρος της άντλησης ύδατος από τη γεωργία είναι ευρύ, φθάνοντας από περίπου 14% του συνολικού ύδατος που χρησιμοποιείται στη Γαλλία σε περισσότερο από 80% στις περισσότερες από τις νότιο-ευρωπαϊκές χώρες καθώς επίσης και στη Βόρεια Αφρική. Η απαίτηση ύδατος για άρδευση είναι πιθανό να συνεχίσει να αυξάνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας.



Σχήμα 9. Μέση άντληση νερού ανά τομέα στη Μεσόγειο

Το μερίδιο της οικιακής κατανάλωσης νερού είναι παρόμοιο σε όλες τις μεσογειακές χώρες και κυμαίνεται από 9% έως 15%. Στην περιοχή της βόρειας Μεσογείου, αυτή η τάση φαίνεται να σταθεροποιείται, ενώ αντίθετα στις χώρες της βόρειας Αφρικής αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται.

Στο βιομηχανικό τομέα υπάρχουν πάλι τεράστιες διαφορές στην κατανάλωση υδάτων: η Γαλλία παρουσιάζει την υψηλότερη χρήση ύδατος η οποία ανέρχεται περίπου στο 70%, με μεγαλύτερο πρόβλημα τη διάθεση ενός ικανοποιητικού ποσού ύδατος για την ψύξη των εργοστασίων παραγωγής ενέργειας. Τα ποσοστά νερού για βιομηχανική χρήση είναι πολύ χαμηλότερα στην Ισπανία, την Πορτογαλία και την Τουρκία (γύρω

---

στο 15%), ενώ στην Ελλάδα, το Μαρόκο και την Τυνησία είναι σχεδόν αμελητέα (περίπου 2%).

Η ζήτηση ύδατος για τον τουρισμό αυξάνεται συνεχώς. Στην Τυνησία, για παράδειγμα, η τουριστική απαίτηση ύδατος έχει διπλασιαστεί μεταξύ 1977 και 1996. Επιπλέον, στις Βαλεαρίδες Νήσους, η τουριστική κατανάλωση ύδατος πολλαπλασιάστηκε 15 φορές μεταξύ των ετών 1980 και 1995.

Οι χώρες της Μεσογείου που αντιμετωπίζουν σπανιότητα υδάτινων πόρων έχουν κάνει διαφορετικές επιλογές για την ανάπτυξη των υδάτινων πόρων τους, οι οποίες καθορίζονται σε μεγάλη έκταση από τα χαρακτηριστικά της φυσικής διαθεσιμότητας:

- Στην ανατολική Μεσόγειο τα υπόγεια νερά αποτελούν ένα σημαντικό μέρος των εσωτερικών ανανεώσιμων υδάτινων πόρων της περιοχής. Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι το μεγαλύτερο μέρος των υπόγειων υδάτων σε αυτή την περιοχή αξιολογείται πλήρως και μερικά υδροφόρα στρώματα γίνονται αντικείμενο υπερεκμετάλλευσης, ιδιαίτερα στην Ιορδανία και την Παλαιστίνη.
- Στη Βόρεια Αφρική, η Αίγυπτος και το Μαρόκο στηρίζονται κυρίως στα επιφανειακά ύδατα, ενώ άλλες χώρες χρησιμοποιούν τόσο τα επιφανειακά όσο και τα υπόγεια ύδατα (Αλγερία και Τυνησία).
- Η πλήρης εκμετάλλευση των υδάτινων πόρων στα μεσογειακά νησιά είναι γενικό φαινόμενο. Τα περισσότερα νησιά χρησιμοποιούν όλο το ανανεώσιμο υπόγειο υδατικό δυναμικό και υπεραντλούν τους πόρους τους με αυξανόμενο κόστος καθώς η στάθμη του νερού πέφτει. Μερικά νησιά εξαρτώνται από την ακριβή μεταφορά του ύδατος από την ηπειρωτική χώρα για την αντιμετώπιση δομικών ελλείψεων (ελληνικά νησιά, κροατικά νησιά) ή κατά τη διάρκεια ξηρασιών.

## **5.2 Ποιότητα και ποσότητα των υπόγειων υδατικών πόρων**

### **5.2.1 Άνιση κατανομή**

Οι ποσότητες των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων είναι άνισα κατανομημένες στις χώρες της Μεσογείου. Αυτό συμβαίνει πρώτα απ' όλα εξαιτίας του κλίματος αλλά και λόγω των διαφορών στις γεωλογικές συνθήκες και στο ανάγλυφο που συνεισφέρουν άνισα στο φιλτράρισμα και στη συσσώρευση των υπόγειων υδάτων.

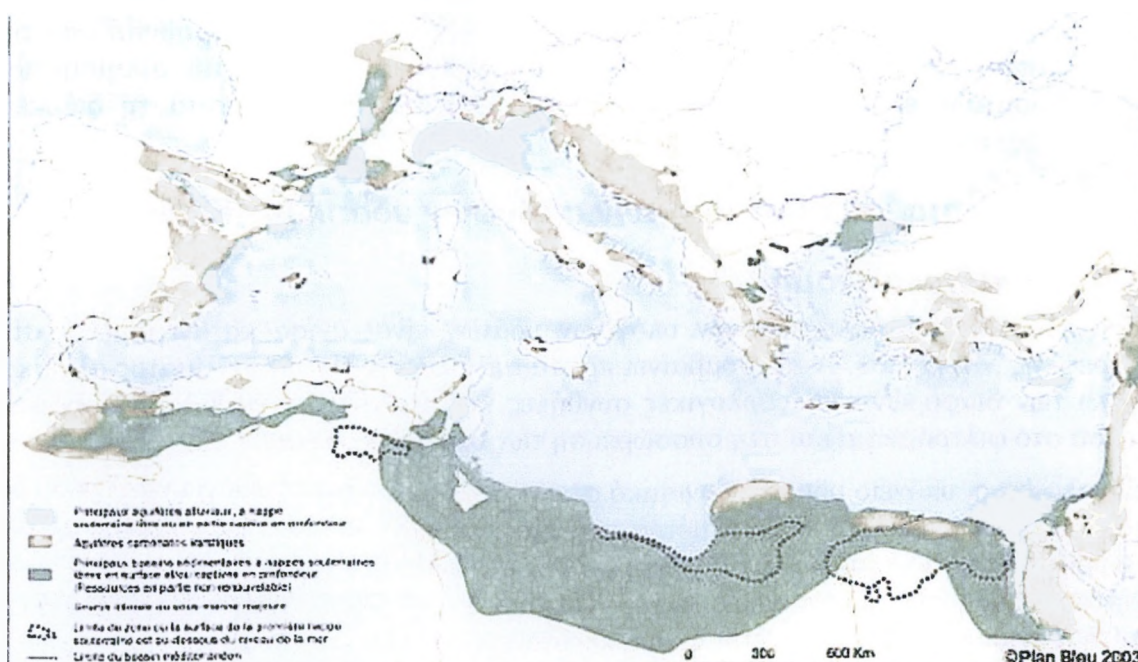
Συνολικά, το υπόγειο υδατικό δυναμικό στις μεσογειακές χώρες φθάνει κατά μέσο όρο τα 300 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα ανά έτος, εκ των οποίων 71% αντιστοιχεί στη Βόρεια Μεσόγειο (δηλ. στην Ευρώπη), 24% στη Μέση Ανατολή και μόνο 5% στα Νότια δηλαδή στις Αφρικανικές Ακτές. Τις χρονιές με ξηρασία (λίγες βροχοπτώσεις), αυτή η ανισοροπία μεγεθύνεται ακόμα περισσότερο [15].

Εξετάζοντας κάθε χώρα, η μέση ανανεώσιμη ροή υπόγειων υδάτων ποικίλλει, εξαρτώμενη από την έκταση κάθε χώρας καθώς και το κλίμα της. Οι μικρότερες ποσότητες, μόλις 50 εκ. κυβικά μέτρα συναντώνται στη Γάζα και τη Μάλτα και οι μεγαλύτερες στη Γαλλία που φτάνουν μέχρι τα 100 δις κυβικά μέτρα ανά έτος. Αυτές οι ποσότητες αντιπροσωπεύουν λίγο περισσότερο από το ¼ των συνολικών φυσικών υδάτινων πόρων της περιοχής, ποικίλλοντας μεταξύ των χωρών από λιγότερο από 5% μέχρι 100%.



Οι τύποι υδροφόρων οριζόντων που συναντώνται στη Μεσόγειο ανήκουν κυρίως σε 4 κατηγορίες (σχήμα 10) [18]

- Υδροφόροι οριζόντες μεγάλων ιζηματογενών λεκανών (λεκάνη του Παρισιού, Περιοχή της Σαχάρας) και είναι σχετικά ανεξάρτητοι από τα επιφανειακά ύδατα. Εμφανίζονται με το πράσινο χρώμα στο σχήμα 10.
- Υδροφόροι οριζόντες με ανθρακικά νερά αποτελούμενοι από «πύργους» νερού με μόνιμη συνήθως απορροή που συντηρούνται κυρίως από τις άφθονες πηγές τους και οι οποίοι διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους τόσο σε όγκο όσο και σε λειτουργία. Εμφανίζονται με το καφέ χρώμα στο σχήμα 10.
- Υδροφόροι οριζόντες που έχουν σχηματιστεί κυρίως από εναπόθεση ιζημάτων σε παράκτιες πεδιάδες που βρίσκονται σε επαφή με τη θάλασσα ή με εκτεταμένες λεκάνες και συναντώνται κυρίως στα νότια (Αίγυπτο και Λιβύη). Περιέχουν ποσότητες νερού σε μεγάλο βάθος που αποτελούν σημαντικά αποθέματα αλλά με ελάχιστη ανανέωση και είναι πρακτικά ανεξάρτητα από τα επιφανειακά ύδατα. Εμφανίζονται με τη διακεκομμένη γραμμή στο σχήμα 10.
- Προσχωσιγενείς υδροφόροι οριζόντες που βρίσκονται σε κοιλάδες και στα δέλτα των κυριότερων ποταμών και έχουν ισχυρούς δεσμούς με τα επιφανειακά ύδατα με τα οποία συχνά ανταλλάσσουν νερό (με κυριότερα στην κοιλάδα του Νείλου και στο δέλτα του Πο). Εμφανίζονται με το γαλάζιο χρώμα στο σχήμα 10.



Σχήμα 10. Μέση άντληση νερού ανά τομέα στη Μεσόγειο

Υπάρχει ισχυρή σύνδεση μεταξύ των υπόγειων και των επιφανειακών υδάτων. Τα  $\frac{3}{4}$  των υπόγειων απορροών συλλέγονται σε ρεύματα ποταμών εξασφαλίζοντας έτσι τη συνεχή ροή τους κυρίως στην Ευρώπη (85%) και λιγότερο στη Μέση Ανατολή (42%) και στο Νότο (μόνο 30%). Από τη άλλη, στο Νότο και ειδικότερα στις ημιάγονες περιοχές, τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων ανανεώνονται μέσω των πλημμύρων των επιφανειακών ρευμάτων των ποταμών που είναι κυρίως προσωρινά, όπου το

περισσότερο νερό ρέει σε περιοχές εξάτμισης κυρίως σε κλειστές κοιλάδες. Στο σχήμα 11 [15] παρουσιάζεται ο τυπικός κύκλος ροής των υπόγειων υδάτων στις άγονες περιοχές.



Σχήμα 11. Τυπικός κύκλος ροής των υπόγειων υδάτων στις άγονες περιοχές.

Και στις δύο περιπτώσεις τα υπόγεια ύδατα έχουν ρυθμιστική λειτουργία και επιπρόσθετα εκεί που τα αποθέματα των υδροφόρων οριζόντων είναι σχετικά μεγάλα βοηθάνε στην αντιμετώπιση της ξηρασίας. Συνεπώς, οι πόροι των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων είναι ισχυρά αλληλοεξαρτώμενοι.

Επιπρόσθετα, τα συστήματα υδροφόρων οριζόντων συσχετίζονται ποικιλοτρόπως με τις υδρογραφικές δομές, ανάλογα με την περιοχή:

- Σε μερικές περιπτώσεις, (κυρίως στο Βορρά) αποτελούνται εξ ολοκλήρου από υψηλά λειτουργικές υδρογραφικές λεκάνες για τις οποίες αποτελούν κανονικά αποθέματα
- Σε άλλες περιπτώσεις είναι διαφορετικά και συχνά πιο εκτεταμένα από τις υδρογραφικές λεκάνες έχοντας ελάχιστη ή καθόλου λειτουργικότητα, όπως στις άγονες και ημι-άγονες ζώνες της νοτιοανατολικής Μεσογείου.

Οι παράκτιοι υδροφόροι ορίζοντες στη λεκάνη της Μεσογείου έχουν μεγάλη σημασία λόγω της μεγάλης ζήτησης που οφείλεται στην αυξανόμενη αστικοποίηση των παράκτιων περιοχών και την ανάπτυξη του τουρισμού και ταυτόχρονα είναι εύθραστοι, εκτεθειμένοι στον κίνδυνο αφαλάτωσης λόγω της υπερεκμετάλλευσης.

Οι υδροφόροι ορίζοντες μεγάλου βάθους σε αρκετές χώρες του Νότου (Αλγερία, Αίγυπτος και Λιβύη) καθώς και στην Ιορδανία έχουν αξιοσημείωτα (αν και μη ανανεώσιμα) υδάτινα αποθέματα που απαιτούν ειδικές στρατηγικές άντλησης.

Μερικοί υδροφόροι ορίζοντες αποτελούν εθνικά σύνορα, κυρίως στο νότο (οι μεγάλοι Σαχάριοι υδροφόροι ορίζοντες που μοιράζονται μεταξύ Αλγερίας, Λιβύης και Τυνησίας, και μεταξύ Αιγύπτου και Λιβύης) και στη Μέση Ανατολή (ορεινοί υδροφόροι ορίζοντες που μοιράζονται μεταξύ Ισραήλ και Παλαιστίνης).

---

---

## 5.2.2 Υψηλή ζήτηση και χρήση υπόγειων υδάτων

Τα υπόγεια ύδατα παίζουν σημαντικό ρόλο στην οικονομία υδάτων των χωρών της Μεσογείου και μάλιστα σε 8 χώρες (Αλγερία, Κύπρος, Κροατία, Ισραήλ, Λιβύη, Μάλτα, Παλαιστίνη, Τυνησία) είναι η κύρια πηγή παροχής νερού.

Κάθε χρόνο αντλούνται συνολικά περίπου 60 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα υπόγειων υδάτων στις χώρες της Μεσογείου εκ των οποίων 54% στις ευρωπαϊκές χώρες, 18% στη Μέση Ανατολή και 28% στις νότιες χώρες, ενώ οι μεγαλύτεροι καταναλωτές είναι η Ιταλία, η Γαλλία και η Τουρκία. Η κυριότερη χρήση είναι η άρδευση με 35,5 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος και ακολουθούν η οικιακή χρήση με 17,4 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος και η βιομηχανική χρήση με 3,2 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος.

Είναι χαρακτηριστικό πως η άντληση υπόγειων υδάτων προσφέρει το μισό σχεδόν της συνολικής παραγωγής πόσιμου νερού και το 1/5 της συνολικής παραγωγής για άρδευση, αν και φυσικά οι τιμές ποικίλουν σημαντικά από χώρα σε χώρα.

Τα υπόγεια ύδατα είναι η ασφαλέστερη πηγή πόσιμου νερού, ενώ είναι και κοινά αποδεκτό πως η άρδευση με υπόγεια ύδατα είναι πιο αποδοτική από την άρδευση με χρήση επιφανειακών υδάτων.

Τα τελευταία 30 χρόνια, η άντληση υπόγειων υδάτων έχει αυξηθεί σημαντικά στις περισσότερες μεσογειακές χώρες, ιδιαίτερα στο νότο (για παράδειγμα έχει διπλασιαστεί σε Αλγερία και Τουρκία, τριπλασιαστεί στην Τυνησία, τετραπλασιαστεί στη Λιβύη και πενταπλασιαστεί στην Αίγυπτο.

Αυτό έχει οδηγήσει σε μεγάλη πίεση:

- Στις ανανεώσιμες πηγές που είναι εκμεταλλεύσιμες, για παράδειγμα ο ρυθμός άντλησης φτάνει ή και ξεπερνάει το 100% (δηλαδή έχουμε υπερεκμετάλλευση) σε Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα, Κύπρο, Μάλτα, Ισραήλ, Λιβύη, Τυνησία) και υπερβαίνει το 50% σε Τουρκία, Συρία, Λίβανο, Αλγερία, Μαρόκο
- Στις μη-ανανεώσιμες πηγές όπου η παραγωγή φτάνει τα 6 κυβικά χιλιόμετρα με τα μισά στη Λιβύη. Συνολικά από το 1950 που άρχισε η άντληση έχουν αντληθεί 50 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα από τους δύο κυριότερους υδροφόρους ορίζοντες της Σαχάρας.

Επομένως, η προσφορά νερού σε πολλές μεσογειακές χώρες είναι σε ευαίσθητη ισορροπία εξαιτίας τη μη-βιώσιμης φύσης της άντλησης των υπόγειων υδάτων και την υπερεκμετάλλευση. Αυτή η μη-βιώσιμη παραγωγή νερού αποτελεί ένα πολύ μεγάλο μέρος των συνολικών ποσοτήτων νερού που χρησιμοποιούνται σε πολλές χώρες: 84% στη Λιβύη, 44% στην Ιορδανία, 34% στην Αλγερία, 31% στη Μάλτα, 22% στην Τυνησία και 12% στην Κύπρο.

Οι υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες αρχίζουν επίσης να συνεισφέρουν στη ρύθμιση των επιφανειακών υδάτων μέσω λειτουργιών τεχνητής αναπλήρωσης, ιδιαίτερα στην Τυνησία, για να αντιμετωπιστεί η μείωση των επιφανειακών αποθεμάτων.

Τα υπόγεια ύδατα παίζουν σημαντικό ρόλο και στη διατήρηση πολλών υδάτινων οικοσυστημάτων και υδροβιότοπων.

Επιπρόσθετα, τα υπόγεια ύδατα στη Μεσόγειο είναι ευπαθή σε εκτεταμένες μολύνσεις ιδιαίτερα στην περίπτωση υπόγειων αποθεμάτων σε αρδευόμενες περιοχές όπου η αστική μόλυνση (έλλειψη αποχέτευσης και εγκαταστάσεων καθαρισμού του νερού) ή η

---

αγροτική μόλυνση (μεγάλη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων) έχει αυξηθεί σε πολλές περιοχές.

### **5.3 Ποιότητα και ποσότητα επιφανειακών υδάτινων πόρων - Μεταβλητότητα**

Οι περισσότεροι από τους φυσικούς ανανεώσιμους υδάτινους πόρους στη λεκάνη της Μεσογείου προέρχονται από επιφανειακές απορροές (περίπου τα  $\frac{3}{4}$  του νερού που απορρέει εντός της λεκάνης και περισσότερο από το 90% του νερού που απορρέει εκτός της λεκάνης). Οι έξι κυριότεροι ποταμοί έχουν μία μέση φυσική ροή που υπερβαίνει τα 10 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος: ο Νείλος στην Αίγυπτο, ο Ροδανός στη Γαλλία, ο Πο στην Ιταλία, ο Ντριν σε Αλβανία- Σερβία- Μαυροβούνιο, ο Έβρος στην Ισπανία και ο Νερέτβα στην Βοσνία και στην Κροατία. Οι υδρογραφικές δομές είναι πολύ διασκορπισμένες καθώς υπάρχουν μόνο 21 λεκάνες που έχουν έκταση περισσότερη από 10.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα και καλύπτουν μόνο το 42% της συνολικής λεκάνης απορροής της Μεσογείου [13].

Επιπρόσθετα σε αυτή την άνιση χωρικά κατανομή των υδάτινων πόρων, υπάρχει μεγάλη χρονική ανισότητα τόσο στη διάρκεια κάθε έτους όσο και σε πολυετή βάση.

Η ετήσια μεταβλητότητα μεταξύ των εποχών του έτους χαρακτηρίζεται από τη συγκέντρωση των βροχών σε σχετικά λίγες ημέρες (περίπου 50-100 ανά έτος) και από καλοκαιρινή ξηρασία που αντιστοιχεί στα υψηλότερα επίπεδα ζήτησης νερού λόγω άρδευσης και τουρισμού. Για να μετρηθεί αυτή η μεταβλητότητα, ορίζεται ως κανονική πηγή υδάτων η απορροή που εξασφαλίζεται για το 90% του χρόνου κατά τη διάρκεια ενός μέσου έτους, δηλαδή πρακτικά η ουσιαστική απορροή για 11 από τους 12 μήνες ενός έτους. Από το συνολικό όγκο των ανανεώσιμων πόρων στη λεκάνη της Μεσογείου σε ένα μέσο έτος, μόνο ένα μικρό ποσοστό, περίπου 30%, είναι κανονικό σύμφωνα με τον ανωτέρω ορισμό.

Εκτός από αυτή τη μεταβλητότητα μέσα στο έτος, υπάρχει μία μεγάλη μεταβλητότητα μεταξύ διαδοχικών ετών. Περίοδοι ξηρασίας είναι πολύ συχνές και με την κλιματική αλλαγή είναι πιθανό να γίνουν ακόμα πιο συχνές. Αυτή η έλλειψη κανονικότητας περιορίζει σημαντικά την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πόρων επιφανειακών υδάτων και δικαιολογεί την κατασκευή πολλών έργων που έχουν στόχο την αντιμετώπιση των δύο ειδών μεταβλητότητας.

Εκτός από την ποσοτική έλλειψη κανονικότητας που έχει επίπτωση στην προσφορά φρέσκου νερού, υπάρχει και μία παράμετρος ποιοτικής μεταβλητότητας.

Οι πηγές γλυκού νερού στη λεκάνη της Μεσογείου έχουν συχνά μία φυσική ποιότητα (π.χ. φυσική αλμυρότητα ή υψηλά επίπεδα σκληρότητας) που θέτει περιορισμούς στη χρήση τους. Για παράδειγμα, στην Τυνησία το 26% των επιφανειακών υδάτων, το 90% των υπόγειων υδάτων που προέρχονται από ποταμούς και το 80% των υδάτων που αντλούνται από κοιτάσματα νερού σε μεγάλο βάθος έχουν αλμυρότητα περισσότερο από 1,5 γραμμάρια ανά λίτρο.

Οι υδάτινοι πόροι έχουν επίσης μεγάλη ευπάθεια εξαρτώμενη από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Αυτό συμβαίνει σε πολλές ρηχές ιζηματογενείς λεκάνες υδάτων. Οι κοίτες πολλών ποταμών της Μεσογείου είναι ξηρές το καλοκαίρι και, αντίθετα με τις κοίτες σε πιο υγρές περιοχές της Γης, δεν μπορούν να αυτοκαθαριστούν. Οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού εντείνουν αυτό το πρόβλημα στις κοίτες των ποταμών.

---

---

νερό άρδευσης είναι συγκεντρωμένη σε λίγους μήνες του έτους, όταν οι εισροές είναι λίγες ή ανύπαρκτες, αυξάνοντας την ανάγκη για τεχνικές αποθήκευσης

- 2) Ο τουρισμός, ο οποίος αναπτύσσεται σταθερά με αποτέλεσμα η μεσογειακή λεκάνη να είναι ο παγκόσμιος Νούμερο 1 τουριστικός προορισμός. Ο τουρισμός αυξάνει την τοπική ζήτηση για πόσιμο νερό, ιδιαίτερα το καλοκαίρι και κυρίως στα νησιά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Ισπανία: ο πληθυσμός των 27 δήμων στην Costa Brava αυξάνεται από 150.000 το χειμώνα σε 1.100.000 στα μέσα του Αυγούστου. Ανάλογοι αριθμοί ισχύουν και για τις νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας.

Αυτή η μεγάλη εποχιακή πίεση σε πόρους οδηγεί σε συγκρούσεις για τη χρήση του νερού.

Μια αύξηση στην αστικοποίηση, η οποία συχνά συνοδεύεται από εντατική οικοδομική δραστηριότητα κατά μήκος της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένου και του τουρισμού, οδηγεί σε συγκέντρωση των απαιτήσεων νερού σε σχετικά μικρές περιοχές. Αυτό έχει αρνητικό αποτέλεσμα στις «άδειες» αραιοκατοικημένες περιοχές με τους πόρους του νερού να διοχετεύονται στις παράκτιες περιοχές. Αυτή η παράκτια συγκέντρωση αυξάνει την ποσότητα του νερού που πηγαίνει χαμένο (το νερό που χύνεται στη θάλασσα είναι δύσκολο να επαναχρησιμοποιηθεί). Ενώ η παράκτια ανάπτυξη φαίνεται να σταθεροποιείται, η ανθρώπινη επέμβαση στις ακτογραμμές συνεχίζει να αυξάνεται.

Παρά την αυξανόμενη σπανιότητα του νερού και τις ελλείψεις που είναι ήδη φανερές, η χρήση του νερού απέχει ακόμα πολύ από το να είναι αποδοτική. Συνολικά στις μεσογειακές χώρες σχεδόν το μισό νερό χάνεται κατά τη μεταφορά και διανομή ή χρησιμοποιείται με αναποτελεσματικό τρόπο, ιδιαίτερα στην άρδευση. Πάντως, μέρος απ' αυτή την απώλεια επανέρχεται στο σύστημα και μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, με εξαίρεση τις παράκτιες ζώνες. Ωστόσο, αυτό δεν ισχύει στις παράκτιες περιοχές και σε κάθε περίπτωση προκαλεί μια άσκοπη αύξηση στο κόστος μεταφοράς και επεξεργασίας του πόσιμου νερού.

Στις περισσότερες χώρες το οικονομικό κόστος της ανάπτυξης και της προσφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας του νερού και της προστασίας από τις πλημμύρες) ήδη αποτελεί ένα σημαντικό μέρος των εθνικών εξόδων: 1-2% του ΑΕΠ στις πιο ανεπτυγμένες χώρες και αναμφίβολα περισσότερο στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

Το συνολικό ισοζύγιο νερού (επενδύσεις και λειτουργίες) για τις μεσογειακές χώρες συνολικά είναι περίπου 75 δις Ευρώ το χρόνο.

### 5.4.3 Το νερό ως παράγοντας ανάπτυξης

Ο ρόλος της χρήσης νερού ως παράγοντα κοινωνικο-οικονομικής ανάπτυξης εξαρτάται σημαντικά από τις συνεισφορές που γίνονται στην ανάπτυξη από τους τομείς που έχουν υψηλή κατανάλωση νερού. Στην περιοχή της Μεσογείου αυτές οι συνεισφορές δεν είναι ανάλογες της ποσότητας νερού που χρησιμοποιείται.

Η πιο προφανής διαστρέβλωση είναι αυτή της αρδεύσιμης γεωργίας, η οποία στις περισσότερες μεσογειακές χώρες αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος του νερού που χρησιμοποιείται, αλλά μόνο ένα μικρό ποσοστό του ΑΕΠ (πίνακας 3) [19].

Έχει γίνει πολλή συζήτηση για αυτό το θέμα, επηρεάζοντας την πολιτική για το νερό σε διάφορες μεσογειακές χώρες από την Ισπανία μέχρι το Ισραήλ και έχουν τεθεί ζητήματα σχετικά με την κατανομή των πόρων και το γενικά πολύ χαμηλό κόστος για το νερό άρδευσης.

Χώρα	% χρήσης νερού για τη γεωργία	% ΑΕΠ που παράγεται από τη γεωργία	% των εξαγωγών που προέρχεται από τη γεωργία	% του ενεργού πληθυσμού που απασχολείται στη γεωργία	% πληθυσμού σε αραιοκατοικημένες περιοχές
Ισπανία	79	1,25	9,5	7,5	23
Κύπρος	88	5,4	21	10	46
Ισραήλ	72	5		3	9
Ιορδανία	74	6	12	-	29
Αίγυπτος	87	17	-	35	55
Τυνησία	86	16	-	26	43
Τουρκία	72	16	15	48	31
Μαρόκο	86	13	-	39	52

Πίνακας 3. Δεδομένα για το γεωργικό τομέα

Πάντως, αυτή η αυστηρά μακροοικονομική θεώρηση της γεωργίας πρέπει να συνυπολογιστεί σε σχέση με τις κοινωνικές, οικονομικές και οικολογικές συνθήκες και το σημαντικό ρόλο που παίζει ο τομέας της γεωργίας στη Μεσόγειο ώστε:

- Να υπάρξει διαχείριση των περιοχών με το μικρότερο δυνατό οικολογικό κόστος (αποφυγή φυσικών καταστροφών, περιορισμός της παράκτιας αστικοποίησης κλπ.)
- Να υπάρξει κοινωνική σταθερότητα όσον αφορά τον αριθμό των θέσεων εργασίας και την ισορροπία των περιοχών (διατηρώντας μια σημαντική δραστηριότητα στις αραιοκατοικημένες περιοχές, όπου ζει ακόμα ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού)
- Να υπολογιστεί η συνεισφορά της γεωργίας στις εξαγωγές ως μια πηγή ξένου συναλλάγματος (γενικά αυτό αφορά μόνο τις πιο παραγωγικές αγροικίες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν μόνο ένα μικρό μέρος των γεωργικών περιουσιών.

#### 5.4.4 Αυξημένη εξάρτηση από τα εισαγόμενα τρόφιμα

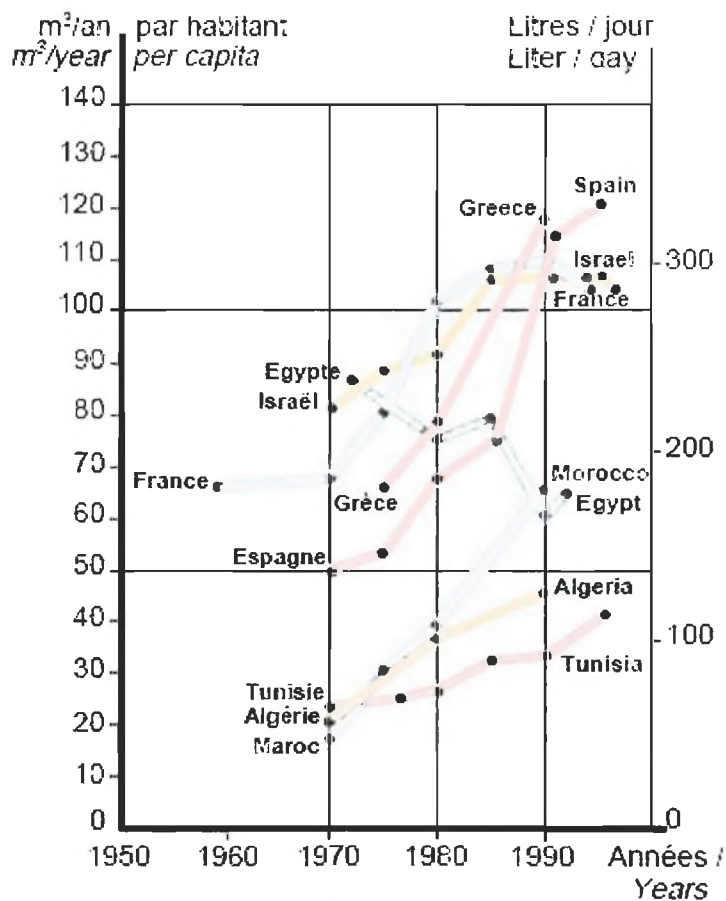
Στα ανωτέρω πρέπει να προστεθούν και μερικές στρατηγικές θεωρήσεις που συνδέονται με την επάρκεια τροφίμων. Η διατροφική αναλογία στις νότιες και ανατολικές χώρες της περιοχής (3070 Kcal) είναι λογική: 56% δημητριακά, 16% προϊόντα κρέατος και 28% άλλα προϊόντα όπως ελιές, ζάχαρη, λαχανικά, ψάρια κλπ. Όμως, η διατροφική αναλογία ενός μεγάλου μέρους του πληθυσμού εξακολουθεί να παραμένει ανεπαρκής. Παρόλη την αύξηση της παραγωγής δημητριακών τις τελευταίες

δεκαετίες (2,7 % ανά έτος), οι νότιες και ανατολικές χώρες δεν μπορούν να ικανοποιήσουν την αυξανόμενη ζήτηση από τον πληθυσμό κι έτσι έχουν αυξήσει τις εισαγωγές τους. Το 1995 η περιοχή εξαρτιόταν κατά 33% από τη διεθνή αγορά για τους 123 εκατομμύρια τόνους της κατανάλωσης δημητριακών.

Αυτές οι εισαγωγές κάνουν την περιοχή ένα σημαντικό χρήστη του «εικονικού νερού». Υπολογίζεται ότι 40 κυβικά χιλιόμετρα εικονικού νερού μεταφέρθηκαν το 1995 για δημητριακά. Είναι πιθανό αυτή η τάση να συνεχιστεί.

Βραχυπρόθεσμα, αυτή η κατάσταση θεωρείται μία καλή οικονομική ευκαιρία. Βασίζεται σε μια αύξηση στην παραγωγή εξαγωγίμων σοδειών (κυρίως αρδευόμενων) και στην εισαγωγή βασικών τροφίμων χαμηλής τιμής. Όμως μακροπρόθεσμα αυτό δημιουργεί μια αδυναμία λόγω της εξάρτησης από τις παγκόσμιες αγορές.

### 5.4.5 Πόσιμο νερό



Σχήμα 13. Μεταβολή στην παραγωγή πόσιμου νερού ανά κάτοικο

Η κατανάλωση πόσιμου νερού αντιπροσωπεύει μόνο ένα μικρό μέρος της συνολικής ποσότητας νερού που μεταφέρεται και χρησιμοποιείται στη Μεσόγειο: 15-20% στις ανεπτυγμένες χώρες του Βορρά, λιγότερο από 10% στις χώρες με υψηλή ζήτηση για νερό άρδευσης (Αίγυπτο, Λιβύη, Συρία).

Οι μεταβολές στην κατανάλωση ανά κάτοικο ποικίλουν σημαντικά ανάλογα με τη χώρα. Μικρότερη αύξηση ή σταθεροποίηση ή ακόμα και μείωση (π.χ. Γαλλία) στο

---

Βορρά ή στις χώρες με αυστηρά περιορισμένους πόρους (π.χ. Ισραήλ, Μάλτα), αύξηση σε Μαρόκο, Αλγερία, Τυνησία (όπου το αρχικό σημείο ήταν πολύ χαμηλό), μείωση στην Αίγυπτο (σχήμα 13) [19].

Η καθαρότητα του νερού είναι ικανοποιητική στις αστικές περιοχές (100% ή σχεδόν 100% στις περισσότερες χώρες), αν και στο νότο και την ανατολή τα υψηλά αυτά ποσοστά περιλαμβάνουν εν μέρει κοντινά σημεία συγκέντρωσης νερού και αποκρύπτουν συχνά προβλήματα στην κανονικότητα και ποιότητα της παροχής νερού. Η ποιότητα του νερού παραμένει μη ικανοποιητική σε αραιοκατοικημένες περιοχές (λιγότερο από 60% στο νότο). Σε μερικές χώρες του νότου και της ανατολής δεν υπάρχουν μέτρα υγιεινής κατά την παροχή και την επεξεργασία του πόσιμου νερού. Οι πρόσφατες συρράξεις στα Βαλκάνια και την Αλγερία έχουν προκαλέσει περαιτέρω επιδείνωση της κατάστασης.

## **5.5 Κατάσταση των Υδάτων στην Ελλάδα**

### **5.5.1 Γενικά**

Η Ελλάδα διαθέτει σχετικά επαρκείς ποσότητες υδατικών πόρων, όμως όπως και σε πολλές άλλες μεσογειακές χώρες, το κλίμα σε συνδυασμό με τη γεωμορφολογία και την πολύμορφη γεωλογική δομή συντελούν στη χωρική και χρονική ανισοκατανομή των υδατικών πόρων.

Στην Ελλάδα (στοιχεία 2006) τα υδάτινα αποθέματα υπολογίζονται σε 69,5 κυβικά χιλιόμετρα εκ των οποίων τα υπόγεια υδάτινα αποθέματα είναι 20,5 δις κυβικά μέτρα και τα υπόλοιπα 49 δις κυβικά μέτρα είναι επιφανειακά αποθέματα.

Στην Ελλάδα πολύ σημαντικό είναι το πρόβλημα της υφαλμύρωσης των παράκτιων υδροφόρων οριζόντων λόγω του μεγάλου μήκους της ακτογραμμής (16.000 χιλιόμετρα) και των ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Το πρόβλημα είναι εντονότερο στη νότια και ανατολική Ελλάδα και στα νησιά.

Η διαχείριση του νερού στην Ελλάδα εμφανίζει κυρίως πρόβλημα ποσότητας παρά ποιότητας. Αν και στην Ελλάδα υπάρχει σχετική επάρκεια υδατικού δυναμικού, η χωρική και χρονική ανομοιόμορφη κατανομή αποθεμάτων και βροχοπτώσεων, σε συνδυασμό με την μη ορθολογική χρήση του νερού δημιουργούν συχνά προβλήματα ανεπάρκειας αυτού του πολύτιμου πόρου σε ορισμένες περιοχές της χώρας. Ιδιαίτερα υψηλή κατανάλωση νερού παρατηρείται στη Θεσσαλία για αγροτική χρήση και στην Αττική για αστική χρήση.

Η χωρική κατανομή καθιστά την Ανατολική Πελοπόννησο, την Αττική, την Κεντρική Ελλάδα, την Εύβοια και τα νησιά του Αιγαίου ως τα υδατικά διαμερίσματα με του λιγότερους διαθέσιμους πόρους και ακολουθούν η Θεσσαλία, η Δυτική Μακεδονία και η Κρήτη. Επιπλέον παρατηρείται ότι το 45% του συνόλου των κατακρημνίσεων λαμβάνει χώρα από το Δεκέμβριο μέχρι τον Ιανουάριο.

Σχετικά με την ποιότητα των υδατικών πόρων, έπειτα από τη θέσπιση των Ευρωπαϊκών Κανονισμών και Οδηγιών, το πόσιμο νερό περνάει από μια σειρά διεργασιών (water treatment) και υποβάλλεται περιοδικά σε χημικό και μικροβιολογικό έλεγχο από τις εταιρείες ύδρευσης, πανεπιστημιακά εργαστήρια και το Κεντρικό Χημείο του Κράτους. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει ικανοποιητικό δίκτυο παρακολούθησης επιφανειακών και υπογείων υδατικών πόρων.

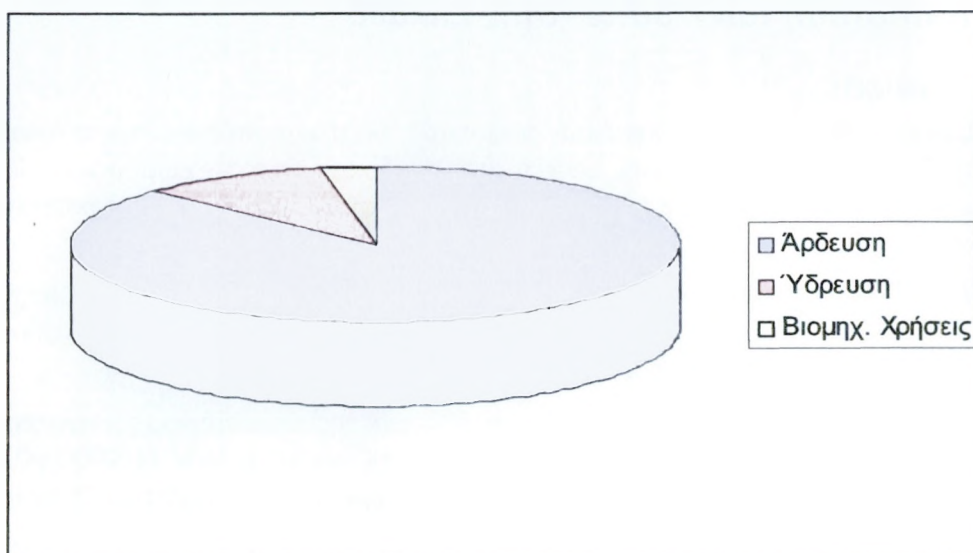


### 5.5.2 Χρήση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων - Ζήτηση

Η ζήτηση νερού στην Ελλάδα καλύπτει τρεις βασικές κατηγορίες χρήσεων: τις γεωργικές χρήσεις, τις αστικές και οικιακές χρήσεις και τις βιομηχανικές χρήσεις. Τα ανεπαρκή μέσα μέτρησης της κατανάλωσης, οι ανεξέλεγκτες και παράνομες γεωτρήσεις και γενικότερα οι μη καταγραφόμενες υδροληψίες καθιστούν σχεδόν αδύνατο τον προσδιορισμό των ποσοτήτων που χρησιμοποιούνται κατά κατηγορία.

#### A) Γεωργία

Η γεωργία είναι ο βασικός καταναλωτής των διαθέσιμων υδατικών πόρων αφού απορροφάει κατά μέσο όρο το 86% της συνολικής κατανάλωσης (σχήμα 14) [20]. Ειδικότερα, το 96% της γεωργικής κατανάλωσης νερού προορίζεται για αρδευτικούς σκοπούς, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό χάνεται από διαρροές ή εξαιτίας της εξάτμισης [21].



Σχήμα 14. Τομεακή κατανομή στην κατανάλωση νερού 1997

Αρδεύονται συνολικά 13 εκατομμύρια στρέμματα χωρίς να υπάρχει ορθολογική τιμολόγηση εκ των οποίων σε λιγότερο από τα μισά (σε 6 εκατομμύρια περίπου) υπάρχει έλεγχος της χρήσης από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες. Το αρδευτικό σύστημα είναι πεπαλαιωμένο με αποτέλεσμα να εμφανίζει πολύ μεγάλο ποσοστό διαρροών (περίπου 40%).

Η δομή της γεωργίας στην Ελλάδα καθώς και το καθεστώς των προνομιακών μεταχειρίσεων από τις οποίες επωφελείται, την ωθεί στο να απορροφά ιδιαίτερα αυξημένες ποσότητες νερού, το οποίο χρησιμοποιείται για αρδεύσεις σε ποικίλα είδη καλλιεργειών. Το καθεστώς που ισχύει στην Ελλάδα σχετικά με τις αρδεύσεις έχει ορισμένες ιδιομορφίες. Το νερό που διατίθεται για αρδεύσεις διατίθεται δωρεάν, ενώ η ηλεκτρική ενέργεια για την άντληση νερού επιδοτείται. Αν στους παράγοντες αυτούς προστεθεί και το καθεστώς της επιδότησης των ελληνικών γεωργικών προϊόντων από την Ευρωπαϊκή Ένωση, γίνεται κατανοητή η επιλογή από τους αγρότες καλλιεργειών με μεγάλες αποδόσεις που βασίζονται σε εντατική άρδευση.

Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης, είναι ότι από το 1970 και μετά άρχισε να ασκείται έντονη πίεση στους υδατικούς πόρους της χώρας, πράγμα που εντάθηκε με τις

---

---

επεκτάσεις των αρδευτικών δικτύων μέσω των Μεσογειακών Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων.

#### Β) Αστική χρήση

Το 10-12% διατίθεται για αστική χρήση, η οποία περιλαμβάνει κάθε είδους κατανάλωση νερού (με εξαίρεση τη βιομηχανική) μέσα στους οικισμούς της χώρας. Αυτό σημαίνει ότι στην αστική κατανάλωση συμπεριλαμβάνεται το πόσιμο νερό, η καθαριότητα και υγιεινή, η οικιακή καθαριότητα, αλλά και χρήσεις όπως η συντήρηση των χώρων πρασίνου και η αναψυχή.

Η κατανάλωση νερού στους οικισμούς και ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα είναι εκείνη που καταγράφεται με τον πιο λεπτομερή τρόπο. Η γνώση των υφιστάμενων καταναλώσεων νερού από αστική χρήση και η κατά συνέπεια έγκαιρη διαπίστωση των ελλείψεων, δίνει συγχρόνως στην πολιτεία τη δυνατότητα να δημιουργήσει το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο και να θεσπίσει κίνητρα, με στόχο τον αποτελεσματικό έλεγχο της ζήτησης νερού.

Οι ανάγκες ύδρευσης εμφανίζουν μια ελαφρά μείωση του μεριδίου τους στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, ως συνέπεια έργων υποδομής, αναμόρφωσης της τιμολογιακής πολιτικής και συστηματικής εκστρατείας ενημέρωσης των καταναλωτών.

#### Γ) Βιομηχανία

Η βιομηχανική χρήση στην Ελλάδα απορροφά το μικρότερο ποσοστό νερού (4-5%). Η βιομηχανία είναι συγκεντρωμένη σε βιομηχανικές ζώνες που είτε ιδρύθηκαν από την ΕΤΒΑ, είτε προϋπήρχαν. Στην πρώτη περίπτωση οι περιοχές είναι εφοδιασμένες με αυτόνομα συστήματα παροχής νερού και στις περισσότερες περιπτώσεις με εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού υγρών αποβλήτων. Αντίθετα, στις προϋπάρχουσες περιοχές, οι εγκαταστάσεις αυτές είναι ελλιπείς.

Οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης του νερού που χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία είναι ελάχιστες. Υπάρχουν όμως κάποια παραδείγματα εταιριών που έχουν εγκαταστήσει τέτοιες μονάδες με ιδιωτική πρωτοβουλία.

### 5.5.3 Προσφορά υδατικών πόρων

Η Ελλάδα στο σύνολό της διαθέτει επαρκείς επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους. Όμως διάφοροι λόγοι μειώνουν σημαντικά την πραγματικά διαθέσιμη ποσότητα και δυσκολεύουν την αξιοποίησή τους. Οι κυριότεροι λόγοι που προκαλούν προβλήματα διαθεσιμότητας στην αξιοποίηση των υδατικών πόρων της χώρας είναι:

- Το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού που είναι το θαλασσίνο νερό βρίσκεται σε τέτοια κατάσταση, ώστε δεν μπορεί να αξιοποιηθεί από τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά εκτός από τα ψάρια και τα φυτά της θάλασσας. Η μετατροπή του σε μορφή η οποία θα ήταν δυνατό να αξιοποιηθεί σε άλλες χρήσεις έχει υψηλό κόστος.
- Μεγάλες ποσότητες νερού βρίσκονται στο υπέδαφος. Η αξιοποίηση αυτού του νερού είναι δυνατή μόνο εν μέρει και για ένα μικρό ποσοστό με σημαντικό κόστος.

- 
- Το νερό των φυσικών λιμνών μπορεί να αξιοποιηθεί σε ένα βαθμό, ο οποίος καθορίζεται από τη δυνατότητα αναπλήρωσης του νερού των λιμνών αυτών για λόγους ισορροπίας των οικοσυστημάτων
  - Μόνο το νερό των φυσικών πηγών ή των ποταμών είναι δυνατόν να αξιοποιηθεί με χαμηλό σχετικά κόστος, αλλά οι ποσότητες του νερού της κατηγορίας αυτής είναι πολύ μικρές για τη χώρα μας και δεν μπορούν να καλύψουν παρά μόνο μικρό ποσοστό των αναγκών της.
  - Η κατανομή της ζήτησης στο χώρο είναι αναντίστοιχη με την κατανομή της προσφοράς. Ο άξονας Θεσσαλονίκη - Αθήνα - Πάτρα, που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων, δεν διαθέτει σημαντικούς υδατικούς πόρους.
  - Η κατανομή της ζήτησης στο χρόνο είναι αναντίστοιχη με την κατανομή της προσφοράς. Ο μεγαλύτερος καταναλωτής του χρησιμοποιούμενου νερού, η γεωργία το καταναλώνει την ξηρή περίοδο. Την ίδια περίοδο και ειδικότερα τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο, διπλασιάζεται λόγω τουρισμού και η κατανάλωση νερού ύδρευσης.

#### **5.5.4 Διασυνοριακοί υδατικοί πόροι**

Περίπου το 25% των επιφανειακών υδάτων της Ελλάδας έρχεται από γειτονικές χώρες, μέσω των ποταμών Έβρου, Νέστου, Στρυμόνα, και Αξιού. Το γεγονός αυτό δημιουργεί μια πολύ σημαντική εξάρτηση του υδατικού καθεστώτος της χώρας από τις διακρατικές συμφωνίες, τόσο σε σχέση με την ποσότητα του νερού που φτάνει στην Ελλάδα, όσο και με την ποιότητά του.

Μια αρχή που η Ελλάδα θα πρέπει να εκμεταλλευθεί κατά τις διαπραγματεύσεις με τις γειτονικές χώρες, είναι ότι οι υδατικοί πόροι πέρα από οικονομικό αγαθό, αποτελούν τη βάση της διατήρησης της ζωής και του υγιούς φυσικού περιβάλλοντος. Δεδομένης λοιπόν της περιβαλλοντικής σημασίας όλων των διασυνοριακών υδάτων της Ελλάδας, η χώρα μας θα πρέπει να έχει τη συμπαράσταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ώστε να τεθούν ελάχιστα όρια παροχής που να εξασφαλίζουν την ύπαρξη όλων αυτών των περιοχών.

#### **5.5.5 Διαχείριση Υδατικών Πόρων**

Οι πολιτικές που διέπουν τη ζήτηση και προσφορά υδατικών πόρων, καθώς και η έλλειψη συντονισμού των μέτρων που λαμβάνονται για τη διαχείρισή τους έχουν δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στην ελληνική οικονομία όσο και στο φυσικό περιβάλλον της Ελλάδας.

Η παροχή του νερού στις τρεις σπουδαιότερες χρήσεις (αστική, γεωργική, βιομηχανική) γίνεται χωρίς να υπάρχει συντονισμός ή μακροχρόνιος προγραμματισμός για την κάλυψη και τον περιορισμό των αναγκών. Μπορεί να αναφερθεί ως παράδειγμα η Αττική όπου πριν από είκοσι περίπου χρόνια κρίθηκε αναγκαία η εκτροπή του Μόρνου από την Αιτωλοακαρνανία για την ύδρευση της πρωτεύουσας. Σήμερα, η Αττική όχι μόνο δεν έχει επάρκεια νερού, αλλά αντίθετα αντιμετωπίζει οξύτατο πρόβλημα. Η αντίδραση του κράτους στην κατάσταση αυτή ήταν η εκτροπή ακόμα ενός ποταμού από την Αιτωλοακαρνανία, του Εδήνου. Η τακτική αυτή της αποσπασματικής λύσης

---

επιβεβαιώνεται από το σύνολο των δραστηριοτήτων για εκμετάλλευση του υδατικού δυναμικού της χώρας.

Ένας όμως από τους παράγοντες που ποτέ δεν εξετάζεται κατά το σχεδιασμό των λύσεων αυτών, είναι η επίδραση των ανθρώπινων επεμβάσεων στον υδατικό κύκλο και κατά συνέπεια η βιωσιμότητα των αποσπασματικών εγχειρημάτων. Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι ο άνθρωπος δε μπορεί να ελέγξει τα μακροχρόνια αποτελέσματα των έργων αυτών, με συνέπεια συχνά την επιδείνωση του προβλήματος.

Η μεταφορά νερού από μια υδρολογική λεκάνη σε μια άλλη ενέχει σημαντικούς κινδύνους, όπως το γεγονός ότι η αποστράγγιση των υδατικών πόρων της περιοχής εκτροπής θα οδηγήσει σε αλλοίωση των υδατικών χαρακτηριστικών της περιοχής, με επακόλουθη ελάττωση των εκεί βροχοπτώσεων. Άμεσα αποτελέσματα θα είναι η αύξηση της αλατότητας των υπόγειων υδάτων και των εδαφών και η αλλοίωση της ποιότητας και ποσότητας της φυτοκάλυψης. Μια από τις τελικές συνέπειες θα είναι και η μικρότερη κατακράτηση των όμβριων υδάτων.

Έτσι, πέρα από την αποστέρηση οποιασδήποτε αναπτυξιακής δυνατότητας για μια ολόκληρη περιοχή της χώρας, είναι βέβαιο ότι το υδατικό πρόβλημα των περιοχών-αποδεκτών θα επανακάμψει με μεγαλύτερη δριμύτητα.

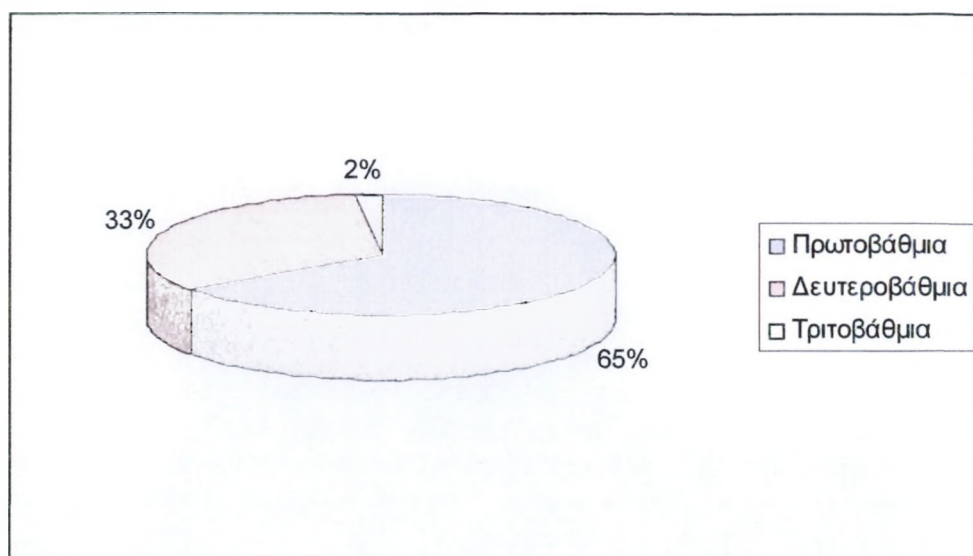
Σημαντικό ρόλο στην αποδοχή και εκτέλεση τέτοιων έργων παίζει η ελλιπής εφαρμογή του θεσμού των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Οι μελέτες αυτές εξετάζουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον που άμεσα επηρεάζεται από το συγκεκριμένο έργο και καλούνται να δώσουν απαντήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις του συνόλου ενός έργου στην ευρύτερη περιοχή της εκτέλεσής του;
- Είναι μόνο οι βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις άξιες προσοχής, ή μήπως τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μπορούν να προσφέρουν μια διαφορετική εκτίμηση;
- Λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο της προσφοράς ενός έργου στην οικονομία και αποτιμώντας το κατασκευαστικό και περιβαλλοντικό κόστος του, μήπως η σκοπιμότητα του έργου αναιρείται;

Η ελληνική εμπειρία από την εκπόνηση Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων δε μπορεί να θεωρηθεί ως θετική, αφού ούτε τα προβλήματα αντιμετωπίζονται σφαιρικά, ούτε απαντήσεις στα παραπάνω προβλήματα δίνονται.

### **5.5.6 Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων Λυμάτων**

Σημαντική πρόοδος έχει παρατηρηθεί στη διαχείριση των λυμάτων. Το 50% περίπου του πληθυσμού είναι συνδεδεμένο με μονάδες επεξεργασίας λυμάτων, μεταξύ των οποίων όλες οι πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο των 50.000 κατοίκων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι εμφανίζονται προβλήματα στην λειτουργία μικρών μονάδων βιολογικού καθαρισμού. Στο σχήμα 15 (Πηγή ΥΠΕΧΩΔΕ, ΕΣΑΑ) παρουσιάζεται η κατανομή των μονάδων ανάλογα με την τεχνολογία επεξεργασίας σε πληθυσμιακή βάση.



Σχήμα 15. Πληθυσμιακή κατανομή με βάση το βαθμό επεξεργασίας λυμάτων, 2001

Η συνολική αποτίμηση της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων χαρακτηρίζεται ως θετική, αν και προκύπτει η ανάγκη μιας πιο συστηματικής παρακολούθησης των βασικών παραμέτρων ποιότητας, ιδιαίτερα σε περιοχές ευαίσθητες σε νιτρικά.

Οι ελληνικές ακτές θεωρούνται δίκαια από τις περισσότερο καθαρές στην Ευρώπη, ενώ 318 ακτές της χώρας απέκτησαν το ευρωπαϊκό σήμα της Γαλάζιας Σημαίας το 1999. Από τη συστηματική και ευρείας κάλυψης δειγματοληψία που διενεργεί το ΥΠΕΧΩΔΕ προκύπτει ότι το 98% των δειγμάτων είναι απόλυτα σύμφωνο με τις προδιαγραφές της σχετικής οδηγίας της Ε.Ε., ενώ τα φαινόμενα ρύπανσης κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα υποχωρούν με την ολοκλήρωση και επέκταση των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων.

---

## 6 Ισοζύγιο υδατικών πόρων στη Μεσόγειο (διαχείριση, υπερεκμετάλλευση)

### 6.1 Πηγές υδατικών πόρων

#### 6.1.1 Προσφορά νερού

Η έννοια των υδάτινων πόρων είναι πολυδιάστατη. Δεν περιορίζεται μόνο στη φυσική τους μέτρηση (υδρολογική και υδρογεωλογική), τις ροές και τα αποθέματα, αλλά περιέχει και άλλες πιο ποιοτικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικο-οικονομικές διαστάσεις [22].

Οι υδατικοί πόροι μιας χώρας ή μιας περιοχής καθορίζονται από έναν αριθμό παραγόντων που περιλαμβάνουν την ποσότητα του νερού που λαμβάνεται από τον υετό, την εισροή και εκροή στα ποτάμια και την ποσότητα που χάνεται από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Η δυνατότητα για αποθήκευση σε υδροφόρους ορίζοντες και στρώματα επιφανειακού νερού είναι σημαντική στη διευκόλυνση της εκμετάλλευσης αυτού του πόρου από τους ανθρώπους. Αυτοί οι παράγοντες εξαρτώνται από τη γεωγραφία, τη γεωλογία και το κλίμα. Οι πόροι γλυκού νερού μεταβάλλονται συνεχώς μέσω των φυσικών διαδικασιών του υδρολογικού κύκλου. Περίπου το 65% του υετού που πέφτει στην ξηρά επιστρέφει στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης και της διαπνοής. Το υπόλοιπο επανασυμπληρώνει τους υδροφόρους ορίζοντες, τα ποτάμια και τις λίμνες καθώς ρέει προς τη θάλασσα.

Η βιώσιμη χρήση των πόρων γλυκού νερού μπορεί να εξασφαλισθεί μόνο αν ο ρυθμός χρησιμοποίησής τους δεν υπερβαίνει το ρυθμό ανανέωσης. Η συνολική άντληση μιας χώρας ή μιας περιοχής δεν πρέπει να υπερβαίνει το καθαρό ισοζύγιο νερού, δηλαδή (υετός + εισροές) – (εξάτμιση + διαπνοή) και πρέπει να εγγυάται μια ελάχιστη ροή των ποταμών σύμφωνη με την Καλή Οικολογική Κατάσταση (GES).

Η επίτευξη της σωστής ισορροπίας μεταξύ χρήσης και ανανέωσης απαιτεί αξιόπιστη ποσοτική εκτίμηση των υδατικών πόρων και μια ολοκληρωμένη κατανόηση του υδρολογικού καθεστώτος. Οι διαθέσιμοι πόροι πρέπει να υφίστανται προσεκτική διαχείριση προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η άντληση νερού για την ικανοποίηση των διαφόρων απαιτήσεων δεν απειλεί τη μακροπρόθεσμη διαθεσιμότητα νερού. Η βιωσιμότητα απαιτεί επίσης κατάλληλη διαχείριση, ώστε να προστατευτεί η ποιότητα των υδατικών πόρων περιλαμβάνοντας μέτρα όπως: παρεμπόδιση των μολυσμένων ουσιών από το να εισέλθουν στο νερό και διατήρηση της ροής των ποταμών έτσι ώστε να είναι ικανοποιητική η διάλυση των φερτών υλών, γεγονός που θα αποτρέψει την εμφάνιση δυσμενών αποτελεσμάτων στην ποιότητα του νερού και στην οικολογική κατάσταση.

Εξετάζοντας την Ευρώπη για την οποία έχουμε και τα περισσότερα διαθέσιμα στοιχεία, παρατηρούμε ότι συνολικά εμφανίζεται να έχει αφθονία υδατικών πόρων. Παρόλα αυτά αυτοί οι πόροι είναι άνισα κατανομημένοι και μεταξύ των χωρών και εσωτερικά σε κάθε χώρα. Λαμβάνοντας υπόψη και την πυκνότητα πληθυσμού, η ανισότητα στην κατανομή των υδατικών πόρων ανά κάτοικο είναι αξιοσημείωτη. **Οι μεσογειακές χώρες είναι από τις χώρες που έχουν γενικά πολύ μικρότερη διαθέσιμη ποσότητα νερού ανά κάτοικο.** Είναι χαρακτηριστικό ότι δώδεκα χώρες συνολικά έχουν λιγότερο

---

από 4000 κυβικά μέτρα ανά κάτοικο ανά έτος εκ των οποίων οι 6 μεσογειακές (Μάλτα, Κύπρος, Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία και Τουρκία).

### 6.1.2 Απορροή ποταμών

Σε μια μακροπρόθεσμη ισορροπία νερού η απορροή είναι το ποσό του νερού που δεν εξατμίζεται εκφρασμένη συνήθως σαν ένα ισοδύναμο βάθος νερού στην περιοχή που εξετάζεται. Η ροή των ρυακιών γενικά είναι το νερό μέσα σε ένα κανάλι νερού που συνήθως εκφράζεται σαν ο ρυθμός ροής που περνά από ένα σημείο σε κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Μια απλή σχέση μεταξύ των δύο είναι ότι η απορροή μπορεί να θεωρηθεί σαν τη ροή των ρυακιών διαιρούμενη με την εξεταζόμενη περιοχή αν και αυτό δεν ισχύει απαραίτητα σε ξηρές περιοχές επειδή η απορροή που δημιουργείται σε ένα μέρος της περιοχής μπορεί να απορροφηθεί προτού να φθάσει σε ένα κανάλι και να γίνει ρυάκι. Για σύντομες χρονικές διάρκειες η ποσότητα του νερού που φεύγει από μια περιοχή συνήθως εκφράζεται σαν ροή ρυακιού ενώ για διάρκειες ενός μήνα ή περισσότερο συνήθως εκφράζεται ως απορροή.

Οι συνολικοί ανανεώσιμοι υδατικοί πόροι περιλαμβάνουν τα νερά που ανανεώνονται ετησίως κατά τη διαδικασία του ετήσιου κύκλου νερού και ορίζονται ως ο συνολικός όγκος απορροής των ποταμών και των εισροών των υπόγειων υδάτων που δημιουργούνται ετησίως από τον νετό, συν το συνολικό όγκο της πραγματικής απορροής των ποταμών που προέρχεται από γειτονικές περιοχές. Αυτοί οι πόροι συμπληρώνονται από νερό αποθηκευμένο σε λίμνες, ταμιευτήρες, χιόνι, παγετώνες και ορυκτά υπόγεια ύδατα. Επομένως, η απορροή των ποταμών αντιπροσωπεύει ανανεώσιμους υδατικούς πόρους και αποτελεί το δυναμικό τμήμα των συνολικών υδάτινων πόρων.

Οι κλιματικές και φυσικές ιδιότητες της εξεταζόμενης περιοχής που προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως αλλαγές στη χρήση γης μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές μεταβολές στις εποχιακές ροές.

Γενικά οι τάσεις στα υδρολογικά δεδομένα είναι σε συμφωνία με αυτές που αναγνωρίζονται για τον νετό, δηλ. η απορροή τείνει να αυξάνεται εκεί που έχει αυξηθεί ο νετός και αντίστροφα. Μεταβολές στη ροή από έτος σε έτος έχει βρεθεί ότι συσχετίζονται πολύ περισσότερο με τις μεταβολές στον νετό από ότι με τις μεταβολές στη θερμοκρασία.

Υπάρχει επίσης μια αξιοσημείωτη χωρική μεταβολή στη ροή των ποταμών στην Ευρώπη. Η μέση ετήσια απορροή στην Ευρώπη ακολουθεί πολύ κοντά το υπόδειγμα της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης και επομένως είναι αισθητά χαμηλότερη στις μεσογειακές χώρες. Χαρακτηριστικά, η ετήσια απορροή είναι μεγαλύτερη από 3000 χιλιοστά στη Δυτική Νορβηγία και μειώνεται σε λιγότερο από 25 mm στη Νότια και Κεντρική Ισπανία [23].

### 6.1.3 Υπόγεια ύδατα

Τα υπόγεια νερά αντιπροσωπεύουν τη μεγαλύτερη πηγή γλυκού νερού στον υδρολογικό κύκλο (περίπου 95% παγκοσμίως), μεγαλύτερα σε όγκο από όλα τα νερά των ποταμών, λιμνών και υγροβιότοπων μαζί. Γενικά, τα υπόγεια ύδατα είναι καλής ποιότητας εξαιτίας της φυσικής διαδικασίας καθαρισμού τους και χρειάζονται ελάχιστη επεξεργασία για να γίνουν κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση εκτός από την περίπτωση της υψηλής φυσικής συγκέντρωσης τοξικών ουσιών [22].

---

Οι φυσικοί ταμιευτήρες υπόγειων υδάτων μπορούν να έχουν μια τεράστια χωρητικότητα αποθήκευσης πολύ μεγαλύτερη από τη μεγαλύτερη ανθρωπογενή δεξαμενή. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αποθήκες κατά τις περιόδους ξηρασίας. Επιπρόσθετα, τα υπόγεια ύδατα προσφέρουν τη βασική ροή στα επιφανειακά υδάτινα συστήματα τροφοδοτώντας τα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Επομένως η ποιότητα των υπόγειων υδάτων έχει άμεση επίδραση στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων καθώς και στα σχετιζόμενα υδάτινα και μη οικοσυστήματα.

Το ποσοστό του πόσιμου νερού που προέρχεται από υπόγεια ύδατα στην Ευρώπη είναι 75% και είναι το μεγαλύτερο σε όλο τον κόσμο.

Τα υπόγεια ύδατα αντιπροσωπεύουν το ποσοστό του νερού που φιλτράρεται από την επιφάνεια της ξηράς και εισέρχεται από τα κενά μεταξύ των μορίων του εδάφους ή των τμημάτων των βράχων. Όσο μεγαλύτερα είναι τα μόρια του εδάφους τόσο μεγαλύτερα είναι τα κενά διαστήματα και τόσο μεγαλύτερη η δυνατότητα για κατακράτηση νερού.

Τα συστήματα των υπόγειων υδάτων είναι δυναμικά. Το νερό είναι διαρκώς σε κίνηση. Η ταχύτητά του ποικίλλει πολύ από λίγα μέτρα ανά έτος μέχρι μερικά μέτρα τη μέρα. Πολλά συστήματα υδροφόρου ορίζοντα έχουν μια φυσική ικανότητα να αποσβένουν και επομένως να αντιμετωπίζουν τα αποτελέσματα της ρύπανσης. Το έδαφος καθαρίζει το εισερχόμενο νερό με τρεις διαφορετικούς τρόπους. Χρησιμεύει σαν ένα φυσικό φίλτρο που κατακρατεί μόρια όπως μια σήτα, οι ρύποι υφίστανται χημική μετατροπή κατά την επαφή τους με τα μεταλλεύματα του εδάφους και τέλος το επιφανειακό στρώμα του εδάφους υποστηρίζει έντονη μικροβιακή ζωή όπου τα βακτήρια διασπούν ορισμένες ανεπιθύμητες ουσίες αδρανοποιώντας τις.

Αν και τα υπόγεια ύδατα δεν είναι εύκολο να μολυνθούν, αν αυτό συμβεί είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί. Επομένως είναι σημαντικό να προσδιοριστούν τα συστήματα υδροφόρου ορίζοντα τα οποία είναι περισσότερο ευπαθή σε υποβάθμιση. Το κόστος αντικατάστασης ενός προβληματικού τοπικού υδροφόρου ορίζοντα θα είναι υψηλό και η απώλειά του μπορεί να επηρεάσει άλλους υδατικούς πόρους που λειτουργούν ως υποκατάστατα.

#### **6.1.4 Αντληση υπόγειων υδάτων**

Σε μερικές περιοχές το ποσό υπόγειων υδάτων που αντλείται υπερβαίνει το βαθμό αναπλήρωσης οδηγώντας σε υπερεκμετάλλευση. Στην ευρωπαϊκές μεσογειακές χώρες το ποσοστό υπόγειων υδάτων που αντλείται είναι πολύ υψηλό σε σχέση με τη διαθεσιμότητα και φτάνει σε επίπεδα υπερεκμετάλλευσης σε αρκετές χώρες όπως η Ισπανία και η Πορτογαλία. Η ευπάθεια ενός υδροφόρου ορίζοντα στην υπερεκμετάλλευση εξαρτάται από το είδος του, το κλίμα, τις υδρολογικές συνθήκες και τις χρήσεις νερού. Η γρήγορη επέκταση στην άντληση υπόγειων υδάτων τα τελευταία 30-40 χρόνια έχει συμβάλει σε νέα αγροτική και κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη σε περιοχές που η εναλλακτική λύση των επιφανειακών υδατικών πόρων είναι ανεπαρκής, αβέβαιη ή πολύ δαπανηρή.

Η υπεράντληση οδηγεί στη μείωση των υπόγειων υδάτων με συνέπειες όπως η ερημοποίηση της γης, η επιδείνωση της ποιότητας του νερού (αφαλάτωση), η απώλεια των υγροβιότοπων και η μεταβολή της αλληλεπίδρασης των ποταμών με τον υδροφόρο ορίζοντα.



---

### 6.1.5 Αναπλήρωση υδροφόρου ορίζοντα

Η φυσική αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα από τη βροχή ή την εισροή επιφανειακών υδάτων είναι ζωτική για τη διατήρηση των υπόγειων υδάτων και για την αναπλήρωση των εκροών από τον υδροφόρο ορίζοντα με υδατικούς πόρους καλής ποιότητας αλλά σε πολλές περιπτώσεις είναι αδύνατο να υπάρξει διατηρήσιμο επίπεδο υπόγειων υδάτων μόνο με φυσική αναπλήρωση. Σε πολλές περιοχές του κόσμου οι υδροφόροι ορίζοντες που εφοδιάζουν με πόσιμο νερό χρησιμοποιούνται με μεγαλύτερο ρυθμό απ' ό,τι αναπληρώνονται. Αυτό ισχύει και στη Μεσόγειο. Αυτό δεν αποτελεί μόνο ένα πρόβλημα εφοδιασμού νερού αλλά μπορεί να έχει και σημαντικές και σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία. Επιπρόσθετα, σε παράκτιες περιοχές οι υδροφόροι ορίζοντες που περιέχουν πόσιμο νερό μπορεί να μολυνθούν με θαλασσίνο νερό αν το νερό αντλείται γρηγορότερα από όσο μπορεί να αντικατασταθεί. Η αυξανόμενη περιεκτικότητα σε αλάτι κάνει το νερό ακατάλληλο για πόσιμο και συχνά επίσης ακατάλληλο για άρδευση.

Για να αντιμετωπίσουν αυτά τα προβλήματα μερικές αρχές επέλεξαν να επανατροφοδοτούν τον υδροφόρο ορίζοντα τεχνητά με κατεργασμένα λύματα είτε μέσω απορρόφησης από το έδαφος είτε μέσω έγχυσης. Οι υδροφόροι ορίζοντες μπορούν επίσης να αναπληρωθούν παθητικά, (σκόπιμα ή όχι), από σηπτικούς βόθρους, από λύματα που χρησιμοποιούνται για άρδευση και με άλλα μέσα. Η τεχνητή αναπλήρωση είναι η σχεδιασμένη ανθρώπινη διεργασία της αύξησης της ποσότητας των διαθέσιμων υπόγειων υδάτων μέσω εργασιών σχεδιασμένων να αυξήσουν το φυσικό εμπλουτισμό ή το φιλτράρισμα των επιφανειακών υδάτων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα έχοντας σαν αποτέλεσμα αύξηση στο ποσό των υπόγειων υδάτων που είναι διαθέσιμα για άντληση.

### 6.1.6 Αποθέματα ταμιευτήρων

Η χρήση ταμιευτήρων αποθήκευσης βοηθάει στην αντιμετώπιση της άνισης κατανομής των φυσικών υδατικών πόρων. Η απορροή στην υγρή περίοδο μπορεί να κρατηθεί και να χρησιμοποιηθεί την ξηρά περίοδο (εποχιακός διακανονισμός) και νερό που είναι διαθέσιμο τα βροχερά έτη μπορεί να αποθηκευτεί και να χρησιμοποιηθεί τα άνυδρα έτη (πολυετής διακανονισμός). Τα πλεονεκτήματα των ταμιευτήρων στη διαφύλαξη των υδάτινων πόρων και στην προσφορά τους πρέπει να ισορροπηθούν με τη σημαντική επίδραση που έχει η κατασκευή και η λειτουργία τους επάνω στο φυσικό περιβάλλον και στα οικοσυστήματα.

Οι κυρίαρχες λειτουργίες των ταμιευτήρων στην Ευρώπη είναι η αποθήκευση για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, η παροχή νερού για το κοινό και η άρδευση. Δεν υπάρχει πάντα διαθέσιμο αρκετό νερό για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις. Ειδικότερα, η εξασφάλιση νερού για αστική χρήση και για άρδευση πρέπει συχνά να ικανοποιηθεί κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου, όταν οι εισροές από τους ποταμούς είναι στο χαμηλότερο ετήσιο επίπεδό τους. Η αποθήκευση νερού με ταμιευτήρες βοηθά στην αντιμετώπιση αυτής της προσωρινής ανεπάρκειας πόρων γλυκού νερού. Στην Ευρώπη περίπου το 13% της ετήσιας απορροής αποθηκεύεται μέσω φραγμάτων. Αντιπροσωπεύει μια σημαντική αύξηση στο απόθεμα του φυσικού νερού των ποταμών με χρόνους παραμονής σε ατομικούς ταμιευτήρες που ποικίλλουν από λιγότερο από μια μέρα έως μερικά χρόνια.

---

---

Οι μεσογειακές χώρες με το υψηλότερο ποσοστό όγκου αποθηκευμένου νερού σε σχέση με τους ανανεώσιμους πόρους γλυκού νερού (πάνω από 20%) είναι η Τουρκία, η Ισπανία και η Κύπρος. Αυτές οι χώρες χρησιμοποιούν επίσης το υψηλότερο ποσοστό των πόρων τους για άρδευση. Αυτή η δραστηριότητα απαιτεί τους μεγαλύτερους όγκους νερού στις πιο ξηρές περιόδους απαιτώντας αποθήκευση κατά το χειμώνα. Η Ισπανία και η Κύπρος θεωρούνται ότι έχουν έλλειψη νερού ενώ η Τουρκία έχει μικρότερη έλλειψη. Σε πολλές χώρες όπως η Γαλλία, η Ελλάδα, η Ιταλία και η Πορτογαλία, η πλειοψηφία των μεγάλων ταμιευτήρων χρησιμοποιείται για υδροηλεκτρική παραγωγή [23].

### 6.1.7 Μη συμβατικοί πόροι

Λόγω της αυξανόμενης πίεσης στο φυσικό γλυκό νερό, άλλες πηγές νερού γίνονται πιο σημαντικές. Αυτές οι μη συμβατικές πηγές νερού αντιπροσωπεύουν συμπληρωματικές πηγές εφοδιασμού που μπορεί να είναι ζωτικές σε περιοχές που επηρεάζονται από μεγάλη έλλειψη ανανεώσιμων υδατικών πόρων. Τέτοιες πηγές υπολογίζονται χωριστά από τις φυσικές ανανεώσιμες πηγές. Περιλαμβάνουν [22]:

- Την παραγωγή γλυκού νερού με αφαλάτωση του γλυφού ή θαλασσινού νερού (κυρίως για οικιακές χρήσεις)
- Την επαναχρησιμοποίηση των αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων (με ή χωρίς επεξεργασία), που αυξάνει τη συνολική αποτελεσματικότητα της χρήσης νερού κυρίως στη γεωργία αλλά με αυξανόμενο ποσοστό και στο βιομηχανικό καθώς και στον οικιακό τομέα.

#### 6.1.7.1 Αφαλάτωση

Αρχικά οι τεχνολογίες αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού βασίζονταν στη διύλιση, επομένως η κατανάλωση ενέργειας ήταν πολύ υψηλή. Η ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών τεχνολογιών (όπως η αντίστροφη όσμωση) έχει μειώσει σημαντικά το κόστος της αφαλάτωσης (λιγότερο από 1 Ευρώ ανά κυβικό μέτρο). Παρόλα αυτά αυτή η τεχνική εξακολουθεί να είναι σημαντικά πιο ακριβή από τον εφοδιασμό από συμβατικές πηγές (επιφανειακά και υπόγεια νερά). Η αφαλάτωση του θαλασσινού νερού ή του γλυφού υπόγειου νερού εφαρμόζεται επομένως κυρίως σε περιοχές όπου δεν είναι διαθέσιμες άλλες πηγές. Η αφαλάτωση του θαλασσινού νερού στην Ισπανία υπολογίζεται περίπου σε 0,22 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος. Αν και αυτός ο όγκος είναι μικρός σε σύγκριση με τους συνολικούς ανανεώσιμους πόρους νερού στη χώρα (111 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος), αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό μέρος των πόρων στις περιοχές που εφαρμόζεται αυτή η τεχνολογία (κυρίως στα Κανάρια Νησιά και τις Βαlearίδες Νήσους). Στην Ελλάδα, υπάρχουν πέντε εργοστάσια αφαλάτωσης σε λειτουργία, όλα σε νησιά.

Η αφαλάτωση μπορεί να προκαλέσει την υποβάθμιση των παράκτιων βιότοπων αν το συγκεντρωμένο αλάτι δεν απελευθερώνεται με ικανοποιητικό τρόπο.

#### 6.1.7.2 Επαναχρησιμοποίηση νερού

Η επαναχρησιμοποίηση νερού είναι η χρήση λυμάτων ή υδάτων από μια εφαρμογή όπως η επεξεργασία των δημοτικών λυμάτων για μια άλλη εφαρμογή όπως η άρδευση τοπίων. Το επαναχρησιμοποιούμενο νερό πρέπει να καταναλώνεται για έναν ωφέλιμο σκοπό και σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες (όπως τοπικές διατάξεις σχετικά με

---

την επαναχρησιμοποίηση νερού). Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε ένα πρόγραμμα επαναχρησιμοποίησης νερού για τη βιομηχανία περιλαμβάνουν[22]:

- Αναγνώριση των δυνατοτήτων επαναχρησιμοποίησης νερού
- Καθορισμός της ελάχιστα αποδεκτής ποιότητας νερού που απαιτείται για τη συγκεκριμένη χρήση
- Αναγνώριση των πηγών λυμάτων που ικανοποιούν αυτές τις απαιτήσεις ποιότητας νερού και
- Καθορισμός του τρόπου μεταφοράς του νερού για τη νέα χρήση

Σε όρους ποσοτικής διαχείρισης υδατικών πόρων, η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων είναι ωφέλιμη επειδή μειώνει τη ζήτηση για επιφανειακά και υπόγεια ύδατα. Το μεγαλύτερο όφελος από τα προγράμματα επαναχρησιμοποίησης νερού ίσως είναι η συνεισφορά τους στην καθυστέρηση ή εξάλειψη της ανάγκης για αύξηση της προσφοράς πόσιμου νερού και της χωρητικότητας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού καθώς και στη μείωση του κόστους των σωληνώσεων αποβολής των λυμάτων στη θάλασσα.

Πολλές εφαρμογές αυτής της τεχνικής βρίσκονται στην αρδευόμενη γεωργία, στα πάρκα, σε χώρους αναψυχής, σε γήπεδα γκολφ κλπ. Συνήθως πραγματοποιείται μια απλοποιημένη επεξεργασία του νερού ώστε να εξασφαλιστεί η ελάχιστα αποδεκτή ποιότητα του νερού που πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθεί. Ελάχιστες μελέτες και δεδομένα γύρω από την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων είναι διαθέσιμες και χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για να εκτιμηθούν τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της άρδευσης με επεξεργασμένα λύματα στο έδαφος και στη γεωργία.

Στη Γαλλία, η επαναχρησιμοποίηση λυμάτων έχει γίνει μέρος της πολιτικής διαχείρισης υδατικών πόρων σε τοπικό επίπεδο. Χρησιμοποιείται κυρίως στο νότιο μέρος της χώρας και στις παράκτιες περιοχές για την αντιμετώπιση της τοπικής ανεπάρκειας νερού. Στην Πορτογαλία, εκτιμάται ότι ο όγκος των επεξεργασμένων λυμάτων είναι περίπου το 10% της ζήτησης νερού για άρδευση κατά τα ξηρά έτη και μεταξύ 35000 και 100000 εκταρίων μπορούν να αρδευτούν με επεξεργασμένα λύματα. Στην Ισπανία, ο συνολικός όγκος των λυμάτων που επαναχρησιμοποιούνται υπολογίζεται σε 0,22 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος και χρησιμοποιούνται κυρίως για άρδευση στη γεωργία (89%), σε χώρους αναψυχής και γήπεδα γκολφ (6%), για δημοτική χρήση (2%), για περιβαλλοντικές χρήσεις (2%) και για τη βιομηχανία (1%).

#### **6.1.7.3 Ανακύκλωση νερού**

Ανακύκλωση νερού είναι η επαναχρησιμοποίηση του νερού για την ίδια εφαρμογή για την οποία χρησιμοποιήθηκε και αρχικά. Το ανακυκλωμένο νερό μπορεί να χρειαστεί επεξεργασία πριν την επαναχρησιμοποίησή του.

#### **6.1.7.4 Συλλογή βρόχινου νερού**

Για αιώνες οι άνθρωποι έχουν βασιστεί στη συλλογή βρόχινου νερού για να καλύψουν τις ανάγκες των κατοικιών, του εδάφους, των αγροτικών ζώων και των γεωργικών χρήσεων. Πριν την ανάπτυξη μεγάλων κεντρικών συστημάτων παροχής νερού, το βρόχινο νερό συλλεγόταν από τις σκεπές και αποθηκευόταν τοπικά σε δεξαμενές. Ένα ανανεωμένο ενδιαφέρον σ' αυτήν την προσέγγιση έχει αναπτυχθεί εξαιτίας του

---

αυξανόμενου περιβαλλοντικού και οικονομικού κόστους του εφοδιασμού νερού από κεντρικά συστήματα ύδρευσης ή από γεωτρήσεις και την πιθανή εξοικονόμηση κόστους και ενέργειας που σχετίζεται με τα συστήματα συλλογής βρόχινου νερού.

## **6.2 Χρήσεις νερού**

### **6.2.1 Ζήτηση νερού**

Διάφορες έννοιες χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα ζητήματα της χρήσης νερού. Η άντληση νερού είναι η ποσότητα του νερού που αφαιρείται με φυσικό τρόπο από τις φυσικές πηγές. Η προσφορά νερού αναφέρεται στο ποσό της άντλησης που προσφέρεται στους χρήστες (μη συμπεριλαμβάνοντας τις απώλειες κατά την αποθήκευση, τη μεταφορά και τη διανομή), και κατανάλωση νερού σημαίνει το ποσό της προσφοράς το οποίο πραγματικά χρησιμοποιείται σε όρους ισορροπίας νερού (ως εξάτμιση) ενώ το εναπομένον επανεισάγεται στην πηγή άντλησης.

Ο όρος «ζήτηση νερού» ορίζεται ως ο όγκος του νερού που απαιτείται από τους χρήστες για την ικανοποίηση των αναγκών τους. Κατά έναν απλοποιημένο τρόπο συχνά θεωρείται ίσο με την άντληση νερού αν και εννοιολογικά οι δύο όροι δεν έχουν την ίδια σημασία. Οι εκτιμήσεις ζήτησης νερού πρέπει προφανώς να συσχετιστούν με τις διαφορετικές τιμές του νερού.

### **6.2.2 Οικιακή χρήση**

Η συνολική χρήση νερού για αστικούς σκοπούς στην Ευρώπη είναι 53,294 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος, το οποίο αντιπροσωπεύει το 18% της συνολικής άντλησης και το 27% των συνολικών καταναλωτικών χρήσεων. Μεταξύ του 1990 και του 2001 η κατά κεφαλήν αστική χρήση μειώθηκε και επήλθαν πολλές μεταβολές επηρεάζοντας τα πρότυπα της αστικής χρήσης νερού: αυξανόμενη αστικοποίηση, αλλαγές στις συνήθειες του πληθυσμού, χρήση περισσότερο αποτελεσματικών τεχνολογιών, συσκευές εξοικονόμησης νερού, εναλλακτικές πηγές νερού (αφαλάτωση, άμεση ή έμμεση επαναχρησιμοποίηση λυμάτων), αυξανόμενη μέτρηση και χρήση οικονομικών εργαλείων, όπως δασμοί νερού. Η σύνδεση του πληθυσμού με τα συστήματα παροχής νερού έχει επίσης αυξηθεί στις μεσογειακές χώρες.

Το νερό που απαιτείται για πόση και για άλλες οικιακές χρήσεις είναι ένα σημαντικό ποσοστό της συνολικής ζήτησης νερού.

Η κατανομή και η πυκνότητα του πληθυσμού είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων. Η αυξανόμενη αστικοποίηση συγκεντρώνει τη ζήτηση νερού και μπορεί να οδηγήσει στην υπερεκμετάλλευση των τοπικών υδατικών πόρων. Υψηλότερα επίπεδα διαβίωσης αλλάζουν τα πρότυπα ζήτησης νερού. Αυτό αντανακλάται κυρίως στην αυξανόμενη χρήση νερού για οικιακή χρήση, κυρίως για την προσωπική υγιεινή. Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Ευρώπης έχει εσωτερικές τουαλέτες, ντους και μπανιέρες για καθημερινή χρήση. Το μεγαλύτερο μέρος της χρήσης νερού στα νοικοκυριά είναι για τα καζανάκια (33%), για μπάνιο και ντους(20-33%) και για πλυντήρια ρούχων και πιάτων (15%). Η αναλογία του νερού που χρησιμοποιείται για μαγείρεμα και για πόση (3%) είναι ελάχιστη συγκρινόμενη με τις υπόλοιπες χρήσεις. Το θέμα θα επανεξεταστεί στο κεφάλαιο 10 όπου αναφέρονται τρόποι εξοικονόμησης νερού.

---

### 6.2.3 Βιομηχανική χρήση νερού

Το συνολικό νερό που χρησιμοποιείται για τη βιομηχανία στην Ευρώπη είναι 34,194 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος, το οποίο αντιπροσωπεύει το 18% των καταναλωτικών χρήσεων. Μεταξύ του 1990 και του 2001 η βιομηχανική χρήση έχει μειωθεί σταθερά.

Κατά τη διάρκεια της αναφερόμενης περιόδου έχουν συμβεί διάφορες αλλαγές που έχουν επηρεάσει τη βιομηχανική χρήση νερού: μείωση της βιομηχανικής παραγωγής, χρήση περισσότερο αποτελεσματικών τεχνολογιών με μικρότερες απαιτήσεις σε νερό και χρήση οικονομικών εργαλείων (δασμοί στην άντληση)

Οι μεγαλύτεροι βιομηχανικοί χρήστες νερού είναι η χημική βιομηχανία, οι βιομηχανίες παραγωγής χάλυβα, σιδήρου, η μεταλλουργία και οι βιομηχανίες παραγωγής χαρτιού και πολτού, αν και στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες η βιομηχανική άντληση νερού μειώνεται συνεχώς από το 1980. Αυτό οφείλεται κυρίως στην οικονομική αναδόμηση, η οποία οδήγησε στο κλείσιμο βιομηχανιών που χρησιμοποιούν πολύ νερό, όπως οι βιομηχανίες χάλυβα και οι υφαντουργίες και σε μια μετακίνηση προς τις βιομηχανίες που απαιτούν μικρότερη χρήση νερού. Οι τεχνολογικές βελτιώσεις σε εξοπλισμό χρήσης νερού και η αυξανόμενη ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση έχουν επίσης συμβάλει στη μείωση αυτή.

Γενικά, οι μηχανισμοί τιμολόγησης έχουν χρησιμοποιηθεί πιο εντατικά στο βιομηχανικό τομέα για να ενθαρρύνουν την αποτελεσματική χρήση νερού, από ότι στο γεωργικό και τον αστικό τομέα, καθώς οι εταιρίες υιοθετούν γρηγορότερα τις τεχνολογίες οικονομίας νερού, αν αυτό μπορεί να τους μειώσει το κόστος. Οι χρεώσεις για την απόρριψη μολυσμένων υδάτων στο δίκτυο αποχέτευσης είναι επίσης ένα σημαντικό κίνητρο για τις βιομηχανίες ώστε να βελτιώσουν τις τεχνολογίες επεξεργασίας και να μειώσουν την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται και απορρίπτεται στο περιβάλλον.

### 6.2.4 Χρήση νερού για παραγωγή ενέργειας

Το νερό που αντλείται για την παραγωγή ενέργειας θεωρείται ως μία μη-καταναλωτική χρήση και αποτελεί το 30% των συνολικών χρήσεων στην Ευρώπη. Γενικά, οι ποσότητες νερού που αντλούνται για την ψύξη υπερβαίνουν κατά πολύ αυτές που χρησιμοποιούνται για όλες τις υπόλοιπες βιομηχανικές χρήσεις. Όμως γενικά, το νερό που χρησιμοποιείται για ψύξη επιστρέφει απaráλλαχτο στον υδατικό κύκλο, με εξαίρεση την αύξηση στη θερμοκρασία του και ίσως κάποια μικρή επιμόλυνση.

### 6.2.5 Τουριστική χρήση

Στη Μεσόγειο, οι μισοί τουλάχιστον τουρίστες διαμένουν στις παράκτιες περιοχές, διπλασιάζοντας τον πληθυσμό τους. Ο τουρισμός προκαλεί μεγάλη πίεση στο τοπικό περιβάλλον. Η επίπτωσή του στην ποσότητα του νερού εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα του νερού σε σχέση με τον τόπο και χρόνο της ζήτησης και την ικανότητα του συστήματος προσφοράς νερού να ικανοποιήσει τη ζήτηση τις περιόδους αιχμής.

Η ένταση των φυσικών πόρων που χρησιμοποιούνται από τον τουρισμό μπορεί να έρθει σε σύγκρουση με άλλες ανάγκες, ιδιαίτερα στις περιοχές που οι υδάτινοι πόροι είναι σπάνιοι το καλοκαίρι καθώς και με άλλους τομείς δραστηριοτήτων όπως η γεωργία και η δασοκομία. Η ανεξέλεγκτη τουριστική ανάπτυξη έχει οδηγήσει σε υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα στις παράκτιες και ορεινές περιοχές.

---

Η χρήση νερού από τους τουρίστες είναι γενικά μεγαλύτερη από τους κατοίκους κάθε περιοχής. Ένας τουρίστας καταναλώνει κατά μέσο όρο 300 λίτρα την ημέρα, όταν η οικιακή κατανάλωση στην Ευρώπη είναι 150-200 λίτρα την ημέρα. Επιπρόσθετα, δραστηριότητες αναψυχής όπως οι πισίνες, τα γήπεδα γκολφ και τα υδάτινα σπορ συνεισφέρουν στην πίεση στους υδάτινους πόρους.

### **6.2.6 Γεωργική χρήση – Άρδευση**

Οι αγροτικές περιοχές καταλαμβάνουν ένα πολύ μεγάλο μέρος της Μεσογείου (η Ελλάδα δεν αποτελεί εξαίρεση) και χαρακτηρίζονται ως ζωτικός χώρος για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή. Η γεωργία συνιστά δραστηριότητα που καταλαμβάνει μεγάλες εκτάσεις γης και διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στη διαχείριση των φυσικών πόρων και στη διαμόρφωση του τοπίου στις αγροτικές περιοχές.

Ο σημαντικότερος καταναλωτής νερού στη Μεσόγειο είναι η γεωργία, η οποία βασίζεται κατά κύριο λόγο στην εκτεταμένη άρδευση. Το ποσοστό συμμετοχής του αρδευτικού νερού στη συνολική κατανάλωση υπερβαίνει το 60%, ενώ σε ορισμένες χώρες της Νότιας Αφρικής, όπως το Μαρόκο το ποσοστό αυτό φθάνει το 89% [15].

Η αρδευόμενη γη των Μεσογειακών χωρών έχει διπλασιαστεί τα τελευταία 40 χρόνια, καθώς το 2000 έφθασε τα 20,5 εκατομμύρια εκτάρια έναντι των 11 εκατομμυρίων εκταρίων το 1961 [15]. Παρατηρείται σημαντική πίεση των υδατικών πόρων στην Πορτογαλία και στην Ελλάδα, εξαιτίας του μεγάλου μεριδίου των αντλήσεων νερού για αρδευτικούς σκοπούς. Ωστόσο, η πίεση στους υδατικούς πόρους είναι πολύ μεγαλύτερη στην Ισπανία, Τουρκία και Ιταλία λόγω της τεράστιας αρδευόμενης επιφάνειας, με ζήτηση αρδευτικού νερού γύρω στα 80 κυβικά χιλιόμετρα [24]. Η ανάπτυξη της άρδευσης σε αυτές τις τρεις χώρες έχει υποκινηθεί από μεγάλες και βιώσιμες δημόσιες επενδύσεις σε αρδευτικά έργα για την αποθήκευση, μεταφορά και διανομή του νερού στις αρδευόμενες καλλιέργειες.

Στις ανεπτυγμένες χώρες, η συνεισφορά της γεωργίας στο ΑΕΠ είναι πολύ μικρή. Συνεπώς, η κατάσταση αυτή δημιουργεί ανταγωνισμούς μεταξύ πολλών χωρών της Μεσογείου, ιδιαίτερα σχετικά με αποφάσεις κατανομής πόρων και καθορισμό τιμών, αφού αυτές είναι ιδιαίτερα χαμηλές όσον αφορά τα επιφανειακά νερά που προορίζονται για αρδευτικούς σκοπούς.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι οι χαμηλές βροχοπτώσεις και η έντονη εξάτμιση που επικρατούν στις χώρες της Νότιας Μεσογείου, καθιστούν τη γεωργία δραστηριότητα υψηλού κινδύνου, γεγονός που ωθεί τους ανθρώπους στην επέκταση της άρδευσης προκειμένου να εξασφαλίσουν την παραγωγή τους.

Οι μεγαλύτερες ανάγκες για άρδευση εμφανίζονται την περίοδο πτώσης της παροχής, όταν και η γενική ζήτηση είναι αυξημένη. Σε αυτή την εποχή του έτους η εκτεταμένη χρήση του αρδευτικού νερού μπορεί να έχει συνέπειες στο περιβάλλον. Ωστόσο, πρόσφατα στοιχεία αποκαλύπτουν μια μετατόπιση της ζήτησης νερού για άρδευση προς όφελος των δημοτικών χρήσεων νερού (συμπεριλαμβανομένης της αστικής χρήσης, του εμπορικού και βιομηχανικού τομέα).

Οι αυξανόμενες ανάγκες σε αρδευτικό νερό σε συνδυασμό με την ανεξέλεγκτη και χωρίς προγραμματισμό χρησιμοποίηση του νερού, οδηγούν στην εξάντληση αυτού του φυσικού πόρου.

---

## 6.2.7 Ο σημαντικός ρόλος της γεωργίας και οι προοπτικές του κλάδου

Ο ρόλος της γεωργίας στα κράτη της Μεσογείου με έλλειψη νερού είναι ένα σημαντικό θέμα σε σχέση με τη βιώσιμη διαχείριση νερού. Οι εθνικές πολιτικές διαχείρισης νερού έχουν στοχεύσει στην κινητοποίηση του νερού, ώστε να γίνει κατανοητή η σημαντική δυνατότητα της αγροτικής άρδευσης στην αύξηση της αγροτικής παραγωγής και στην αντιμετώπιση των αυξανόμενων απαιτήσεων διατροφής του πληθυσμού. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα ποσά βροχόπτωσης είναι χαμηλά και ο ρυθμός εξατμισοδιαπνοής νερού είναι υψηλός, οι σοδειές πρέπει αρδεύονται για το μεγαλύτερο διάστημα του χρόνου και κυρίως το καλοκαίρι. **Η άρδευση των καλλιεργειών είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού [25].**

Η επέκταση των αρδευτικών εκτάσεων αναμένεται να συνεχιστεί σε χώρες όπως το Μαρόκο και η Τυνησία για τον εφοδιασμό με τρόφιμα τόσο για τη χώρα όσο και για εξαγωγές. Η αυξανόμενη απαίτηση της παγκόσμιας αγοράς για τρόφιμα θεωρείται μια αδυναμία της περιοχής της Μεσογείου. Η εξάρτηση από τα δημητριακά ήταν 33% το 1995 αλλά είναι πιθανό να αυξηθεί σε 50% ή και περισσότερο μέχρι το 2025. Οι χώρες αναμένουν ότι πρέπει να γίνουν σημαντικές ρυθμίσεις στον αγροτικό τομέα, ώστε να αντιμετωπιστεί η αυξανόμενη απελευθέρωση του εμπορίου. Υπάρχει η πρόκληση του εκσυγχρονισμού της αρδεύσιμης γεωργίας ώστε να μπορεί να αποδώσει προϊόντα υψηλής αξίας. Υπάρχουν επίσης σημαντικές δυνατότητες για βελτίωση της τεχνικής αποτελεσματικότητας στη διανομή και στη χρήση του νερού στην περιοχή.

Έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές βελτιώσεις σε χώρες όπως το Ισραήλ και η Κύπρος, η Ισπανία και η Τυνησία, στην επίτευξη τεχνικής αποτελεσματικότητας και στη διανομή και χρήση του νερού από τους αγρότες. Στο Ισραήλ έχουν γίνει σημαντικές επενδύσεις στην ανάπτυξη τεχνικών αποτελεσματικότητας της άρδευσης για να αυξηθεί η σοδειά για κάθε σταγόνα και η αξία για κάθε σταγόνα.

Στις παραπάνω χώρες και στις νησιωτικές χώρες της Μεσογείου ο τομέας των τροφίμων παρουσιάζει υψηλό επίπεδο εισαγωγών και εξαγωγών προς άλλες χώρες. Στις νησιωτικές χώρες πολλοί αγρότες δουλεύουν με μερική απασχόληση, ιδιαίτερα το καλοκαίρι, π.χ. στη Μάλτα υπάρχουν 1.000 αγρότες πλήρους απασχόλησης και 20.000 αγρότες μερικής απασχόλησης. Ο επανακαθορισμός του μεγέθους της αρδευόμενης γεωργίας είναι μέρος της ατζέντας διαχείρισης των νερών των χωρών, είτε μέσω της αναδιοργάνωσης των συστημάτων γεωργικής παραγωγής με τη βοήθεια του δημόσιου τομέα, είτε μέσω κάποιου είδους συναλλαγών όπου το νερό μεταφέρεται σε αποδοτικότερους χρήστες. Στην Ισπανία ένας πρόσφατος νόμος επιτρέπει τις συναλλαγές νερών υπό δημόσια επίβλεψη. Στο Ισραήλ η ανάγκη να αντιμετωπιστεί η μεγάλη σπανιότητα του νερού, αντιμετωπίζεται με δημόσιες περιοδικές κατανομές των πόρων και αυστηρότερους ελέγχους στην κατανάλωση νερού και με ποινές για την υπερκατανάλωση.

Στις νησιωτικές χώρες, το Ισραήλ και τις χώρες της Μεσογείου που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η οικονομική διαφοροποίηση, η ποικιλία οικονομικών ευκαιριών, ο βαθμός ανοίγματος της οικονομίας και τα κόστη ευκαιρίας αποφυγής της διαχείρισης ζήτησης νερού και της ανακατανομής νερού είναι προφανή. Τα κόστη ευκαιρίας έχουν γίνει περισσότερο φανερά όταν αυτές οι χώρες είχαν εμπλακεί σε αφαλάτωση, όπου οι δυνατότητες ζήτησης ή ανακατανομής νερού μπορούσαν να είναι φθηνότερες σε πολλές περιπτώσεις.

---

Στις χώρες της Βόρειας Αφρικής και σε μερικές της Ανατολικής Μεσογείου οι δομικές συνθήκες που θα μπορούσαν να κάνουν δυνατή μια αλλαγή στον προσανατολισμό των αγροτικών πολιτικών είναι απύσυχες. Υπάρχει μια ισχυρή εξάρτηση από τη γεωργία τόσο σε όρους συνεισφοράς στο ΑΕΠ, όσο και σε όρους απασχόλησης. Το σύστημα διατροφής είναι λιγότερο ολοκληρωμένο από ότι σε άλλες χώρες της Μεσογείου και οι ευκαιρίες απασχόλησης εκτός του αγροτικού τομέα είναι περιορισμένες. Έτσι, οι περισσότερες χώρες είναι ακόμα εξαρτημένες από στρατηγικές επέκτασης της προσφοράς στη διαχείριση νερού για να αυξήσουν την άρδευση.

Η γεωργία έχει μεγαλύτερη συνεισφορά στο ΑΕΠ στις περισσότερες χώρες της Βόρειας Αφρικής από ότι σε άλλες περιοχές της Μεσογείου. Κυμαίνεται από 13% στο Μαρόκο μέχρι 17% στην Αίγυπτο. Είναι πολύ σημαντική πάντως, εξαιτίας του ποσοστού του πληθυσμού που ζει από τη γεωργία. Η απασχόληση στον αγροτικό τομέα κυμαίνεται από 26% στην Τυνησία έως 39% στο Μαρόκο. Ένα σημαντικό ζήτημα σε αυτές τις χώρες είναι ότι εξασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα σε απομονωμένες περιοχές θα βοηθήσει στη σταθεροποίηση της αύξησης του αστικού πληθυσμού.

Στις χώρες της Ανατολικής Μεσογείου η γεωργία είναι ο σημαντικότερος χρήστης νερού. Στη Συρία η γεωργία αποτελεί το 26% του ΑΕΠ, το 40% της εργατικής δύναμης και το 94% της χρήσης νερού. Σε άλλες χώρες η γεωργία παίζει ένα σχετικά μικρό έως μέτριο ρόλο στην οικονομία: στο Λίβανο συνεισφέρει 4% του ΑΕΠ, 7% της εργατικής δύναμης και 67% της χρήσης νερού, στο Ισραήλ 2% του ΑΕΠ, 2,6% της εργατικής δύναμης και 62% της χρήσης νερού, στην Ιορδανία, 6% του ΑΕΠ, 2,6% της εργατικής δύναμης και 75% της χρήσης νερού, στις Παλαιστινιακές περιοχές, 33% του ΑΕΠ, 13% της εργατικής δύναμης και 64% της χρήσης νερού [25].

Η γεωργία έχει μικρή συνεισφορά στο ΑΕΠ στις νησιωτικές χώρες και στις ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου. Παρόλα αυτά, έχει υπάρξει μόνο μικρή μείωση του νερού που αποδίδεται στην άρδευση σε χώρες όπου το νερό είναι σπάνιο και το ποσοστό χρήσης του νερού στην άρδευση ποικίλλει από 50% στη Μάλτα έως 80% στην Κύπρο και τη Ισπανία.

### **6.3 Επιπτώσεις από την υφιστάμενη διαχείριση υδάτων στη Μεσόγειο**

#### **6.3.1 Προβλήματα**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι υδάτινοι πόροι χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στη Μεσόγειο. Η πίεση στις φυσικές πηγές, που σχεδόν παντού παραμένει η κύρια πηγή τροφοδοσίας, είναι ιδιαίτερα υψηλή στο νότο και την ανατολή.

Με τις παρούσες συνθήκες, ο δείκτης εκμετάλλευσης που καθορίζεται ως η αναλογία μεταξύ του όγκου του νερού που αντλείται προς το συνολικό μέσο όγκο ανανεώσιμου νερού υπερβαίνει το 50% σε Ιορδανία, Μάλτα, Τυνησία και Ισπανία. Ο δείκτης υπερβαίνει το 90% σε Αίγυπτο και Ισραήλ και το 400% στη Λιβύη που έχει μόνο «απολιθωμένες» μη ανανεώσιμες πηγές υπόγειων υδάτων.

Οι τιμές του δείκτη (πίνακας 4 και σχήμα 16) [19] θα ήταν ακόμα μεγαλύτερες αν αναφερόντουσαν μόνο στις πραγματικά αξιοποιήσιμες πηγές.

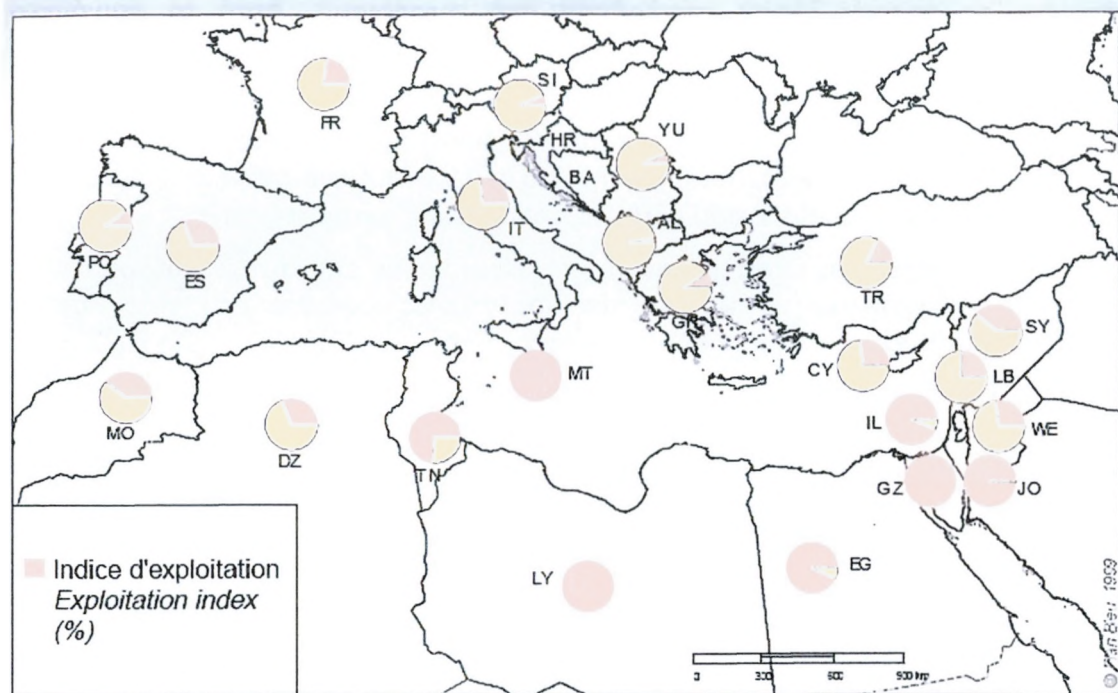


Countries and territories	Date of value	Exploitation index %	Final consumption index %	Exploitation index %	Urban and industrial wastewater returned to continental waters km <sup>3</sup> /year	Index of potential depletion % <sup>2</sup>
PORTUGAL	1995	45,9	~ 10	-	~ 0,5	-
SPAIN	1997	31,5	20,6	76	3,22	3,6
FRANCE	1994	31,9	4,9	-	5,3	3,1
ITALY	1993	23,5	11,5	36	7,7	5,4
MALTA	1995	~ 27 <sup>2)</sup>	~ 27 <sup>2)</sup>	146	~ 0,007	-
ALBANIA	1995	~ 2,1	2,1	-	~ 0,3	0,7
GREECE	1990	~ 3,6	3,6	-	~ 0,1	~ 0,2
TURKEY	1997	12,6	12,6	39	5,5	3,2
CYPRUS	1994	20,0	20,0	40	ε	ε
SYRIA	1993	31,5	31,5	95	0,35	1,4
LEBANON	1994	21,2	21,2	71	0,0	0,4
ISRAEL	1996	89,5	89,5	98	ε	
GAZA	1994	132,0	132,0	217	0,06	
THE WEST BANK	1994	14,3	14,3	28	0,05	~ 9
JORDAN	1994	90,0	90,0	ε	0,10	~ 98
EGYPT	1993	88 <sup>1)</sup>	88 <sup>1)</sup>	88 <sup>1)</sup>	6,5	39
LIBYA	1995	495,0	495,0	496	ε	-
TUNISIA	1995	59,3	59,3	78	0,05	3,2
ALGERIA	1990	21,5	21,5	57	0,8	~ 7
MOROCCO	1991	31,7	31,7	68	0,3	~ 1,5

Πίνακας 4. Δείκτες εκμετάλλευσης υδάτων στις μεσογειακές χώρες

Η πίεση στις φυσικές πηγές είναι μεγαλύτερη την καλοκαιρινή περίοδο, όταν η φυσική προσφορά είναι ελάχιστη, ενώ οι απαιτήσεις σε νερό είναι μέγιστες (άρδευση, τουρισμός). Σημειώνεται πως η τιμή του δείκτη αναφέρεται σε όλη τη χώρα και επομένως αποκρύπτει τις πιο σοβαρές περιπτώσεις που συχνά υπάρχουν σε τοπικό επίπεδο.

Αποτέλεσμα είναι να υπάρχει **μεγαλύτερη ευαισθησία στην ξηρασία**. Ακόμα και αν ο ρυθμός εμφάνισης περιόδων ξηρασίας παραμείνει ο ίδιος, οι επιπτώσεις των μακροχρόνιων περιόδων ξηρασίας θα είναι όλο και πιο καταστροφικές. Ο υψηλός ρυθμός χρησιμοποίησης των πόρων αυξάνει την ευαισθησία σε κινδύνους μείωσης της ροής σε περιόδους ξηρασίας.



Σχήμα 16. Γεωγραφική απεικόνιση των δεικτών εκμετάλλευσης υδάτων στις μεσογειακές χώρες

**Αυξανόμενες απειλές στην ποιότητα των υδάτων και στα οικοσυστήματα.** Επί του παρόντος, οι άνθρωποι σε μερικές μεσογειακές χώρες χρησιμοποιούν τους περισσότερους από τους φυσικούς πόρους μόνο για δικό τους όφελος. Η υποβάθμιση των οικολογικών λειτουργιών των υδάτων είναι ανησυχητική, όπως και οι μελλοντικοί κίνδυνοι από την υπερεκμετάλλευση των υδάτινων πόρων.

Οι προστατευόμενοι υδροβιότοποι είναι μία βασικότερη παράμετρος της φύσης και εκπληρώνουν πλήθος λειτουργιών (ανακύκλωση φρέσκου νερού, προστασία πανίδας και χλωρίδας κλπ.). Στο παρελθόν οι υδροβιότοποι ήταν άφθονοι στη λεκάνη της Μεσογείου. Κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> και του 20<sup>ου</sup> αιώνα, οι περισσότεροι ηπειρωτικοί υδροβιότοποι αποστραγγίστηκαν για γεωργικές χρήσεις ή ως μέρος της μάχης κατά των κουνουπιών και της φυματίωσης, ή για λόγους αστικής ανάπτυξης ή για κατασκευή αεροδρομίων. Σήμερα, περισσότεροι από τους μισούς από αυτούς τους υδροβιότοπους έχουν εξαφανιστεί και σε μερικές περιοχές έχουν χαθεί πάνω από το 90% αυτών [19].

Εκτός από την ποσοτική πίεση στους διαθέσιμους πόρους, η εναπόθεση αστικών και βιομηχανικών λυμάτων έχει μεγάλη επίπτωση στην ποιότητα των υδάτινων πόρων. Περίπου 40 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα λυμάτων ανά έτος ελευθερώνονται στη Μεσόγειο, εκ των οποίων τα μισά στη λεκάνη της Μεσογείου, χωρίς να υπολογίζονται αυτά που ελευθερώνονται στη θάλασσα (τιμές του πίνακα 4). Το μεγαλύτερο μέρος από αυτά τα λύματα δεν είναι καθόλου ή είναι ελάχιστα επεξεργασμένα.

Η μόλυνση μπορεί να καταστρέψει μέρος των πηγών καθιστώντας τες άχρηστες ή να αυξήσει το κόστος παραγωγής σε επίπεδα μη αποδεκτά σε πολλές χώρες. Τα υπόγεια ύδατα είναι πιο ευπαθή επειδή η μόλυνσή τους είναι λιγότερο αναστρέψιμη και η ποιοτική τους υποβάθμισή θα μπορούσε να επηρεάσει μόνιμα τα επιφανειακά ύδατα. Τα επιφανειακά ύδατα που αποθηκεύονται σε ταμιευτήρες καθώς και αυτά που

---

βρίσκονται σε φυσικές λίμνες απειλούνται από ευτροφισμό. Αυτό το φαινόμενο ενεργοποιείται από το κλίμα και από οργανική ύλη που συσσωρεύεται και αυξάνει και αυτό το κόστος παραγωγής του καθαρού νερού.

Οι λιγότερο βιομηχανοποιημένες και με λιγότερο διαθέσιμο νερό χώρες της ανατολικής και νότιας Μεσογείου επηρεάζονται επίσης από τη μόλυνση που τείνει να εξαπλώνεται και να αυξάνεται γρηγορότερα παρ' όλες τις προσπάθειες αποτροπής της.

Οι διαθέσιμες πηγές και ιδιαίτερα αυτές που είναι καλής ποιότητας μειώνονται στις περισσότερες μεσογειακές χώρες και γίνονται σπάνιες ιδιαίτερα στο νότο και την ανατολή. Το κόστος κινητοποίησής τους αυξάνει.

Οι υδάτινοι πόροι των μεσογειακών χωρών μπορεί να επηρεαστούν και από τις κλιματικές αλλαγές που προκαλούνται από το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα αποτελέσματα και η έκταση αυτών των αλλαγών είναι ακόμη αβέβαια και δεν μπορούν εύκολα να ποσοτικοποιηθούν και προβλεφθούν.

Υπάρχει πάντως μία σχετική βεβαιότητα που αφορά την αύξηση των κλιματικών αντιθέσεων. Στο Νότο, εάν τον 21<sup>ο</sup> αιώνα το κλίμα γίνει πιο ξηρό θα έχουμε σαν αποτέλεσμα τη μείωση των υδατικών πόρων και την αύξηση της ζήτησης με την αύξηση της εξάτμισης και των περιόδων ξηρασίας. Στο Βορά αναμένεται το κλίμα να γίνει πιο απότομο με περισσότερες βροχές το χειμώνα και ξηρότερο το καλοκαίρι που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την παραγωγή και να αυξήσουν τη ζήτηση νερού το καλοκαίρι.

### **Η παρούσα οικονομία νερού είναι μερικώς μη-βιώσιμη στη Μεσόγειο.**

Μία κοινή προσέγγιση βασισμένη στην προσφορά για την ικανοποίηση των αυξανόμενων απαιτήσεων σε νερό έχει αυξήσει την πίεση στις συμβατικές πηγές. Αυτό ευνοεί τις κατασκευές και τις πρακτικές χρήσης που είναι μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μη-βιώσιμες. Η διαδικασία ανάπτυξης προσφέρει τα μέσα για την ανάπτυξη των κατασκευών, ιδιαίτερα μέσω επιδοτήσεων και σε αντάλλαγμα συνεισφέρει στη βραχυπρόθεσμη ανάπτυξη μερικών τομέων όπως η γεωργία.

Οι πολιτικές κατασκευής φραγμάτων είναι διαδομένες τόσο στο βορά όσο και στο νότο και την ανατολή. Η άρδευση είναι ο κύριος στόχος, σε αντίθεση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια που αποτελούσαν τον κύριο σκοπό στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Πολλές χώρες βασίζονται κυρίως σε μη-κανονικές πηγές που δεν μπορούν να κινητοποιηθούν από φράγματα μακροχρόνια, αφού οι κατασκευές είναι μερικώς μη-βιώσιμες. Υψηλά φορτία ιζημάτων κατά τις πλημμύρες στη Μεσόγειο, ειδικά στο νότο, έχουν σαν αποτέλεσμα την επικάλυψη με λάσπη των φραγμάτων. Οι συνηθισμένες απώλειες της χωρητικότητας φτάνουν το 0,5 έως 1% το χρόνο και μερικές φορές ακόμα περισσότερο όπως στην Αλγερία 2 με 3% και χρόνο ζωής για τα μέσου μεγέθους φράγματα 30 με 50 χρόνια. Στο Μarόκο η χωρητικότητα των φραγμάτων που χτίστηκαν πριν το 1988 θα μειωθεί στο μισό έως το 2050.

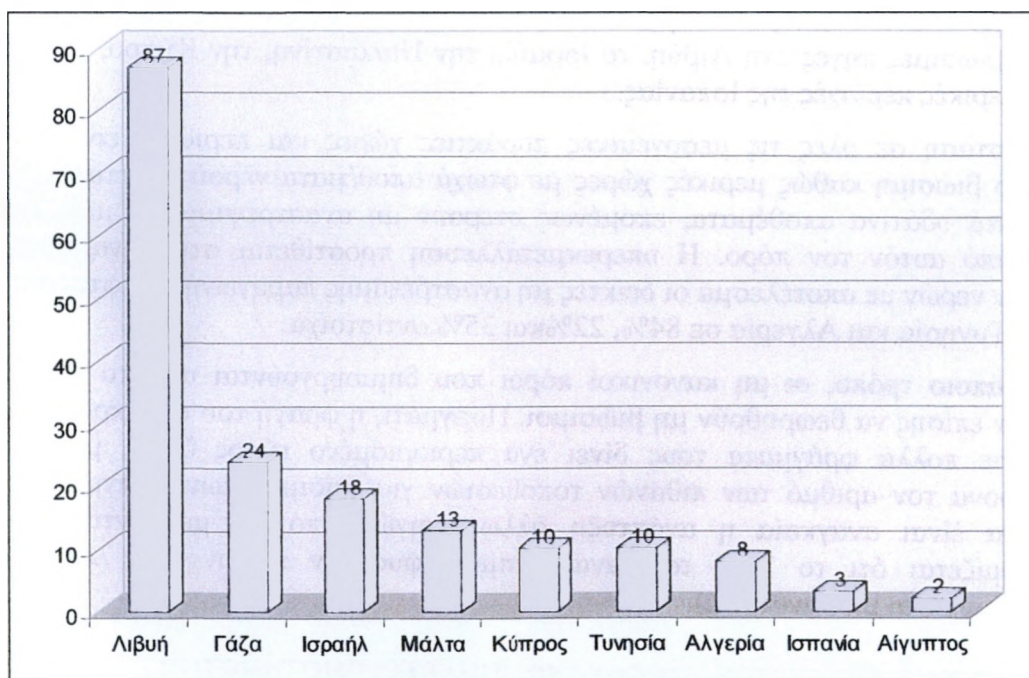
Ο αριθμός των εγκαταστάσεων όπου μπορούν να χτιστούν φράγματα αποθήκευσης είναι περιορισμένος και ήδη μερικώς αναπτυγμένος. Η ολοκληρωτική τους ανάπτυξη και η μετέπειτα συμπλήρωσή τους αναμένεται μέσα στον 21<sup>ο</sup> αιώνα. Η πρόληψη (αναδάσωση περιοχών αποθήκευσης, παγίδες αντιμετώπισης των ιζημάτων) το καλύτερο που μπορεί να πετύχει είναι να καθυστερήσει το τέλος των φραγμάτων αλλά

όχι να επεκτείνει τη ζωή τους επ' άπειρο. Τον 21<sup>ο</sup> αιώνα αναμένεται το τέλος της λειτουργίας των φραγμάτων στη Μεσόγειο.

Η υπερβολική χρήση των υπόγειων υδάτων (ανανεώσιμων πόρων) από πλήθος ανεξάρτητων «κοντόφθαλμων» οργανισμών έχει αναπτυχθεί σε όλη τη Μεσόγειο, ιδιαίτερα στους παράκτιους υδροφόρους ορίζοντες όπου η εισβολή του θαλασσινού νερού μετά τη διαταραχή της ισορροπίας γλυκού και θαλασσινού νερού είναι σχεδόν μη αναστρέψιμη. Αυτό έχει συμβεί στις περισσότερες μεσογειακές χώρες όπου το επίπεδο των παράκτιων υπόγειων υδάτων έχει πέσει κάτω από το επίπεδο της θάλασσας εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης (Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα, Κύπρος, Ισραήλ, Λιβύη κλπ.) οδηγώντας στο να εγκαταλειφθούν μερικές λεκάνες απορροής.

Η χρησιμοποίηση των μη-ανανεώσιμων πηγών του υδροφόρου ορίζοντα είναι πολύ εντατική στις χώρες της Μεσογείου και μπορούν στην καλύτερη περίπτωση να διαρκέσουν για ακόμα 50 χρόνια.. Μπορεί όμως να υποβαθμιστεί η ποιότητά τους από τη μείξη με θαλασσινό νερό και να διαρκέσουν ακόμα λιγότερο.

Επομένως η αναλογία μη-βιώσιμου νερού σε σχέση με το συνολικό όγκο νερού που αντλείται, δηλαδή ο δείκτης μη-βιώσιμης παραγωγής, δεν μπορεί να αγνοηθεί σε πολλές χώρες της Μεσογείου (σχήμα 17) [19].



Σχήμα 17. Δείκτης μη-βιώσιμης παραγωγής υδάτων σε μεσογειακές χώρες

### Επερχόμενη έλλειψη νερού στη Μεσόγειο;

Παρατηρούνται ήδη περιοδικές (σε εποχές ξηρασιές) ή δομικές ελλείψεις νερού. Αυτές είναι πολύ πιθανό να εξαπλωθούν και να αυξηθούν κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα.. Αυτό θα διευρύνει το ήδη υπάρχον χάσμα.

Περιοδικές ελλείψεις είναι πιο συχνές και πιο εκτεταμένες όσο αυξάνει ο ρυθμός άντλησης των υδάτινων πόρων και ιδιαίτερα των μη-κανονικών πόρων. Επομένως, η

---

χρήση του νερού γίνεται όλο και πιο ευαίσθητη ως προς την ξηρασία. Οι ανεπαρκείς κατασκευές διαχείρισης νερού (ανικανότητα να αντιμετωπισθεί η συχνή έλλειψη προσφοράς και ο ανεπαρκής, απαρχαιωμένος εξοπλισμός) επιδεινώνουν την κατάσταση. Οι αυξανόμενες απαιτήσεις ασφάλειας για την παροχή του νερού τείνουν να εντείνουν την πίεση. Αναμένονται εκτεταμένες δομικές ελλείψεις κατά τη διάρκεια των «φυσιολογικών» ετών εξαιτίας της μεγάλης ζήτησης και της τάσης των πηγών να πέφτουν σε ποιότητα.

### **6.3.2 Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των υδατικών πόρων**

Με την πιο εντατική χρήση των ανανεώσιμων υδατικών πόρων ένα συνεχώς αυξανόμενο ποσοστό της ζήτησης νερού ικανοποιείται με μη βιώσιμο τρόπο σε μερικές χώρες.

Με την αυξανόμενη ζήτηση για νερό, τα υπόγεια υδατικά αποθέματα μερικές φορές υφίστανται υπερεκμετάλλευση και τα επίπεδά τους χαμηλώνουν σημαντικά. Εδώ πάλι κατά κάποιο τρόπο δανειζόμαστε «το φυσικό κεφάλαιο του νερού» από τις μελλοντικές γενιές. Αυτή η υπερεκμετάλλευση έχει διαγνωστεί και εξεταστεί στις περισσότερες χώρες της Μεσογείου, ακόμα και αν δεν έχει καθοριστεί πάντα σύμφωνα με προτυποποιημένα κριτήρια.

Ένας δείκτης της μη βιώσιμης παραγωγής νερού (υπολογιζόμενος στο επίπεδο λεκάνης απορροής) δείχνει ότι περισσότερο από 10% του προσφερόμενου νερού ήδη αντλείται από μη βιώσιμες πηγές στη Λιβύη, το Ισραήλ, την Παλαιστίνη, την Κύπρο, τη Μάλτα και σε μερικές περιοχές της Ισπανίας.

Η κατάσταση σε όλες τις μεσογειακές παράκτιες χώρες και περιοχές είναι ακόμα λιγότερο βιώσιμη καθώς μερικές χώρες με φτωχά αποθέματα νερού εκμεταλλεύονται τα ορυκτά υδάτινα αποθέματα, επομένως στερούν μη αναστρέψιμα τις μελλοντικές γενιές από αυτόν τον πόρο. Η υπερεκμετάλλευση προστίθεται στην ανάληψη των ορυκτών νερών με αποτέλεσμα οι δείκτες μη αναστρέψιμης παραγωγής να φτάνουν στη Λιβύη, Τυνησία και Αλγερία σε 84%, 22% και 35% αντίστοιχα.

Κατά κάποιο τρόπο, οι μη κανονικοί πόροι που δημιουργούνται από τα φράγματα μπορούν επίσης να θεωρηθούν μη βιώσιμοι. Πράγματι, η φραγή του κατακρατούμενου νερού σε πολλά φράγματα τους δίνει ένα περιορισμένο εύρος ζωής, μειώνοντας ταυτόχρονα τον αριθμό των πιθανών τοποθεσιών για χτίσιμο νέων φραγμάτων έτσι ώστε να είναι αναγκαία η ανάπτυξη άλλων πηγών από τις μελλοντικές γενιές (υπενθυμίζεται ότι το 70% των ανανεώσιμων φυσικών πόρων στη λεκάνη της Μεσογείου είναι μη κανονικές).

### **6.3.3 Υποβάθμιση των πόρων και του οικοσυστήματος**

Η ανθρωπογενής υποβάθμιση που μεταβάλλει το καθεστώς και την ποιότητα των φυσικών υδάτινων πόρων, προσθέτει στην πίεση των πόρων. Αν και δεν είναι μόνο τωρινό πρόβλημα, αυτή η υποβάθμιση αυξήθηκε σε σημαντικό βαθμό κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα ως αποτέλεσμα της δημογραφικής ανάπτυξης, των μεγάλων έργων ανάπτυξης και της βιομηχανοποίησης.

### **6.3.4 Αλλαγές στο καθεστώς των νερών**

Η αυξανόμενη άντληση και η κατασκευή υποδομών για το σκοπό αυτό μεταβάλλουν το καθεστώς του φυσικού νερού. Η αύξηση στις αναλήψεις νερού έχει αναπόφευκτα

---

μειώσει τη ροή πολλών ποταμών της Μεσογείου, ιδιαίτερα κατά την περίοδο μειωμένου νερού (δηλαδή κατά την ξηρά περίοδο). Μιλώντας γενικά, περίπου 80 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα ανά έτος αφαιρούνται κάθε χρόνο από τα ποτάμια της λεκάνης της Μεσογείου, γεγονός που δεν μπορεί παρά να έχει επίδραση στο καθεστώς και τη λειτουργία πολλών ποταμών, ιδιαίτερα στο νότο.

Όταν αυτοί οι ποταμοί τροφοδοτούν τους υδροφόρους ορίζοντες, η μειωμένη ροή μπορεί με τη σειρά της να έχει βλαβερά αποτελέσματα στους πόρους των υπόγειων υδάτων. Για παράδειγμα, στην Ιταλία στην κοιλάδα του Ριάβε στα βόρεια της Βενετίας, οι εκτροπές νερού για άρδευση και υδροηλεκτρικά εργοστάσια έχουν μειώσει τα επίπεδα του διαθέσιμου μεταλλικού νερού. Τα μέτρα διατήρησης της ροής του Ριάβε ήταν ζωτικής σημασίας για τον εφοδιασμό με μεταλλικό νερό και για τον περιορισμό της βύθισης της Βενετίας.

Η εντατικοποίηση της ανάληψης των υπόγειων υδάτων έχει επίσης αναπόφευκτες και σημαντικές επιπτώσεις στην επιφανειακή ροή των υδάτων. Οι πιο ορατές επιδράσεις είναι η ξηρασία των πηγών στην πεδιάδα του Πο στην Ιταλία και στην παράκτια πεδιάδα της Djeffara στην Τυνησία. Οι βασικές ροές, δηλαδή οι κανονικές συνιστώσες της ροής των ποταμών επηρεάζονται συνεχώς. Στην Ισπανία, η βασική ροή του Rio Jucar στην περιοχή του Albacete έχει μειωθεί τέσσερις φορές σε δέκα χρόνια σαν αποτέλεσμα της εντατικής εκμετάλλευσης του υδροφόρου ορίζοντα στην ανατολική Mancha.

Τα έργα που έχουν σχέση με το νερό επηρεάζουν επίσης το καθεστώς των υδάτων. Οι δεξαμενές μπορεί να είναι χρήσιμες για τη ρύθμιση της παροχής νερού, αλλά επιδρούν αρνητικά στο καθεστώς των εκβολών, καθώς μειώνουν τη ροή κατά τις εποχές μέσου και χαμηλού επιπέδου νερού, διακόπτουν τη συνέχεια των υδάτινων οικοσυστημάτων και υποβαθμίζουν την ποιότητά τους, συμβάλουν στην ερήμωση και εξασθενούν τις θετικές επιδράσεις των πλημμύρων διακόπτοντας και εμποδίζοντας την κίνηση των φερτών υλών.

Η περίπτωση του Νείλου στην Αίγυπτο είναι η πιο προφανής. Ο καθορισμός της ροής του νερού μέσω του φράγματος του Ασουάν είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση στην ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται και στα αποτελέσματα της άρδευσης. Αλλά το 27% των 134 εκατομμυρίων τόνων φερτών υλών που μεταφέρονται ετησίως από τον ποταμό, εκ των οποίων 16 εκατομμύρια τόνοι περίπου κάποτε έκαναν πιο εύφορη την αρδευόμενη γη, τώρα κρατούνται στη λίμνη Νάσσερ. Για να αντιμετωπιστεί αυτό, το έδαφος τώρα απαιτεί 13,5 χιλιάδες τόνους αζωτούχων λιπασμάτων ετησίως. Εξαιτίας της ζήτησης φερτών υλών, η ακτογραμμή στο δέλτα του ποταμού έχει ήδη υποχωρήσει σημαντικά. Επιπρόσθετα, εκτιμάται ότι το 1/10 του νερού που ρυθμίζεται από το φράγμα χάνεται μέσω της εξάτμισης. Το δέλτα του Εβρου δέχεται τώρα μόνο 3 εκατομμύρια τόνους φερτών υλών ετησίως σε σύγκριση με τους 20 εκατομμύρια τόνους παλαιότερα και έχει αρχίσει να υποχωρεί σχεδόν 50 μέτρα κάθε χρόνο.

Οι κατασκευές στις κοίτες των ποταμών μπορούν επίσης να προκαλέσουν σημαντική μείωση των επιπέδων των προσχωσιγενών επιφανειακών υδάτων. Έτσι γίνεται με τα κανάλια απορροών των υδροηλεκτρικών εργοστασίων, π.χ. στην κοιλάδα του Ροδανού στη Γαλλία. Φτωχές τεχνικές άρδευσης (ειδικά σε προσχωσιγενείς πεδιάδες) όπου η αποστράγγιση είναι δύσκολη μπορεί να είναι η αιτία για την αύξηση της αλατότητας και να είναι υπεύθυνες για τη μη αναστρέψιμη απώλεια εκταρίων εδάφους.

---

Αυτές οι αλλαγές καθεστώτος αθροίζονται με άλλους παράγοντες, όπως οι αλλαγές στη χρήση της γης, στις λεκάνες απορροής ή την εκμετάλλευση του αμμοχάλικου στις ενεργές κοίτες των ποταμών, που οδηγούν σε σημαντική πτώση στα επίπεδα των ποταμών και σε συνέπεια στα επίπεδα των σχετιζόμενων επιφανειακών υδάτων. Στην κοιλάδα του Βαρ στη Γαλλία το εντατικό σκάψιμο του εδάφους τη δεκαετία του '60 κοντά στην πόλη της Νίκαιας με σκοπό την ικανοποίηση των μεγάλων απαιτήσεων του κατασκευαστικού τομέα προκάλεσε τη μείωση του επιπέδου των επιφανειακών υδάτων κατά πολλά μέτρα, προκαλώντας βλάβες στους αγρότες και στη χρήση πόσιμου νερού.

#### **6.4 Η κλιματική αλλαγή και οι πιθανές επιδράσεις της**

Μια από τις αναταραχές που θα μπορούσε να επηρεάσει την περιοχή της Μεσογείου είναι η κλιματική αλλαγή. Ένας αυξανόμενος αριθμός παρατηρήσεων επιβεβαιώνει την αντίληψη ότι η γη θερμαίνεται καθώς και άλλες κλιματικές αλλαγές σχετιζόμενες με τις αυξανόμενες εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου (όπως το διοξείδιο του άνθρακα) από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (ενέργεια, μεταφορές, γεωργία κλπ.). Η Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) αναφέρει ότι κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης έχει αυξηθεί κατά 0,6<sup>o</sup> C και το μέσο επίπεδο της θάλασσας κατά 1-2 χιλιοστά ανά έτος, ενώ η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα αυξήθηκε κατά 31% μεταξύ της προβιομηχανικής περιόδου και του 2000. Η δεκαετία του 1990 ήταν αναμφίβολα η πιο ζεστή δεκαετία της τελευταίας χιλιετίας στο βόρειο ημισφαίριο. Τα ακραία σενάρια της Διακυβερνητικής Ομάδας για την Κλιματική Αλλαγή προβλέπουν παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας από 1,4<sup>o</sup> C έως 5,8<sup>o</sup> C μέχρι το 2100, μια αύξηση στη μέση ετήσια βροχόπτωση μεταξύ 5% και 20% και μια αύξηση στο επίπεδο της θάλασσας μεταξύ 9 και 88 εκατοστών με μερικές διαφορές ανά περιοχή [26].

Υπάρχει ακόμα αβεβαιότητα γύρω από την έκταση και την ταχύτητα αυτής της θέρμανσης και ακόμα περισσότερο για τις επιπτώσεις της στον πλανήτη κατά τη διάρκεια του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Μια σημαντική αβεβαιότητα αφορά τις επιπτώσεις της παγκόσμιας θέρμανσης σε περιοχές όπως η Μεσόγειος. Τα θαλάσσια ρεύματα (οριζόντια και θερμοχωρητική κυκλοφορία) μπορεί να μεταβληθούν σε παγκόσμιο επίπεδο και να επηρεάσουν το τοπικό κλίμα προς το ψυχρότερο.

Μια πρόσφατη μελέτη [27] επιφυλακτικά συμπεραίνει ότι σύμφωνα με μερικά πρόσφατα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν από ειδικούς του κλίματος, μια υποθετική μέση παγκόσμια θέρμανση κατά 1<sup>o</sup> C προβλέπεται να έχει τα ακόλουθα αποτελέσματα στη Μεσόγειο:

- Θέρμανση μεταξύ 0,7<sup>o</sup> C και 1,6<sup>o</sup> C ανάλογα με την περιοχή. Μια θέρμανση έχει ήδη καταγραφεί στις εύκρατες περιοχές της Ευρώπης όπου οι ετήσιες θερμοκρασίες αυξάνουν μεταξύ 0,1<sup>o</sup> C και 0,4<sup>o</sup> C ανά δεκαετία. Η θέρμανση θα είναι υψηλότερη στη λεκάνη της Μεσογείου με μια αύξηση στη θερμοκρασία το καλοκαίρι δύο φορές μεγαλύτερη από ότι στη Βόρεια Ευρώπη. Από το 2080 θα εκλείψουν οι σκληροί χειμώνες, ενώ τα καυτά καλοκαίρια θα είναι όλο και πιο συχνά.
- Αλλαγές στα επίπεδα βροχόπτωσης: το χειμώνα και την άνοιξη αύξηση στις βροχές στο βορρά και μείωση στο νότο με ένα μεγάλο εύρος αβεβαιότητας από -2% έως +26%, τα καλοκαίρια μείωση της βροχόπτωσης και στο βορρά και στο νότο και το φθινόπωρο μείωση της βροχόπτωσης στη δύση και αύξηση στην

---

---

ανατολή και στις κεντρικές περιοχές. Έχει ήδη παρατηρηθεί μείωση στη συνολική βροχόπτωση κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα σε μερικές περιοχές της Μεσογείου και στη Βόρεια Αφρική.

- Αύξηση στη συχνότητα, διάρκεια και ένταση των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων (καύσωνες, καλοκαιρινή ξηρασία, χειμερινές πλημμύρες και κατολισθήσεις λάσπης στα βόρεια της λεκάνης).

Επειδή η δράση της παγκόσμιας κοινότητας μπορεί να μην είναι ικανή να μειώσει αρκετά τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου ώστε να αντιστραφεί η ισχυρή τάση της θέρμανσης του πλανήτη, το βασικό σενάριο υποθέτει ότι η μεταβολή του κλίματος θα οδηγήσει σε εντατικοποίηση των ακραίων κλιματικών γεγονότων και μια θέρμανση λιγότερο από 1<sup>o</sup> C μέχρι το 2025.

Οι πολλαπλές επιπτώσεις αυτών των αλλαγών μέχρι το 2025 αφορούν κυρίως:

- Τη θάλασσα, με πιθανές αρχικές μεταβολές στη θερμοκρασία, την αλατότητα, την περιεκτικότητα σε οργανική ύλη, διοξείδιο του άνθρακα, αζωτούχα, φωσφορούχα κλπ., που μπορεί με τη σειρά τους να επηρεάσουν τη θερμική κυκλοφορία (που συνδέεται με διαφορές στη θερμοκρασία και την αλατότητα μεταξύ διαφορετικών επιπέδων του θαλάσσιου νερού). Έχουν ήδη παρατηρηθεί μεταβολές στην αλατότητα και τη θερμοκρασία, αλλά η μοντελοποίηση της ανταλλαγής υδάτων της Μεσογείου με άλλες θάλασσες και με την ατμόσφαιρα είναι ιδιαίτερα σύνθετη και πολύπλοκη. Οι επιστήμονες είναι πολύ επιφυλακτικοί όταν εξετάζουν τον κίνδυνο ανόδου του επιπέδου της θάλασσας στη Μεσόγειο σε αυτό το χρονικό ορίζοντα. Πάντως σε τοπικό επίπεδο, η υποχώρηση της πλάκας της Νότιας Ευρώπης που σχετίζεται με τεκτονικές αλλαγές μετά την περίοδο των παγετώνων (5 εκατοστά υποχώρηση έως το 2080) και αυτή που συναντάται σε μερικά δέλτα ποταμών (Ροδανός, Νείλος), θα προσθέσει μια υποθετική αύξηση στο επίπεδο της θάλασσας.
- Κατανομή βροχοπτώσεων: Στο νότο υπάρχει κίνδυνος αύξησης της εμφάνισης ξηρασίας με αποτέλεσμα οι απαιτήσεις σε αρδύσιμο νερό να αυξηθούν. Στο βορρά μια αύξηση στις καταρακτώδεις βροχοπτώσεις το φθινόπωρο και την άνοιξη θα αυξήσει τη συχνότητα κατολισθήσεων και πλημμύρων.
- Πιθανή μεταβολή της βιοποικιλότητας και των θαλάσσιων και χερσαίων οικοσυστημάτων. Σύμφωνα με αρκετές μελέτες, ο κίνδυνος εξαφάνισης ευαίσθητων ειδών στη Μεσόγειο θεωρείται σοβαρός. Επίσης, προβλέπεται αυξανόμενη διαταραχή των οικοσυστημάτων, π.χ. εξαιτίας δασικών πυρκαγιών, ξηρασίας, επιθέσεων παρασίτων, εισβολών άλλων ειδών και καταιγίδων.

Η κλιματική αλλαγή απαιτεί προληπτική, κατασταλτική και προσαρμοσμένη αντίδραση. Με τη συνθήκη-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο η Διεθνής Κοινότητα έχει προσπαθήσει (χωρίς όμως επιτυχία ακόμη) να πετύχει μια παγκόσμια προληπτική δράση για τη μείωση των εκπομπών των αερίων. Μέχρι το 2025 αυτή η δράση μπορεί να έχει μικρή επίπτωση στην κλιματική αλλαγή. Παρόλα αυτά, οι μηχανισμοί που εγκαθίστανται μέσα από αυτή τη διαδικασία για να διαφοροποιήσουν τις προσπάθειες μεταξύ των χωρών που βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο ανάπτυξης, μπορούν να εφαρμοστούν με επιτυχία στο μεσογειακό οικοσύστημα.



---

## 7 Υποβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων

Στη Μεσόγειο, εκτός από τις αλλαγές στην ποσότητα των υδατικών πόρων που ήδη περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 6 πρέπει να προστεθούν και οι παρατηρούμενες αλλαγές ποιοτικής φύσης που μεταβάλλουν την ποιότητα των ήδη ευάλωτων υδατικών πόρων με αποτέλεσμα να περιορίζεται περαιτέρω η δυνατότητα χρήσης των υδατικών πόρων.

### 7.1 Η αύξηση σε μολυσματικά στοιχεία

Η αύξηση που αναμένεται στην ανάληψη ιδιαίτερα στις νότιες και ανατολικές μεσογειακές χώρες, απειλεί να υποβαθμίσει την ποιότητα των υδατικών πόρων. Η υπερεκμετάλλευση αυτή μπορεί μερικές φορές να έχει μη αναστρέψιμα αποτελέσματα. Επιπρόσθετα, η αναμενόμενη αύξηση στην ανάληψη πόσιμου νερού που απαιτεί υψηλή ποιότητα, θέτει μια απειλή στους πόρους υψηλής ποιότητας. Το παράδειγμα της περιοχής του Μιλάνου στην Ιταλία δείχνει την αλληλεπίδραση μεταξύ του καθεστώτος νερού και της ποιότητας: μετά από μια φάση βιομηχανοποίησης που μείωσε δραστικά τα επίπεδα επιτραπέζιου νερού, αλλαγές στη βιομηχανική δομή (εξέλιξη προς τον οικονομικό τομέα) είχε σαν αποτέλεσμα να αυξηθούν ξανά τα επίπεδα του επιτραπέζιου νερού φέρνοντας στην επιφάνεια νερό χαμηλής ποιότητας που είχε δημιουργηθεί ύστερα από χρόνια δραστηριοτήτων που προκαλούσαν μόλυνση.

Η ποιότητα του νερού όμως απειλείται και από πολλά μολυσματικά στοιχεία που προστίθενται στο γλυκό νερό, είτε τοπικά (π.χ. μη επεξεργασμένα βιομηχανικά ή αστικά απόβλητα) ή με εκτεταμένο τρόπο (λιπάσματα και εντομοκτόνα για εντατική γεωργία). Η απειλή είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί καθώς υπάρχουν λίγες πληροφορίες για αυτή τη ροή των μολυσματικών παραγόντων. Έτσι μπορούμε να έχουμε μόνο μη ακριβείς εκτιμήσεις που έχουν γίνει έμμεσα.

Οι απορρίψεις των λυμάτων από τη βιομηχανία και τα σπίτια, αν και έχουν σταθεροποιηθεί σε όγκο στις βόρειες χώρες της Μεσογείου, σαν αποτέλεσμα των δημογραφικών μεταβολών και της προόδου στις βιομηχανικές διαδικασίες, εξακολουθούν να αποτελούν ένα πολύ σημαντικό παράγοντα μόλυνσης (σε όρους συγκέντρωσης και στη φύση των προϊόντων που περιέχουν, που γίνονται όλο και πιο σύνθετα). Η ποσότητα μόλυνσης σίγουρα θα αυξηθεί στις νότιες και ανατολικές χώρες της Μεσογείου σαν αποτέλεσμα της δημογραφικής αύξησης, του αυξανόμενου επιπέδου διαβίωσης και της αστικοποίησης (που συχνά οδηγούν σε μια αύξηση στην κατά κεφαλήν κατανάλωση νερού), και στην άφιξη περισσότερων από 133 εκατομμύρια επιπρόσθετων τουριστών μέχρι το έτος 2025. Δεδομένης της ανάπτυξης των απαιτήσεων ανά περιοχή, εκτιμάται ότι, μιλώντας συνολικά, τα αστικά και βιομηχανικά λύματα στις χώρες της Μεσογείου θα συνεχίσουν να αυξάνονται 1% ετησίως μεταξύ του 2000 και 2025 από 37 κυβικά χιλιόμετρα σε 47 κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος. Η αύξηση αναμένεται κυρίως στις νότιες και ανατολικές χώρες της Μεσογείου που μπορεί να αντιμετωπίσουν ένα διπλασιασμό στον όγκο των λυμάτων κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Περισσότερο από 60% (80% για τις νότιες και ανατολικές χώρες της Μεσογείου) των λυμάτων αυτών μπορούν να επιδράσουν στο γλυκό νερό, ενώ το υπόλοιπο θα αδειάζεται στη θάλασσα.

Τα βιομηχανικά λύματα στις βόρειες χώρες της Μεσογείου, εκφραζόμενα σε όρους ζήτησης διαλυμένου βιοχημικού οξυγόνου (BOD) ανά έτος, έχουν σταθεροποιηθεί ή και ελαφρώς μειωθεί κατά τα τελευταία 20 έτη, αλλά αυξάνονται γρήγορα στις νότιες

---

και ανατολικές χώρες της Μεσογείου. Στις παράκτιες μεσογειακές χώρες και περιοχές έχει καταγραφεί μια αύξηση 1% ανά έτος μεταξύ των ετών 1980 και 1997 στην Τουρκία, 2% στην Αίγυπτο, 5% στην Τυνησία και 7% στο Μαρόκο.

Η συνολική εμπορική κατανάλωση λιπασμάτων στον αγροτικό τομέα στις βόρειες χώρες της Μεσογείου έχει σταθεροποιηθεί ή και μειωθεί από το 1990 ύστερα από μια περίοδο μεγάλης αύξησης μεταξύ των ετών 1960 και 1990. Πολλές νότιες και ανατολικές χώρες της Μεσογείου εξακολουθούν να έχουν μεγάλη αύξηση στη χρήση λιπασμάτων (4% ανά έτος μεταξύ των ετών 1985 και 1997 στη Συρία, 2% στην Τουρκία και στο Ισραήλ, 1,3% στην Αίγυπτο), γεγονός που πιθανότατα θα συνεχιστεί. Η κατανάλωση φυτοφαρμάκων είναι λιγότερο γνωστή και έχει σταθεροποιηθεί στη Γαλλία.

Αυτές οι πληροφορίες παρέχουν μόνο έμμεση γνώση για την απόρριψη αποβλήτων στο περιβάλλον. Πρέπει να συμπληρωθούν με πληροφορίες (που ακόμα είναι δύσκολο να βρεθούν) γύρω από το επίπεδο της επεξεργασίας των αποβλήτων πριν από την απόρριψή τους στο φυσικό περιβάλλον και γύρω από την ικανότητα του περιβάλλοντος να απορροφά τα απόβλητα χωρίς να μεταβάλλεται.

## **7.2 Υποβάθμιση στην ποιότητα των υδάτων και του οικοσυστήματος**

Αν η πίεση στους υδατικούς πόρους αυξηθεί, η υποβάθμιση στην ποιότητα του νερού που θα επέλθει είναι αδύνατο να εκτιμηθεί στην τεράστια κλίμακα της περιοχής της Μεσογείου. Ένα από τα κυριότερα προβλήματα είναι η ποικιλία των παραμέτρων που ορίζουν την ποιότητα και η διακύμανσή τους ανά περιοχή και ανά χρονική περίοδο. Επιπρόσθετα, υπάρχει μια σημαντική ανεπάρκεια των δικτύων εποπτείας στις περισσότερες χώρες που κάνει πολύ δύσκολη τη διαμόρφωση μιας συνολικής άποψης της κατάστασης. Τα δεδομένα είναι αξιοσημείωτα ατελή (σε χρόνο και τόπο και σε όρους των παραμέτρων που εκτιμούνται). Παρόλα αυτά έχουν υπάρξει προσπάθειες να απεικονιστούν ποταμοί σε όρους ποιότητας (αναγνωρίζοντας αυτούς των οποίων η χαμηλή ποιότητα οφείλεται στη μόλυνση) σε λίγες χώρες: την Ισπανία, τη Γαλλία και την Αλγερία.

Παρ' όλες τις ανεπάρκειες στην εποπτεία, πολλά σημάδια υποβάθμισης παρατηρούνται σε τοπικό επίπεδο. Η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού αναδεικνύεται σε σημαντικό ζήτημα σε πολλές χώρες. Τα επιφανειακά νερά έχουν πολύ συχνά υψηλό δείκτη BOD, υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου, αζωτούχων και βαρέων μετάλλων και τοπική βακτηριολογική ρύπανση. Οι ξεροπόταμοι που ρέουν μέσα σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις συχνά μετασχηματίζονται σε κυριολεκτικά υπαίθριους υπονόμους (για παράδειγμα Τίρανα, Δαμασκός, Βηρυτός). Τα υπόγεια ύδατα είναι τα πιο ευπαθή επειδή η ρύπανση χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να αντιστραφεί. Οι φυσικές λίμνες και οι ταμιευτήρες των φραγμάτων απειλούνται επίσης από ευτροφισμό που προέρχεται από το κλίμα.

Από το 1940 οι μεσογειακές χώρες που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση αντιμετωπίζουν σημαντική υποβάθμιση των υδάτινων πόρων τους. Πιο πρόσφατα, λόγω των βελτιώσεων στο επίπεδο επεξεργασίας των οικιακών και των βιομηχανικών αποβλήτων, έχουν καταγράψει κάποια βελτίωση στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων (οι συγκεντρώσεις BOD, φωσφόρου και βαρέων μετάλλων στα ποτάμια έχουν μειωθεί τα τελευταία δέκα χρόνια). Από την άλλη, η εκτεταμένη αγροτική ρύπανση,

---

ιδιαίτερα από τα αζωτούχα, εξακολουθεί να προκαλεί υποβάθμιση στην ποιότητα των πόρων.

Δεδομένα για την παρουσία επικίνδυνων ουσιών όπως τα εντομοκτόνα στο περιβάλλον είναι πολύ σπάνια, ακόμα και στις ευρωπαϊκές χώρες, όπου η Ευρωπαϊκή Αντιπροσωπεία Περιβάλλοντος έχει τονίσει τη συνεχιζόμενη ανεπάρκεια των δικτύων εποπτείας. Πολλές ενώσεις διαφεύγουν την ανίχνευση, παρόλο που οι περισσότερες από αυτές είναι πολύ συνηθισμένες στο περιβάλλον και οι πιθανές τους επιπτώσεις στην υγεία και τα οικοσυστήματα είναι υπό μελέτη. Στις λίγες χώρες που αρχίζουν να τα καταγράφουν, ίχνη από φυτουγειονομικά προϊόντα βρίσκονται στο φυσικό νερό, στο πόσιμο νερό και στα τρόφιμα. Στη Γαλλία, από τα 3000 σημεία παρακολούθησης το 2000, 90% από αυτά που βρίσκονται στα επιφανειακά ύδατα και 58% από αυτά που βρίσκονται στα υπόγεια ύδατα έχουν επηρεαστεί από την παρουσία εντομοκτόνων.

Η εντατική εκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων μπορεί επίσης να επηρεάσει τα υδατικά οικοσυστήματα, ιδιαίτερα τοπικά σημεία συγκέντρωσης νερού που σχετίζονται με αναπτυσσόμενες τοποθεσίες, η διατήρηση των οποίων (οικοσυστημάτων) είναι επιθυμητή για πολλούς λόγους.

### **7.3 Παραδείγματα ρύπανσης υπόγειων υδάτων στη λεκάνη της Μεσογείου**

Πολλά είδη ρύπανσης από τη γεωργία (λιπάσματα, εντομοκτόνα), τη βιομηχανία (απόβλητα), και τις πόλεις (ακατέργαστα λύματα, απόβλητα) απειλούν την ποιότητα των υπόγειων υδάτων σε περιοχές με εντατική χρήση γης όπως σε αστικές περιοχές ή περιοχές εντατικής καλλιέργειας. Πάντως αυτή η ρύπανση δε διαφέρει στη λεκάνη της Μεσογείου από ότι στον υπόλοιπο κόσμο.

Στη Γαλλία, περισσότερο από το μισό της χώρας ήδη ταξινομείται ως ζώνες που υποφέρουν από υπερβολική ρύπανση από αζωτούχα.

Στην Ιταλία, για παράδειγμα μόνο στην περιοχή του Τορίνο, όπου 381 πηγές για την παραγωγή πόσιμου νερού (5 κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο το 1985) είναι συγκεντρωμένα σε μια περιοχή μερικών χιλιάδων τετραγωνικών χιλιομέτρων, έχουν καταγραφεί 252 περιοχές απόρριψης σκουπιδιών (κυρίως αστικών), 159 λατομεία και 840 γεωτρήσεις όπου απορρίπτονται μολυσμένα βιομηχανικά απόβλητα, προκαλώντας σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των περιοχών όπου γίνονται οι αναλήψεις νερών και αυτών που υπόκεινται στα αποτελέσματα της ρύπανσης των πηγών.

Αποτελέσματα που δείχνουν υψηλή συγκέντρωση αζωτούχων αρχίζουν να εμφανίζονται σε διάφορες περιοχές. Για παράδειγμα, περισσότερο από 100 χιλιστά του γραμμαρίου ανά λίτρο βρίσκονται σε αρκετούς ισπανικούς υδροφόρους ορίζοντες (στο Levant, τις Βαλεαρίδες Νήσους και την Καταλονία φθάνουν μέχρι και τα 600 χιλιστά του γραμμαρίου ανά λίτρο), ενώ 25 από τις 206 συνολικά μολυσμένες υδρογεωλογικές μονάδες βρίσκονται στη λεκάνη της Μεσογείου. Στην Ιταλία, οι υδροφόροι ορίζοντες συχνά μολύνονται από αζωτούχα, βαρέα μέταλλα και διατηρήσιμα οργανικά χημικά κατάλοιπα, καθιστώντας αναγκαία την άντληση νερού από βαθύτερες πηγές, η φυσική ποιότητα των οποίων δεν είναι πάντοτε επαρκής εξαιτίας της παρουσίας μαγγανίου, σιδήρου και φωσφόρου.

---

Στην Τουρκία, οι περιστασιακοί έλεγχοι δείχνουν το φιλτράρισμα των αποβλήτων και τη μόλυνση των επιτραπέζιων υδάτων από τοξικές ουσίες προερχόμενες από βιομηχανίες.

Στο Ισραήλ, η μέση περιεκτικότητα σε αζωτούχα των υδάτων που βγαίνουν από τον παράκτιο υδροφόρο ορίζοντα έχει υπερβεί τα 40-50 χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο από το 1975.

Στη Μάλτα, σαν αποτέλεσμα της χρήσης των λιπασμάτων, τα τελευταία 20 χρόνια η περιεκτικότητα σε αζωτούχα στον υδροφόρο ορίζοντα στο υψίπεδο του Ραμπάτ έχει αυξηθεί σημαντικά και συχνά υπερβαίνει τα 100 και μερικές φορές ακόμα και τα 300 χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο.

#### **7.4 Ρύπανση του πυθμένα και των ακτών**

Η ρύπανση του νερού παρουσιάζει τη σοβαρότερη μορφή της στον πυθμένα της θάλασσας και στο υπέδαφος του βυθού. Στο πυθμένα της θάλασσας καταλήγει το σύνολο των ρύπων με τη μορφή του ιζήματος. Το ίζημα αυτό μπορεί να έχει συγκεντρώσει ρύπους, βαριά μέταλλα, χημικά πλαστικά, κλπ. Η τελική αποτύπωση της κατάστασης της ρύπανσης διαχρονικά βρίσκεται στο βυθό της θάλασσας. Ταυτόχρονα οι ρυπογόνες ουσίες εισχωρούν στο υπέδαφος, κυρίως τα βαριά μέταλλα τα οποία δεν αποπλένονται σε σύντομο χρονικό διάστημα. Χρειάζονται εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια για την εξάλειψη της ρύπανσης που έχει εισχωρήσει στο θαλάσσιο έδαφος.

Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί και η ρύπανση των ακτών. Τρεις είναι οι κύριες κατηγορίες πηγών ρύπανσης:

- Τα λύματα που προέρχονται από τις πόλεις (το 80% της ρύπανσης της Μεσογείου προέρχεται από τα αστικά λύματα)
- Τα βιομηχανικά απόβλητα και
- Τα γεωργικά απόβλητα

Οι παράκτιες πόλεις έχουν πολύ μεγάλο πρόβλημα αυτομόλυνσης κι όχι ρύπανσης.

Η εμφάνιση των τεράστιων μεδουσών, η δηλητηρίαση και ο μαζικός θάνατος οστρακοειδών σε πολλές ακτές καθώς και η απαγόρευση κολύμβησης σε όλο και περισσότερες παράκτιες περιοχές, αποτελούν μια έντονη προειδοποίηση για τη συνεχή αυξανόμενη ρύπανση των θαλασσών.

#### **7.5 Πετρελαιοειδή**

Μία ακόμα πηγή ρύπανσης θαλασσών και ακτών είναι τα πλοία που ευθύνονται διεθνώς για τη ρύπανση σε ποσοστό 18%. Σημαντική πηγή ρύπανσης για τις θάλασσες και τις ακτές αποτελούν τα πετρελαιοειδή.

Στη Μεσόγειο η ετήσια μεταφορά πετρελαιοειδών ανέρχεται σύμφωνα με στοιχεία της UNEP σε 360 εκατομμύρια τόνους. Την τελευταία 15ετία έχουν διαρρεύσει στη Μεσόγειο πάνω από 55.000 τόνοι πετρελαίου από 242 ατυχήματα, ενώ την ίδια περίοδο έχουν σημειωθεί στο Αιγαίο και το Ιόνιο 12 ατυχήματα. Τα ατυχήματα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πετρελαιοκηλίδων, από τις οποίες σχηματίζονται τα αδρανή αλλά ανθεκτικά πηλώδη σφαιρίδια που μεταφέρονται με τα ρεύματα και καταλήγουν στις ακτές, δημιουργώντας επιπλέον αισθητική ρύπανση. Στη χώρα μας, στο

---

νοτιοδυτικό Αιγαίο και το νοτιοανατολικό Ιόνιο φαίνεται ότι μπορεί να υπάρχει πρόβλημα πίσσας.

---

---

## 8 Τιμολογιακή πολιτική νερού

### 8.1 Αξία – Τιμολόγηση

Η διαχείριση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από ένα συνδυασμό οικονομικών και ηθικών θεμάτων [28]. Για παράδειγμα σε μερικές κοινωνίες τα υπόγεια νερά είναι ή έχουν υπάρξει συνδεδεμένα με την ιδιοκτησία της γης, ενώ σε άλλες θεωρούνται μια κοινή κληρονομιά επιτρέποντας στον καθένα ισότιμη πρόσβαση τουλάχιστον για την ικανοποίηση βασικών αναγκών. Αυτές οι απόψεις μπορεί να έχουν υποστηριχθεί από θρησκευτικές πεποιθήσεις όπως η Shari'a (όπου το δικαίωμα να ικανοποιηθεί η δίψα είναι μια βασική αρχή), ενώ στις δυτικές νομικές θεωρήσεις έχει τη ρίζα τους στην αρχική Ρωμαϊκή ιδέα ότι η ιδιοκτησία των υπόγειων υδάτων ακολουθεί την ιδιοκτησία της γης.

Στις Αραβικές χώρες το νερό είναι κατ' αρχήν ένας ελεύθερος φυσικός πόρος που πρέπει να είναι διαθέσιμος όχι μόνο για βασικές ανάγκες αλλά και στους αγρότες, ώστε να εξασφαλιστεί η καλλιέργεια των γεωργικών προϊόντων και να επιτευχθούν οι κοινωνικοοικονομικοί στόχοι του έθνους. Επομένως, σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση όλες οι ενέργειες προς την εμπορευματοποίηση και την τιμολόγηση των υδατικών πόρων μπορούν να θεωρηθούν ανήθικες.

Παράλληλα, το δικαίωμα της πρόσβασης στα υπόγεια ύδατα έχει γενικά συνδεθεί με την ιδιοκτησία της γης. Επομένως υπάρχει συχνά μια ασαφής διάκριση μεταξύ της ιδιωτικής φύσης των δικαιωμάτων στα υπόγεια ύδατα και της δημόσιας ιδιοκτησίας των ποταμών, των λιμνών και του ίδιου του πόρου.

Οι διαφορετικές απόψεις έχουν εισέλθει στο προσκήνιο από την αυξανόμενη αναγνώριση της ανάγκης για αποδοτικότερη χρήση του νερού.

Στον τομέα της διαχείρισης των υδατικών οικοσυστημάτων έχει προκύψει κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας μια εντατική και συνεχιζόμενη συζήτηση μεταξύ αυτών που υποστηρίζουν ένα κεντρικό ρόλο του ιδιωτικού τομέα και αυτών που θεωρούν ότι η πρόσβαση στο νερό δεν πρέπει να αφεθεί στις δυνάμεις της αγοράς αλλά να παραμείνει ένα δημόσιο αγαθό που ανήκει και διανέμεται από το δημόσιο τομέα. Αυτή η διαφωνία εντατικοποιήθηκε εξαιτίας ενός όρου που υιοθετήθηκε στην τελική πολιτική δήλωση της Παγκόσμιας Συνάντησης Κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη που έγινε στο Γιοχάνεσμπουργκ τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο του 2002, όπου το κείμενο κάνει αναφορά σε «νερό ως μία ανάγκη» ή μια «βασική απαίτηση» αντί για «νερό ως ένα ανθρώπινο δικαίωμα». Οι αντίπαλοι του μοντέλου της ιδιωτικοποίησης φοβούνται πως η λέξη «ανάγκη» δυναμώνει τα συμφέροντα της ιδιωτικοποίησης του νερού, αφού όσον αφορά τη δημιουργία πολιτικής για το νερό, ανοίγει το δρόμο στους ιδιώτες να εισέλθουν και να ικανοποιήσουν την ανάγκη αντί του δημόσιου τομέα.

Υπάρχουν δύο σημαντικά ζητήματα: από τη μια πλευρά η εξασφάλιση της ελεύθερης πρόσβασης όλων «σε ικανοποιητικό, διαθέσιμο, φυσικώς προσβάσιμο, ασφαλές και αποδεκτό νερό για προσωπική ή οικιακή χρήση» (Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για τα οικονομικά, πολιτιστικά και κοινωνικά δικαιώματα, 27/11/2002) αναγνωρίζεται σαν ένα θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα, και από την άλλη πλευρά η εξασφάλιση της αποδοτικής διαχείρισης «των πρόσθετων ποσοτήτων νερού», πολύτιμων και σπάνιων, καθώς και των υδατικών συστημάτων και υπηρεσιών που απαιτούν σημαντικά ποσά σε

---

κεφάλαιο και επενδύσεις. Σε αυτό το σημείο εγείρονται ερωτήματα γύρω από την τιμολόγηση του νερού και πώς μπορεί να επιτευχθεί η ανάκτηση του κόστους, ποιοί είναι οι κοινωνικοί στόχοι ενάντια στους οποίους μετριέται η αποδοτικότητα (συμπεριλαμβανομένης της διατήρησης των αποθεμάτων για τους φτωχούς και το περιβάλλον), ποιοι τομείς της κοινωνίας παίζουν ρόλο στη λήψη αποφάσεων και ποιοι μηχανισμοί διαχείρισης πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Η εκτίμηση της αξίας και κυρίως η τιμολόγηση του νερού αγγίζει και οικονομικά και πολιτικά συμφέροντα, έχει βαθιές ηθικές ρίζες και μπορεί εύκολα να αποτελέσει σημείο εντάσεων.

Για να προσεγγίσουμε αυτό το ζήτημα με σωστό τρόπο, πρέπει να γίνουν απόλυτα κατανοητοί οι διάφοροι όροι που χρησιμοποιούνται:

Εκτίμηση της αξίας του νερού: περιλαμβάνει την εκτίμηση της εμπορικής και πραγματικής αξίας του νερού ως σύνολο. Η εκτίμηση της αξίας μπορεί μερικές φορές να προκαλέσει τον υπολογισμό της «αληθινής αξίας» του νερού. Αυτό σπάνια μπορεί να θεωρηθεί ως μια «αληθινή» αξία εκφραζόμενη από μια τιμή. Συχνά συγχέεται με το «πλήρες κόστος» του νερού. Το τελευταίο περιλαμβάνει όλα τα κόστη που σχετίζονται με την απόσβεση των επενδύσεων για τις κατασκευές, τον εφοδιασμό με νερό, τη μεταφορά και συντήρηση των δικτύων, αλλά δεν μπορεί να συμπεριλάβει την αξία του ίδιου του νερού και σίγουρα δεν αγγίζει άλλες αξίες όπως περιβαλλοντικές, πολιτιστικές κλπ.

Ο υπολογισμός του «πλήρους κόστους» δε σημαίνει αναγκαστικά ότι πρέπει να πληρωθεί με έναν ομογενή τρόπο από όλους τους χρήστες. Οι φτωχοί θα μπορούσαν να εξαιρεθούν από την πληρωμή για μια ελάχιστη κατανάλωση νερού που θα μπορούσε να τους δοθεί δωρεάν κλπ.

## **8.2 Δημόσιος / Ιδιωτικός πάροχος**

Οι οργανισμοί που ενθαρρύνουν τις αναπτυσσόμενες χώρες να ιδιωτικοποιήσουν το νερό είτε μέσω κάποιας μορφής σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (PPP), είτε μέσω της συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα (PSP), αμφισβητούν τις ικανότητες του δημόσιου τομέα να εξασφαλίσει αποδοτική διαχείριση του νερού εξαιτίας έλλειψης πόρων, διαφόρων ειδών διαφθοράς και αναποτελεσματικότητας, συμπεριλαμβανομένου πλεονάζοντος προσωπικού, ελλείψεων ευελιξίας και προσαρμοστικότητας σε μεταβαλλόμενες ανάγκες.

Η ιδιωτικοποίηση του νερού μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Η πώληση ολόκληρου του συστήματος στον ιδιωτικό τομέα είναι σπάνια (έχει γίνει μόνο στη Μεγάλη Βρετανία). Πιο συνηθισμένο είναι το γαλλικό μοντέλο που περιλαμβάνει εκχωρήσεις ή εκμισθώσεις κάτω από τις οποίες οι ιδιωτικοί ανάδοχοι συλλέγουν όλα τα έσοδα για μια υπηρεσία νερού, πληρώνουν το κόστος λειτουργίας και συντήρησής του και κρατούν το πλεονάζον ποσό σαν κέρδος. Μια πιο περιορισμένη μορφή είναι το συμβόλαιο διαχείρισης όπου η εταιρία πληρώνεται ένα ποσό για τη διαχείριση του συστήματος αλλά δεν παίρνει τα κέρδη.

Η ιδιωτική συμμετοχή σε έργα νερού και αποχέτευσης στις αναπτυσσόμενες χώρες αυξάνει με μεγάλο ρυθμό τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Το πιο φιλόδοξο πρόγραμμα στο νερό και την υγιεινή στην περιοχή της MENA έχει πραγματοποιηθεί από το Μαρόκο. Συμπεριλάμβανε μια εκχώρηση για την Καζαμπλάνκα τον Αύγουστο του

---

---

1997 και μια δεύτερη για το Ραμπάτ το Μάιο του 1998. Πέντε νέες εκχωρήσεις σχεδιάζονται για το Μαρακές, το Φεζ, την Ταγγέρη, το Σεττάτ και το Αγκαντίρ. Η Παγκόσμια Τράπεζα έχει υποστηρίξει συμβόλαια διαχείρισης στη Γάζα το 1996 κάτω από μια διαχείριση βασισμένη στην απόδοση. Μέσω αυτής της ιδιωτικής ανάληψης έχει αναφερθεί μια βελτιωμένη προσφορά πόσιμου νερού καθώς και συστημάτων αποχέτευσης. Επίσης συμβόλαια διαχείρισης αυτού του είδους έγιναν το 1999 στο Αμάν και στην περιοχή της Χεβρώνας/ Βηθλεέμ. Πρόσθετα έργα συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα σχεδιάζονται για το Αλγέρι και τη βόρεια περιοχή της δυτικής όχθης. Ο Λίβανος επίσης κινείται προς συμβόλαια με ιδιωτικούς φορείς για τη συντήρηση.

Από την άλλη πάντως, υπάρχουν λόγοι να πιστέψουμε ότι η ιδιωτικοποίηση των υπηρεσιών νερού δεν είναι πανάκεια για όλα τα προβλήματα που επηρεάζουν τον τομέα των υδάτων, ούτε ότι η ιδιοκτησία από το δημόσιο τομέα είναι από μόνη της αιτία αναποτελεσματικότητας ή μια κατώτερη βάση για εφοδιασμό νερού και υγιεινής.

Η μεγάλη πλειοψηφία του πληθυσμού στις ανεπτυγμένες χώρες χρησιμοποιούν νερό που το εφοδιάζονται από επιχειρήσεις του δημόσιου τομέα. Ιστορικά, οι υπηρεσίες νερού και υγιεινής αναλήφθηκαν από το δημόσιο τομέα τα τελευταία εκατό χρόνια εξαιτίας της διαπιστωμένης αναποτελεσματικότητας του ιδιωτικού τομέα.

Τα παραδείγματα που υπάρχουν επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι απλώς η μετατροπή ενός μονοπωλίου του δημόσιου τομέα σε ιδιωτικό δεν προσφέρει ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για την αποδοτική λειτουργία, τις κατάλληλες επενδύσεις ή την ανταπόκριση στις ανάγκες των καταναλωτών. Κατά τον ίδιο τρόπο, η ιδιωτικοποίηση σαν πράξη αυτή καθ' αυτή ελάχιστα προσφέρει στη βελτίωση της απόδοσης του τομέα αν οι κυβερνήσεις είναι απρόθυμες ή ανίκανες να αντιμετωπίσουν υπάρχοντα προβλήματα όπως το πλεονάζον προσωπικό, ασύμφορες πολιτικές τιμολόγησης νερού, ανεπαρκή συστήματα μέτρησης νερού και είσπραξης τελών, χρηματοδοτώντας την προσφορά δημόσιων αγαθών και περιορίζοντας την υπερβολικά αυθαίρετη πολιτική ανάμειξη.

Η εμπειρία παγκοσμίως και στις αναπτυσσόμενες και στις ανεπτυγμένες χώρες δείχνει προς μια πιο προσεκτική θεώρηση των επιλογών διαχείρισης. Στην πραγματικότητα η ιδιωτικοποίηση των υπηρεσιών νερού έχει προκαλέσει διάφορα προβλήματα όπως:

- Έλλειψη ανταγωνισμού, αφού μερικές φορές η ιδιωτικοποίηση γίνεται χωρίς διαγωνιστικές διαδικασίες, ακόμα και μεταξύ των εταιριών του ιδιωτικού τομέα και ακόμα χειρότερα στις περιπτώσεις όπου τα συμβόλαια για την κατασκευή νέων εργασιών πραγματοποιούνται μόνο από κατασκευαστικές εταιρίες του ίδιου ομίλου.
- Υψηλότερες τιμές για το νερό και τις υπηρεσίες υγιεινής εξαιτίας: α) των απαιτήσεων των ιδιοκτητών της εταιρίας για κέρδη και μερίσματα, που στη συνέχεια επαναδιανέμονται για επενδύσεις σε άλλες δραστηριότητες της εταιρίας και β) της επιθυμίας της δημόσιας αρχής για μεγάλη αύξηση στα οικονομικά της. Ως αποτέλεσμα, δεν έχει παρατηρηθεί σε πολλές χώρες η αναμενόμενη μείωση των τιμών μέσω της ιδιωτικής λειτουργίας. Στη Γαλλία, για παράδειγμα, όπου ένα μέρος των υδάτων το διαχειρίζονται οι δημοτικές αρχές και ένα μέρος οι ιδιωτικές εταιρίες (ή κοινοπραξίες), τα αποτελέσματα δείχνουν μια σταθερή κατάσταση όπου οι ιδιωτικές εταιρίες ή κοινοπραξίες χρεώνουν υψηλότερες τιμές. Επιπρόσθετα, σε μερικές περιπτώσεις έχουν



- 
- παρατηρηθεί σφάλματα όπως αστοχίες κατά τη λειτουργία των υδραγωγείων και των οχετών, καθώς και οικονομικές αναφορές που καθυστέρησαν ή δεν υπεβλήθησαν ποτέ.
- Προβλήματα σχετιζόμενα με την εκχώρηση όπως η δυσκολία να ακυρωθούν μακροπρόθεσμα συμβόλαια εκχώρησης ή έργα κατασκευής λειτουργίας μετάβασης ακόμα και αν η επίδοση είναι μη ικανοποιητική. Ο τερματισμός μιας εκχώρησης υδάτων μπορεί να είναι πολύ δύσκολος και στις ανεπτυγμένες και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Σε περιοχή της Ισπανίας ένα τοπικό συμβούλιο προσπάθησε να επαναπροκηρύξει διαγωνισμό για την εκχώρηση του νερού, ο οποίος έληγε ύστερα από συμβόλαιο 99 ετών με την ίδια εταιρία. Η εταιρία απείλησε με μηνύσεις για ζημιές αν οποιοσδήποτε ανταγωνιστής επιτρεπόταν να αναλάβει το σύστημα.
  - Ιδιωτικές θυγατρικές πολυεθνικές με διάφορες δραστηριότητες που συχνά χρησιμοποιούν τα κέρδη από το νερό για να χρηματοδοτήσουν άλλες δραστηριότητες της μητρικής εταιρίας που δεν έχουν καμία σχέση με τις υπηρεσίες νερού.
  - Διαφθορά και χαμηλή φερεγγυότητα που ευνοείται σε πολλές περιπτώσεις από ρυθμιστικές δομές σε εμβρυακό στάδιο, σε άλλες περιπτώσεις από την έλλειψη διαφάνειας και σε άλλες από την υπερβολική πολυπλοκότητα στην οργανωτική δομή τους. Καθώς οι ρυθμίσεις θεωρούνται ο τρόπος με τον οποίο αντιπροσωπεύεται το δημόσιο συμφέρον στις ιδιωτικές εκχωρήσεις, η έλλειψη της ικανότητας του δημόσιου τομέα είναι ένας σημαντικός λόγος να μην προχωρήσει η ιδιωτικοποίηση παρά ένας λόγος για συμπράξεις δημόσιου με ιδιωτικό τομέα. Ενώ οι ιδιωτικοί πάροχοι συχνά επιμένουν ότι το συμβόλαιο πρέπει να είναι ένα κείμενο μυστικό ακόμα και από τους εκλεγμένους συμβούλους των αρχών που έχουν δώσει το συμβόλαιο και η ανάμειξη των δημοτικών αρχών στις περισσότερες περιπτώσεις δεν υπάρχει, περιστατικά διαφθοράς των ιδιωτικών παρόχων έχουν καταγραφεί σε πολλές περιπτώσεις.

Η εναλλακτική λύση της ανάληψης του έργου από το δημόσιο τομέα έχει φανεί να λειτουργεί επιτυχημένα τόσο σε αναπτυσσόμενες χώρες όσο και σε ανεπτυγμένες. Ειδικότερα έχουν φανεί τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Καλά αποτελέσματα στους δείκτες αποτελεσματικότητας και καλύτερη δημόσια υποστήριξη
- Διαφάνεια, φερεγγυότητα και καθορισμένη διαχειριστική αυτονομία,
- Επιχειρησιακά σχέδια και πολιτικές τιμολόγησης που μπορούν να συμπεριλάβουν πολλές επιχορηγήσεις

Ακόμα και σε περιπτώσεις ιδιωτικής συμμετοχής, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των τομέων υδάτων και των υπηρεσιών υγιεινής, φαίνεται αναπόφευκτο ότι θα απαιτούνται κάποιες μορφές συνεχιζόμενης δημόσιας ρύθμισης των ιδιωτικών εταιριών. Στην πράξη η ρύθμιση αφορά τη δημιουργία συνθηκών κάτω από τις οποίες οι ιδιωτικές εταιρίες μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά προσφέροντας νερό καλής ποιότητας σε λογικό κόστος για τους φτωχούς και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται τα δικαιώματα των πελατών και του δημόσιου.

---

Στο κεφάλαιο 10.3 θα γίνει αναφορά σε πολιτικές τιμολόγησης που μπορούν να επηρεάσουν τη ζήτηση του νερού και να συμβάλουν στην καλύτερη διαχείρισή του.

---

## 9 Θεσμικό Πλαίσιο

### 9.1 Γενική θεώρηση

Υπάρχει μία πανευρωπαϊκή κοινή θεώρηση για τη σημαντική συνεισφορά του νερού στην ευμάρεια των ανθρώπων και σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης ζωής. Αυτή η αναγνώριση απεικονίζεται με σαφήνεια στην Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό (WFD), που υιοθετήθηκε στις 23 Οκτωβρίου 2000 από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Η οδηγία αυτή καθορίζει ένα κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο για τη διαχείριση και την προστασία των υδάτων, στοχεύοντας στην αποκατάσταση και διατήρηση ενός καλού επιπέδου και στα επιφανειακά και στα υπόγεια ύδατα έως το 2015. Δίνει προτεραιότητα στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω συμμετοχικών και συμβουλευτικών προγραμμάτων. Αναφέρεται στο θέμα των πλημμύρων και της ξηρασίας από το πρώτο άρθρο όπου δίνει έμφαση στην ανάγκη αποφυγής της περαιτέρω υποβάθμισης, προάγει τη βιώσιμη χρήση του νερού βασιζόμενη στη μακροπρόθεσμη προστασία των διαθέσιμων υδάτινων πόρων, στην αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων των πλημμύρων και ξηρασίας, στην προσφορά ικανοποιητικής ποσότητας και καλής ποιότητας επιφανειακού και υπόγειου νερού που απαιτείται για βιώσιμα ισορροπημένη και ισότιμη χρήση του νερού.

Οι χώρες μέλη της ΕΕ, σε συμφωνία με τα αναφερόμενα στην Οδηγία είναι υπεύθυνες για την προστασία, τον εμπλουτισμό και την αποκατάσταση των επιφανειακών υδάτων, ώστε να επιτευχθεί ένα καλό επίπεδο αυτών. Στην πράξη, αυτό επιτυγχάνεται μέσω προγραμμάτων εποπτείας με συγκεκριμένους στόχους. Αντίστοιχα προγράμματα εποπτείας ορίζονται και για τα υπόγεια ύδατα.

Πιο αναλυτική παρουσία της Οδηγίας θα ακολουθήσει στο κεφάλαιο 9.3. Στο κεφάλαιο 9.2 θα επικεντρωθούμε στις υπόλοιπες πολιτικές στην Ευρώπη, ενώ στο κεφάλαιο 9.7 θα αναφερθούμε στη συνεργασία των χωρών της ΕΕ με τις μη-ευρωπαϊκές μεσογειακές χώρες.

### 9.2 Ευρωπαϊκή Πολιτική Έρευνας

Η Γενική Διεύθυνση Έρευνας έχει αποστολή την ανάπτυξη της πολιτικής της ΕΕ στο πεδίο της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης, το συντονισμό των ευρωπαϊκών ερευνητικών δραστηριοτήτων, την υποστήριξη της πολιτικής της ΕΕ σε θέματα περιβάλλοντος, υγείας, ενέργειας, περιφερειακής ανάπτυξης κλπ. Ένας από τους τρόπους που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση αυτών των στόχων είναι τα πολυετή Προγράμματα Πλαίσιο που βοηθούν στην οργάνωση και την οικονομική υποστήριξη μεταξύ των πανεπιστημίων, των ερευνητικών κέντρων και των βιομηχανιών κάθε μεγέθους.

Το Κοινό Ερευνητικό Κέντρο (Joint Research Centre) έχει αποστολή να προσφέρει επιστημονική και τεχνική υποστήριξη προσανατολισμένη στον καταναλωτή για τη σύλληψη, ανάπτυξη, εφαρμογή και εποπτεία των πολιτικών της ΕΕ. Λειτουργεί σαν ένα κέντρο αναφοράς για τη επιστήμη και την τεχνολογία στην ΕΕ, εξυπηρετώντας το κοινό συμφέρον των κρατών μελών. Όσον αφορά την ξηρασία και τη σπανιότητα των υδάτων, το Κέντρο είναι ένας σημαντικός ερευνητικός οργανισμός με δραστηριότητες στον τομέα της πρόβλεψης και εποπτείας των φυσικών κινδύνων που οφείλονται στις μεταβολές του καιρού όπως πλημμύρες, ξηρασίες, δασικές πυρκαγιές, στην έρευνα για

---

---

την ποιότητα των υδάτων καθώς και στην κλιματική αλλαγή και τις επιδράσεις της. Ανάμεσα στα άλλα υποστηρίζει την υλοποίηση της Οδηγίας.

Η ομάδα **ερευνητικών προγραμμάτων ARID** χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ασχολούνται με τη χρήση των υδάτινων πόρων και τη διαχείριση σε άγονες και ημι-άγονες περιοχές. Λειτουργεί συνδέοντας συμπληρωματικά προγράμματα μέσω ιστοσελίδων, παρουσιάσεων, ανταλλαγών δεδομένων, κοινών συναντήσεων και συναντήσεων εργασίας. Υποστηρίζεται από την ΕΕ κάτω από το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Πλαίσιο και περιλαμβάνει τρία ερευνητικά προγράμματα για την ενοποιημένη και βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων:

- **Water Strategy Man**: ανάπτυξη στρατηγικών για τη ρύθμιση και διαχείριση υδάτινων πόρων και ζήτησης σε περιοχές με έλλειμμα νερού
- **Medis**: για τη βιώσιμη χρήση των υδάτων στα νησιά της Μεσογείου αντιμετωπίζοντας τις συγκρουόμενες απαιτήσεις και τις ποικίλες υδρολογικές, κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες.
- **Aquadapt**: στρατηγικά εργαλεία για την υποστήριξη προσαρμοζόμενης και ενοποιημένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων κάτω από τις μεταβαλλόμενες συνθήκες σε επίπεδο λεκανών απορροής.

Το ερευνητικό πρόγραμμα **AquaStress** που χρηματοδοτείται από την ΕΕ και δημιουργεί εμπλουτισμένες μεθοδολογίες σε επιλεγμένες περιοχές για την αντιμετώπιση των προβλημάτων πίεσης για νερό. Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται από το 6<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Πλαίσιο της ΕΕ για την Έρευνα και την Ανάπτυξη και φιλοδοξεί να δημιουργήσει επιστημονικές καινοτομίες για τη βελτίωση της κατανόησης της πίεσης για νερό κατά έναν ενοποιημένο τρόπο.

Η **Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος** (European Environment Agency) με το δίκτυο παρατήρησης Eurowaternet Quantity Surveillance Network συμπληρώνει τις πληροφορίες σχετικά με τους πόρους φρέσκου νερού και τη διαθεσιμότητα των υδάτων στις χώρες της Ευρώπης. Ο κυριότερος στόχος του είναι να ποσοτικοποιήσει την πίεση για νερό και τις επιπτώσεις της και να δώσει απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα πολιτικής και να προσφέρει συγκρίσιμες και αξιόπιστες πληροφορίες στα ποσοτικά θέματα που σχετίζονται με τους υδάτινους πόρους. Οι στόχοι της Υπηρεσίας επιτυγχάνονται με τη χρήση δεδομένων για τη ροή των υδάτων και πρόσθετες πληροφορίες από το μετρητικό δίκτυο της.

Η **Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία** (Eurostat) έχει την ευθύνη να παρέχει στην ΕΕ πληροφορίες βασισμένες σε περιοδική συλλογή στατιστικών για το νερό.

### **9.3 Η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 60/2000**

#### **9.3.1 Περιγραφή - Στόχοι**

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά της ΕΕ άρχισε να ισχύει το Δεκέμβριο το 2000 σαν απάντηση στη συνειδητοποίηση πως η πολιτική για τη ύδατα δεν ήταν ενιαία στις χώρες της ΕΕ. Η Οδηγία επεκτείνει το νομικό πλαίσιο προστασίας των υδάτων σε όλες τις κατηγορίες επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, με στόχο την επίτευξη «καλής ποιότητας» έως το 2015 [15]. Τα κυριότερα στοιχεία της Οδηγίας είναι:

- 
- Εισάγεται η έννοια της διαχείρισης των λεκανών απορροής των ποταμών με την δημιουργία περιοχών απορροής (RBD) ως βασικές μονάδες διαχείρισης. Για τους ποταμούς που διασχίζουν περισσότερες από μία χώρες, αυτές οι περιοχές περιοχής υπερβαίνουν τα εθνικά σύνορα (άρθρο 3).
  - Πρέπει να αναπτυχθεί ένα σχέδιο διαχείρισης για κάθε περιοχή απορροής, περιλαμβάνοντας ένα σχέδιο μέτρων που θα αποτελέσουν τη βάση για την επίτευξη της προστασίας και βελτίωσης των υδάτων (άρθρα 11 και 13).
  - Η Οδηγία ασχολείται και με τις τρεις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης κατά την εκπόνηση των σχεδίων διαχείρισης: περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές αρχές (άρθρο 9).
  - Τα σχέδια διαχείρισης θα εμποδίσουν την περαιτέρω υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων με στόχο, εκτός από κάποιες καθορισμένες εξαιρέσεις, την επίτευξη τουλάχιστον καλής ποιότητας σε όλα τα σώματα υδάτων σε κάθε λεκάνη απορροής. Στα κράτη μέλη αφήνεται κάποιος βαθμός ελευθερίας σε σχέση με τις συνολικές απαιτήσεις (άρθρο 4).
  - Για να αντιμετωπιστεί ο υπάρχων κατακερματισμός όσον αφορά τους κανονισμούς υδάτων, θα αντικατασταθεί ένας αριθμός από υπάρχουσες οδηγίες όταν αναπτυχθούν νέα τοπικά πρότυπα για την ικανοποίηση των απαιτήσεων που ορίζει η Οδηγία. Αυτά τα τοπικά πρότυπα πρέπει να είναι τουλάχιστον εξίσου αυστηρά με αυτά που θα αντικαταστήσουν. Θα δημιουργηθούν Θυγατρικές Οδηγίες για την αντιμετώπιση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων καθώς και για τις ουσίες προτεραιότητας (που μέχρι τώρα αποκαλούνταν επικίνδυνες ουσίες), (άρθρο 16).
  - Εισάγονται μέτρα διατήρησης της ποσότητας των υδάτων ως βασικό στοιχείο της περιβαλλοντικής προστασίας. Όλες οι αντλήσεις πρέπει να λαμβάνουν έγκριση και ειδικά για τα υπόγεια ύδατα πρέπει να διατηρείται η ισορροπία μεταξύ άντλησης και αναπλήρωσης των υδροφόρων οριζόντων (άρθρο 11).
  - Μέσω μέτρων χρέωσης της χρήσης του νερού εφαρμόζεται η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», περιλαμβάνοντας το πλήρες περιβαλλοντικό κόστος αποκατάστασης (άρθρο 9).
  - Η συμμετοχή του δημοσίου και των παρόχων είναι κύρια απαίτηση κατά τη διαδικασία εκπόνησης των σχεδίων διαχείρισης (άρθρο 14).

Η Οδηγία Πλαίσιο είναι χωρίς αμφιβολία, η πιο κατανοητή προσέγγιση στην πολιτική υδάτων που έχει γίνει στην ΕΕ. Τα κυριότερα βήματα στη διαδικασία σχεδιασμού είναι:

- Αναγνώριση των σωμάτων υδάτων που αποτελούν την περιοχή της λεκάνης απορροής και των πιέσεων που ασκούνται σε αυτά.
- Εγκαθίδρυση των περιβαλλοντικών στόχων που σηματοδοτούν την καλή ποιότητα για κάθε σώμα υδάτων.
- Εγκαθίδρυση ενός προγράμματος εποπτείας για τη μέτρηση της κατάστασης του σώματος υδάτων.
- Εκπόνηση ενός σχεδίου διαχείρισης της λεκάνης απορροής και ενός προγράμματος μέτρων επίτευξης και διατήρησης της καλής κατάστασης.

- 
- Επανεξέταση και αναθεώρηση του σχεδίου διαχείρισης και του προγράμματος μέτρων για να ληφθούν υπόψη οι πιθανές μεταβολές των συνθηκών.

Ο όρος σώμα υδάτων μπορεί να αναφέρεται σε λίμνες, τμήματα ποταμών και υπόγεια ύδατα. Στην Οδηγία καθορίζονται και ορισμένοι στόχοι για τα σώματα υπόγειων υδάτων που ορίζονται ως ξεχωριστοί όγκοι υδάτων εντός του υδροφόρου ορίζοντα: υιοθέτηση μέτρων μείωσης της μόλυνσης και αποφυγής της υποβάθμισής τους, προστασίας, εμπλουτισμού και αποκατάστασης των σωμάτων υπογείων υδάτων, επίτευξη ισορροπίας μεταξύ άντλησης και αναπλήρωσης και εξασφάλιση της πλήρωσης των σχετικών προτύπων για τις «Προστατευόμενες Περιοχές» εντός 15 χρόνων από την εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο. Το όριο των 15 ετών μπορεί να παραταθεί αν υπάρχουν σημαντικοί λόγοι.

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για την προοπτική διερεύνηση για δύο λόγους:

- Είναι ίσως το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα νομοθετήματος «διαδικαστικού» χαρακτήρα.
- Η εφαρμογή της οδηγίας θα είναι σταδιακή, ενώ πλήρης εφαρμογή θα αρχίσει το 2015 και για τις βραδυπορούσες χώρες θα δοθεί παράταση ως το 2021.

Η Οδηγία δημιουργεί ένα πλαίσιο για την προστασία όλων των υδατινών σωμάτων, (επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων) ώστε:

- Να αποτρέπεται η περαιτέρω υποβάθμιση των υδάτων και να προστατεύονται και βελτιώνονται οι υδατικοί πόροι.
- Να προωθείται η βιώσιμη διαχείριση των υδάτων, μέσω της μακροπρόθεσμης προστασίας των υδατικών πόρων.
- Να υποβοηθείται η βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος μέσω εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων για τη σταδιακή μείωση της απόρριψης ρυπαντικών ουσιών προτεραιότητας και την εξάλειψη της απόρριψης τοξικών ρυπαντικών ουσιών προτεραιότητας.
- Να εξασφαλίζεται η προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και να αποτρέπεται η περαιτέρω ρύπανσή τους.
- Να υποβοηθείται η αντιμετώπιση των επιπτώσεων ακραίων φαινομένων πλημμύρων και ξηρασίας.

### **9.3.2 Χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή της Οδηγίας**

Ο βασικός στόχος της Οδηγίας είναι η επίτευξη καλής ποιότητας υδάτων για όλα τα υδάτινα σώματα μέχρι το 2015. Το χρονοδιάγραμμα επίτευξης του τελικού αυτού στόχου, που θα πρέπει να υλοποιηθεί από τα Κράτη Μέλη, επιμερίζεται με αναφορά σε ενδιάμεσα στάδια, όπως παρουσιάζεται και στον πίνακα 5, ως εξής:

2003: Προσδιορισμός των λεκανών απορροής, ένταξή τους σε υδατικές περιφέρειες, καθορισμός των αρμοδίων διαχειριστικών αρχών.

2004: Προσδιορισμός σε κάθε υδατική περιφέρεια των πιέσεων, των επιπτώσεων και των οικονομικών παραμέτρων που σχετίζονται με τη χρήση των υδάτων, καθώς και καταγραφή των προστατευόμενων περιοχών.

2006: Έναρξη προγραμμάτων για την παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων.

2009: Εντοπισμός των αναγκαίων μέτρων, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της οδηγίας και σύνταξη διαχειριστικών προγραμμάτων για κάθε υδατική περιφέρεια.

2010: Εφαρμογή τιμολογιακής πολιτικής για την ενσωμάτωση του κόστους στην τιμή του νερού.

2012: Εφαρμογή διαχειριστικών προγραμμάτων

2015: Πλήρης εφαρμογή των διαχειριστικών προγραμμάτων.

2021: Τελευταία προθεσμία για την πλήρη εφαρμογή της οδηγίας από όλα τα κράτη μέλη

Ημερομηνία	Ενέργεια	Ενδιάμεσες δράσεις
Δεκέμβριος 2000	Τίθεται σε ισχύ η Οδηγία Πλαίσιο	Αρχική ανάλυση των λεκανών απορροής των ποταμών (έως Δεκ. 2004)
Δεκέμβριος 2003	Υλοποίηση σχετικού νομικού πλαισίου	
Δεκέμβριος 2004	Υποβολή αναφοράς στην ΕΕ αναφορικά με τη διαδικασία χαρακτηρισμών	Εγκαθίδρυση προγραμμάτων εποπτείας (έως Δεκ. 2006)
Δεκέμβριος 2006	Λειτουργία προγραμμάτων εποπτείας (υποβολή αναφοράς το Μάρτιο του 2007)	Υλοποίηση προγραμμάτων εποπτείας, επεξεργασία προγραμμάτων λήψης μέτρων (έως Δεκ. 2009)
Δεκέμβριος 2009	Εγκαθίδρυση προγραμμάτων λήψης μέτρων και διαχείρισης περιοχών λεκανών απορροής (υποβολή αναφοράς το Μάρτιο του 2010)	Υλοποίηση προγραμμάτων κατάλληλων μέτρων (έως Δεκ. 2012)
Δεκέμβριος 2012	Υλοποίηση κατάλληλων μέτρων (υποβολή αναφοράς)	Επίτευξη στόχων (έως Δεκ. 2015)
Δεκέμβριος 2015	Επίτευξη καλής κατάστασης – Τίθεται σε ισχύ το νέο σχέδιο διαχείρισης των λεκανών απορροής των ποταμών (υποβολή αναφοράς το Μάρτιο του 2016)	

Πίνακας 5. Σχέδιο Υλοποίησης της Οδηγίας Πλαίσιο

Η οδηγία πλαίσιο για τα νερά καθορίζει μόνο ασαφείς γενικές αρχές για την ποιοτική και την ποσοτική διαχείριση του νερού. Σαφείς είναι μόνο οι διαδικασίες και το χρονοδιάγραμμα.

Διαβάζουμε στο προοίμιο: «Η Κοινοτική πολιτική για τα νερά πρέπει να αποκτήσει ένα διαφανές, αποτελεσματικό και συνεκτικό νομοθετικό πλαίσιο. Η Κοινότητα θα διατυπώσει τις κοινές αρχές, θα συντονίσει, θα ενσωματώσει και, μακροπρόθεσμα, θα αναπτύξει περαιτέρω τις γενικές αρχές και τα μέσα για την προστασία και την αιεφόρο

---

χρήση του νερού στην Κοινότητα, σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας». Η διατύπωση αυτή είναι σημαντική γιατί εκφράζει τη νέα φιλοσοφία της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Η πολιτική αυτή έχει δύο όψεις:

- Ανυψώνει τον ρόλο της Ε.Ε. που αναγορεύεται σε θεματοφύλακα των αξιών και των αρχών που διέπουν την περιβαλλοντική πολιτική.
- Περιθωριοποιεί τον ρόλο της Ε.Ε. σε ρόλο ανεύθυνου άρχοντα και αφήνει την ερμηνεία και την εφαρμογή των γενικών στα κράτη μέλη.

Η οδηγία βασίζεται σε ένα σύνολο «ανοικτών» ορισμών το περιεχόμενο των οποίων είναι θέμα ερμηνείας ή απαιτεί διαπραγμάτευση, όπου εμπλέκονται η επιστημονική κοινότητα, κοινωνικές ομάδες, όπως οι αγρότες και οι επιχειρήσεις, η τοπική αυτοδιοίκηση, οι περιβαλλοντικές οργανώσεις

Η οδηγία πλαίσιο για τα νερά εισάγει τρεις ακόμη καινοτομίες με στις οποίες η διοίκηση και η κοινωνία των πολιτών θα δυσκολευτεί να ανταποκριθεί χωρίς διάλογο και συναινετικές διαδικασίες.

Αυτές είναι:

- Ο μακρύς χρονικός ορίζοντας (15 έως 21) χρόνια που μεσολαβεί ως την πλήρη εφαρμογή της οδηγίας. Δεν υπάρχει στην Ελλάδα θεσμός που να προγραμματίζει τόσο μακροπρόθεσμα (ακόμη και σοβαρά εγκλήματα παραγράφονται μετά την παρέλευση τόσο μεγάλων χρονικών διαστημάτων).
- Η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής. Τα όρια των περισσότερων λεκανών δεν συμπίπτουν με τα διοικητικά όρια. Η εφαρμογή της οδηγίας προϋποθέτει την εκχώρηση αρμοδιοτήτων σε υπερτοπικούς φορείς και την συνεργασία και την συναίνεση δήμων, νομαρχιών ή και περιφερειών που μοιράζονται σε μεγάλο ή μικρό βαθμό την ίδια φυσική λεκάνη.
- Η τιμολογιακή πολιτική για την κατανάλωση νερού πρέπει σταδιακά να διαμορφωθεί με τρόπο, ώστε να ενσωματώνει το πλήρες κόστος το νερού. Το μέτρο αυτό έχει διαχειριστικό χαρακτήρα. Σκοπός του είναι να συμπεριληφθεί στην τιμή του νερού και το περιβαλλοντικό κόστος. Η διόρθωση της τιμής του νερού ώστε να ανταποκρίνεται στην «περιβαλλοντική αλήθεια» πιστεύεται ότι θα περιορίσει τη ζήτηση (και τη σπατάλη) του νερού. Οι κυριότερες αντιδράσεις αναμένεται ότι θα προέλθουν από τους αγρότες που είναι οι μεγαλύτεροι καταναλωτές νερού που έχουν συνηθίσει να πληρώνουν σε μια συμβολική τιμή. Είναι μια πρώτη χρήση ενός «οικονομικού εργαλείου» για διαχειριστικούς σκοπούς σε κοινοτική οδηγία.

#### **9.4 Άρθρο 17 της Οδηγίας Πλαίσιο και Θυγατρική Οδηγία για τα Υπόγεια Ύδατα**

Τα συστήματα υπόγειων υδάτων είναι σύνθετα και διαφέρουν σημαντικά στις διάφορες περιοχές της ΕΕ. Η τεχνική δυνατότητα των κρατών μελών να εκτιμήσουν και να διαχειριστούν τα υπόγεια ύδατα είναι περιορισμένη. Επομένως μία προσπάθεια έμφασης στον έλεγχο συμφωνίας με συγκεκριμένους κανονισμούς ή δημιουργίας σύνθετων προτύπων δε θα παρέχει ικανοποιητικές λύσεις στο πρόβλημα. Εναλλακτικά,



---

η επικέντρωση σε μέτρα και δράσεις που πράγματι προστατεύουν τα υπόγεια ύδατα (άρθρο 17 της Οδηγίας), αποτελεί το μέσο για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων που διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή. Μία τέτοια πρακτική θα θέσει ένα βασικό ελάχιστο έλεγχο που θα εφαρμόζεται παντού και επιπρόσθετους ελέγχους που θα εφαρμόζονται ανάλογα με την τοπική ευπάθεια των συστημάτων.

Είναι εξίσου σημαντικό να τονιστεί ότι το πιο σημαντικό στοιχείο της Θυγατρικής Οδηγίας για τα Υπόγεια Ύδατα σχετίζεται με την απαίτηση του άρθρου 17.1 να υιοθετηθούν από το Ευρωκοινοβούλιο και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συγκεκριμένα μέτρα «για την πρόληψη και τον έλεγχο της μόλυνσης των υπόγειων υδάτων». Η απαίτηση για καθορισμό κριτηρίων ελέγχου της ποιότητας των υπόγειων υδάτων δεν πρέπει να αποκλείσει την υιοθέτηση σε αρχικό στάδιο απλών εφαρμόσιμων μέτρων για την προστασία της ποιότητας των υπόγειων υδάτων. Αυτό είναι ακόμα πιο επιτακτικό αν ληφθεί υπόψη ότι ήδη είναι υποχρεωτική η εφαρμογή πολιτικής προστασίας από τη μόλυνση σύμφωνα με την Οδηγία 80/68/ΕΕ.

### **9.5 Θέματα που δεν καλύπτονται πλήρως από την Οδηγία**

Ακόμα και με την τεράστια διαθεσιμότητα δεδομένων που υπάρχουν και την ευρεία ενημέρωση και συνειδητοποίηση της αναντικατάστατης αξίας του νερού, η εξεύρεση λύσεων παραμένει πολύ δύσκολη όταν υπάρχουν συγκρουόμενα συμφέροντα. Έτσι, η κρίση των υδάτων αποκαλείται κυβερνητική κρίση κατά τον ΟΗΕ. Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες είναι υπό εξέλιξη διεργασίες αναμόρφωσης και βελτίωσης των πρακτικών διαχείρισης των υδάτων. Οι πιο ορατές αλλαγές είναι στη συνεργασία και το συντονισμό μεταξύ των διαφορετικών τομέων και στην ευρύτερη και πιο ουσιαστική συμμετοχή των χρηστών.

Παρ' όλα αυτά απομένουν να γίνουν πολλά. Η επιτυχής εφαρμογή των αρχών ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων είναι η πρώτη προτεραιότητα λόγω της τεράστιας επίδρασης του νερού στην ανάπτυξη. Αυτό απαιτεί ισχυρούς οργανισμούς, ικανοποιητική τεχνογνωσία και δέσμευση και επαρκείς οικονομικούς πόρους.

Υιοθετώντας την Οδηγία, η ΕΕ έχει αναδιοργανώσει τελείως την πολιτική της για την προστασία των υδάτων. Η Οδηγία απαιτεί την ανάπτυξη ολοκληρωμένων σχεδίων διαχείρισης για κάθε λεκάνη απορροής, ώστε να επιτευχθεί καλή οικολογική κατάσταση. Αν και η Οδηγία θα συμβάλει στην αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων της ξηρασίας, δεν αποτελεί κύριο στόχο της. Στην πράξη σε περιπτώσεις ξηρασίας παίρνονται βιαστικά μέτρα υπό πίεση που συνήθως δεν είναι ικανοποιητικά και αποδοτικά. Πρέπει να υπάρξουν κριτήρια για την έγκαιρη αναγνώριση των περιόδων ξηρασίας που θα δώσουν το χρονικό περιθώριο για κατάλληλες παρεμβάσεις διαχείρισης. Τα μέτρα που σχετίζονται άμεσα με την αντιμετώπιση της ξηρασίας αφήνονται από την Οδηγία ως προαιρετικά.

Οι προθέσεις πίσω από την εγκαθίδρυση κοινής ευρωπαϊκής στρατηγικής για την αντιμετώπιση της πίεσης στα ύδατα συνδέονται με εθνικές και διεθνείς κοινωνικές και οικονομικές πολιτικές. Επιπρόσθετοι λόγοι προέρχονται από τη φυσική ποικιλία στη διαθεσιμότητα υδάτων και την ποικιλία των κλιματικών ζωνών στην Ευρώπη. Η πρόσφατη ιστορία έχει δείξει πως ακραία υδρολογικά γεγονότα μπορούν να δημιουργήσουν πρόσθετη πίεση στα αποθέματα νερού. Για παράδειγμα, το 2003 αρκετές ευρωπαϊκές χώρες υπέφεραν από ένα έντονο κύμα ζέστης έπειτα από μία

---

μειωμένη ποσότητα βροχοπτώσεων τον περασμένο χειμώνα. Ο συνδυασμός των δύο κλιματικών φαινομένων είχε ως αποτέλεσμα μεγάλη ξηρασία και έλλειψη νερού με πολλές απώλειες σε ζωές καθώς και στην οικονομία. Η επίδραση της αναμενόμενης αύξησης της μεταβλητότητας του κλίματος θα οδηγήσει σίγουρα σε ακόμα πιο ακραίους κινδύνους και αναπόφευκτα σε μεγάλες κοινωνικές και οικονομικές απώλειες.

## **9.6 Ελληνική νομοθεσία**

Δυστυχώς, μέχρι το τέλος του 2007 η Ελλάδα δεν είχε ανταποκριθεί στις απαιτήσεις και υποχρεώσεις που απορρέουν από την Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 2000/60. Πιο συγκεκριμένα, η Ελλάδα δεν έχει προσδιορίσει ακόμα γεωγραφικά τις λεκάνες απορροής, δεν έχει παραδώσει αναφορές για τα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, για την επισκόπηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και για την οικονομική ανάλυση της χρήσης του νερού, σύμφωνα με την Οδηγία. Τα ανωτέρω αναφέρθηκαν και σε ημερίδα που έγινε στη Θεσσαλονίκη με θέμα «Οικολογική Ποιότητα και Διαχείριση Υδάτων σε επίπεδο Λεκάνης Απορροής» το Δεκέμβριο του 2007.

Σύμφωνα με την Οδηγία έπρεπε εντός τεσσάρων ετών από την εφαρμογή της τα κράτη-μέλη να έχουν υποβάλει συνοπτικές εκθέσεις σχετικά με τις αναλύσεις και τα προγράμματα παρακολούθησης. Η προθεσμία έληγε το Δεκέμβριο του 2004. Η Ελλάδα δεν ανταποκρίθηκε στις υποχρεώσεις της και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κίνησε τις προβλεπόμενες διαδικασίες προσφυγής κατά της χώρας μας, με αποτέλεσμα τον Ιανουάριο του 2008 η Ελλάδα να καταδικαστεί από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο επειδή δεν εφαρμόζει την Οδηγία

Για την εφαρμογή της Οδηγίας θεσπίστηκε ο Νόμος 3199/2003 περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων.

Με βάση τις προβλέψεις της Οδηγίας και του Νόμου 3199/2003 δημιουργήθηκαν η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, οι Περιφερειακές Διευθύνσεις Υδάτων και το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων. Όμως όπως επισημαίνεται στην έκθεση της WWF Ελλάδας, το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων έως τα τέλη του 2007 δεν έχει συγκληθεί ακόμα, οι Περιφερειακές Διευθύνσεις υπολειπονται και απαιτείται η άμεση ενίσχυσή τους σε υποδομές και προσωπικό και μόνο η Κεντρική Υπηρεσία έχει αρχίσει να δραστηριοποιείται αντιμετωπίζοντας όμως σοβαρά προβλήματα στελέχωσης και έλλειψης χώρου.

## **9.7 Συνεργασία της ΕΕ με τις μη ευρωπαϊκές μεσογειακές χώρες**

Με στόχο τη διευκόλυνση της εφαρμογής της Οδηγίας στις μεσογειακές χώρες μέλη της ΕΕ καθώς και την εφαρμογή αντίστοιχων διαδικασιών διαχείρισης και στις υπόλοιπες χώρες της Μεσογείου έχει δημιουργηθεί μία Κοινή Μεσογειακή Δράση με τίτλο Water Framework Directive/ EU Water Initiative. Η ιδέα αυτής της Δράσης είναι να χρησιμοποιηθεί η ευρωπαϊκή εμπειρία, οι βέλτιστες πρακτικές και οι αρχές της Οδηγίας σε όλη τη Μεσόγειο. Η Δράση στοχεύει σε αυτούς που ασχολούνται με τα νερά τόσο σε τεχνικό επίπεδο (διαχειριστές, ειδικούς κλπ.) όσο και σε πολιτικό επίπεδο. Έχουν εκπονηθεί Σχέδια Δράσης μεταξύ της ΕΕ και των Μεσογειακών χωρών με στόχο τη σταδιακή προσέγγιση σε πολιτικές, πρακτικές και νομοθεσία προς τη βιώσιμη ανάπτυξη και την περιβαλλοντική προστασία.

---

## **10 Προτάσεις - μέτρα περιβαλλοντικής πολιτικής στη Μεσόγειο**

### **10.1 Μέτρα για αύξηση των παρεχόμενων υδατικών πόρων**

#### **10.1.1 Αποθήκευση φυσικών λεκανών απορροής**

Το νερό που αποθηκεύεται με φυσικό τρόπο σε λεκάνες απορροής όπως λίμνες, ποτάμια, υδροφόροι ορίζοντες και υδροβιότοποι γενικά αφθονεί στην Ευρώπη με εποχικές και τοπικές διακυμάνσεις.

Ειδικά οι υδροβιότοποι θεωρούνται συμπληρώματα στα αποθέματα που είναι απομονωμένα. Έχουν μεγάλη αξία οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική και λειτουργούν σαν πηγές πόσιμου νερού, νερού για άρδευση, για εξασφάλιση της βιοποικιλότητας κλπ. Οι υδροβιότοποι λειτουργούν ως μηχανισμοί αναπλήρωσης των υδροφόρων οριζόντων, ιδιαίτερα σε άγονες και ημι-άγονες περιοχές όπου γενικά οι βροχοπτώσεις είναι σπάνιες και υπάρχουν συχνά διαστήματα ξηρασίας..

Παρ' όλο που ο μηχανισμός συσχέτισης μεταξύ υδροβιότοπων και υπόγειων υδάτων δεν είναι πλήρως γνωστός, είναι γενικά αποδεκτό πως οι υδροφόροι ορίζοντες είναι ο καλύτερος τρόπος αποθήκευσης υδάτων στις άγονες και ημι-άγονες περιοχές όπου ο ρυθμός εξατμισοδιαπνοής υπερβαίνει το ρυθμό των βροχοπτώσεων και υπάρχει σημαντική έλλειψη νερού για μεγάλη περίοδο του έτους..

Τυπικά παραδείγματα που δείχνουν τη σημασία της καλής διαχείρισης του φυσικά αποθηκευμένου νερού σε λεκάνες απορροής κατά τη διάρκεια των ξηρών περιόδων είναι η περίπτωση της κοιλάδας της Μεσσάνας στην Κρήτη όπου το 50% της αναπλήρωσης του υδροφόρου ορίζοντα γίνεται μέσω λεκανών απορροής χειμάρρων και κατά την υγρή περίοδο ο υδροφόρος ορίζοντας μπορεί να αποθηκεύσει 19 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό. Κάθε χρόνο 22 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό αντλούνται για την άρδευση ελαιόδεντρων και αμπελιών. Ανάλογες περιπτώσεις υπάρχουν στη νότια Ισπανία, στην κεντρική Τυνησία όπου η περιοχή Sebkhel Kelbia αποτελεί έναν φυσικά προστατευόμενο υδροβιότοπο έκτασης 1300 εκταρίων που δέχεται νερά από 3 ποταμούς.

#### **10.1.2 Αναπλήρωση υδροφόρων οριζόντων**

Η φυσική αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα μέσω των βροχοπτώσεων και της διήθησης του επιφανειακού νερού είναι ζωτική για τη διατήρηση της ποσότητας και της ποιότητας των υπόγειων υδάτων αλλά πολλές φορές δεν είναι αρκετή για τη διατήρηση ενός βιώσιμου επιπέδου αναπλήρωσης.

Σε πολλές περιοχές οι υδροφόροι ορίζοντες που εφοδιάζουν με φρέσκο νερό την περιοχή καταναλώνονται γρηγορότερα από ότι αναπληρώνονται. Αυτό αποτελεί όχι μόνο πρόβλημα προσφοράς νερού, αλλά έχει και σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία. Επιπρόσθετα σε περίπτωση παράκτιων υδροφόρων οριζόντων η γρηγορότερη άντληση του νερού προκαλεί είσοδο θαλασσινού νερού που συχνά κάνει το νερό ακατάλληλο για πόση αλλά ίσως ακόμα και για άρδευση.

Για την αντιμετώπιση ανάλογων προβλημάτων, πολλές αρχές αναπληρώνουν με τεχνητό τρόπο τον υδροφόρο ορίζοντα με επεξεργασμένα λύματα. Αναπλήρωση

---

σκόπιμη ή όχι γίνεται και από λύματα που χρησιμοποιούνται για άρδευση. Η τεχνητή αναπλήρωση που προκαλείται από τον άνθρωπο έχει σκοπό τη συμπλήρωση των υπόγειων υδάτων μέσω κατάλληλων μηχανισμών από τα επιφανειακά ύδατα.

Πριν χρησιμοποιηθεί αυτή η λύση, πρέπει να γίνει μία σωστή ανάλυση και εξέταση όλων των σχετιζόμενων όγκων νερού και πλήρους κατανόησης του κύκλου του νερού. Επιπρόσθετα, πρέπει να αναγνωριστούν οι ωφέλειες που θα προκύψουν και αν αυτές υπερβαίνουν το κόστος της μεθόδου. Έτσι, η τεχνητή αναπλήρωση πρέπει να εξετάζεται ως μέρος μίας ευρύτερης προσέγγισης στη διαχείριση των υδάτινων πόρων που εξετάζει θέματα ζήτησης, προσφοράς και ποιότητας.

Η αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα με επεξεργασμένα λύματα αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον επειδή μπορεί να αποθηκεύσει επιφανειακά ύδατα, να αντιμετωπίσει την είσοδο θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα στις παράκτιες περιοχές και να διευκολύνει την αποθήκευση νερού κατά τη διάρκεια χαμηλής διαθεσιμότητας.

Χρειάζεται προσοχή γιατί αν η αναπλήρωση δεν έχει μελετηθεί καλά μπορούν να εισέλθουν χημικοί ή μικροβιακοί μολυσματικό παράγοντες στο νερό προκαλώντας προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών.

### 10.1.3 Φράγματα

Η κατασκευή φραγμάτων αν και παίζει σημαντικό ρόλο στην προσφορά νερού στους ανθρώπους, στη γεωργία και στη βιομηχανία, μπορεί όμως να έχει σοβαρές επιπτώσεις στη λειτουργία των οικοσυστημάτων φρέσκου νερού.

Τα φράγματα αποσυνδέουν τους ποταμούς από τις περιοχές πλημμύρας τους και τους υδροβιότοπους και μειώνουν τη ροή των ποταμών. Επιδρούν επίσης στη ζωή των ψαριών αλλάζοντας το οικοσύστημά τους και έτσι επιδρούν στη ζωή πολλών υδρόβιων και στεριανών ειδών.

Τα φράγματα επιδρούν επίσης στις υπηρεσίες που παρέχουν τα ποτάμια και οι υδροβιότοποι όπως στον καθαρισμό των νερών. Μειώνοντας τη ροή των ποταμών, τα φράγματα εμποδίζουν τη ροή ιζημάτων στα δέλτα των ποταμών επηρεάζοντας το οικοσύστημα.

Η Παγκόσμια Επιτροπή για τα Φράγματα βρήκε πως πολλά φράγματα έχουν αποτύχει τεχνικά και οικονομικά στο σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκαν. Τα μικρά φράγματα με ύψος νερού λιγότερο από 30 μέτρα και έκτασης λιγότερο από 10 τετραγωνικά χιλιόμετρα, τείνουν να έχουν καλύτερη απόδοση [29].

Όταν σχεδιάζεται η κατασκευή ενός φράγματος για την αντιμετώπιση των ελλείψεων νερού, η απόφαση για το αν πρέπει να κατασκευαστεί πρέπει να βασίζεται σε ρεαλιστικές εκτιμήσεις της τεχνικής και οικονομικής απόδοσής του καθώς και σε εκτίμηση του κοινωνικού και περιβαλλοντικού κόστους που θα προκαλέσει στο οικοσύστημα.

Στην Ευρώπη, η κατασκευή νέων φραγμάτων και η διαχείριση των υαρχόντων υπόκειται σε νομοθετικό έλεγχο, κυρίως μέσω της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά που στοχεύει στην εξασφάλιση της περιβαλλοντικής ποιότητας όλων των υδάτινων σωμάτων. Σύμφωνα με το άρθρο 4 της Οδηγίας, επιτρέπεται η ανάπτυξη νέων κατασκευών ακόμα και αν δεν επιτυγχάνουν το στόχο της καλής ποιότητας με

---

αυστηρές όμως προϋποθέσεις που περιλαμβάνουν: μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων, απόδειξη πως δεν υπάρχει καλύτερη εναλλακτική λύση σε περιβαλλοντικούς όρους και απόδειξη πως οι θετικές επιπτώσεις στην υγεία και ασφάλεια του πληθυσμού ή στη βιώσιμη ανάπτυξη υπερκαλύπτουν τα κέρδη που θα προέκυπταν από την τήρηση των στόχων της Οδηγίας.

Η επίπτωση της Οδηγίας στα υπάρχοντα φράγματα εξαρτάται από το αν το υδάτινο σώμα θεωρείται πως τροποποιείται σημαντικά ή όχι ικανοποιώντας τα κριτήρια του άρθρου 4.3.

## **10.1.4 Χρήση εναλλακτικών υδάτινων πόρων**

### **10.1.4.1 Αφαλάτωση**

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται όταν είναι τεχνικά και οικονομικά δυνατή. Υπάρχουν περισσότερα από 7.500 εργοστάσια αφαλάτωσης σε λειτουργία παγκοσμίως που παράγουν αρκετά δισεκατομμύρια λίτρα νερό την ημέρα. Το 57% από αυτά είναι στη Μέση Ανατολή. Καθώς η ανησυχία για την επάρκεια των υδάτινων αποθεμάτων μεγαλώνει, προτείνονται όλο και περισσότερα εργοστάσια αφαλάτωσης [22].

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν δύλιση, αντίστροφη όσμωση, ηλεκτροδιάλυση και ψύξη σε κενό. Οι δύο πρώτες τεχνικές χρησιμοποιούνται από τοπικές κοινότητες, αρχές διαχείρισης υδάτων και ιδιωτικές εταιρίες για την αφαλάτωση του θαλασσινού νερού.

Το κόστος της αφαλάτωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το βαθμό αλατότητας του νερού που χρησιμοποιείται, με το κόστος για το θαλασσίνο νερό να παραμένει τεράστιο. Υπάρχει η τάση προώθησης της μετατροπής του θαλασσινού νερού μαζί με τη δημιουργία εργοστασίων παραγωγής ενέργειας. Γενικά η αφαλάτωση του θαλασσινού νερού δεν αναμένεται να αποτελέσει μία βέλτιστη λύση στο πρόβλημα έλλειψης νερού εκτός από πολύ ειδικές περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει εναλλακτική λύση και υπάρχει αρκετή ευμάρεια για την αντιμετώπιση του κόστους [30].

Η ενέργεια αποτελεί το 60% του συνολικού λειτουργικού κόστους στα εργοστάσια αφαλάτωσης. Περαιτέρω βελτίωση στην ενεργειακή απόδοση, θα έχει επιπτώσεις και στη μείωση του κόστους. Η μακροπρόθεσμη βιώσιμη λύση για την παραγωγή οικονομικών πόρων νέου νερού είναι η δημιουργία πιο ανεπτυγμένων και ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών για την επεξεργασία πολλαπλών πηγών νερού. Η χρηματοδότηση ερευνητικών προσπαθειών προς αυτή την κατεύθυνση αναμένεται να επιταχύνει την ανάπτυξη τέτοιων τεχνολογιών.

### **10.1.4.2 Αποταμίευση βρόχινου νερού**

Είναι μία τεχνική που χρησιμοποιείται σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες, όπου αίρονται οι σχετικές απαγορεύσεις χρήσης αυτού του νερού. Η τεχνική αυτή υποστηρίζεται από εμπορικά διαθέσιμες τεχνολογίες και μπορεί να αναπτυχθεί περαιτέρω με τη δημιουργία του κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου. Το κίνητρο μπορεί να είναι η έλλειψη εναλλακτικής πηγής νερού ή το μεγάλο κόστος του προσφερόμενου νερού. Η ποσότητα βρόχινου νερού που συλλέγεται εξαρτάται από την ποσότητα της βροχόπτωσης και την επιφάνεια της στέγης.

Η αποταμίευση βρόχινου νερού γίνεται συνήθως με τη συλλογή του στην οροφή των κτιρίων που σε άλλη περίπτωση θα έπεφτε στο έδαφος και θα εξατμιζόταν ή θα έμπαινε

---

---

στο σύστημα αποχέτευσης. Από τη στιγμή που θα συλλεχθεί, το βρόχινο νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές χρήσεις όπως άρδευση σοδειών και κήπων, για το καζανάκι της τουαλέτας και σε κάποιες περιπτώσεις και ως πόσιμο νερό μέσω κατάλληλης επεξεργασίας.

Πολλές εγκαταστάσεις συλλογής βρόχινου νερού, δεν κατακρατούν το αρχικό νερό επειδή αυτό έχει τη χαμηλότερη ποιότητα και είναι πιο πιθανό να περιέχει υπολείμματα φύλλων, περιττώματα πουλιών και μολυσματικά στοιχεία που έχουν συσσωρευτεί στη στέγη.

Η νομοθεσία στη Γαλλία, επιτρέπει τη χρήση του βρόχινου νερού για συγκεκριμένες χρήσεις και υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Το μη επεξεργασμένο νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για εξωτερικές χρήσεις όπως το πότισμα των κήπων και το πλύσιμο των αυτοκινήτων ή αν υπάρχουν οι κατάλληλες εγκαταστάσεις για το καζανάκι της τουαλέτας. Στη Γαλλία έχουν κατασκευαστεί πειραματικά κτίρια και υπολογίζεται πως η απόσβεση ενός συστήματος συλλογής βρόχινου νερού μπορεί να επιτευχθεί σε τρία χρόνια.

#### **10.1.4.3 Επαναχρησιμοποίηση οικιακού νερού**

Το καζανάκι της τουαλέτας εφοδιάζεται με νερό που έχει την υψηλή ποιότητα του πόσιμου νερού παρόλο που δε χρειάζεται. Η ανακύκλωση γκρίζου νερού είναι μία εναλλακτική λύση όπου το επεξεργασμένο γκρίζο νερό χρησιμοποιείται στο καζανάκι της τουαλέτας αλλά και για το πότισμα των κήπων. Το γκρίζο νερό προέρχεται από τα λύματα από το ντους, τους νιπτήρες, τα πλυντήρια και τους νεροχύτες αν και λόγω της σύνθεσής τους το νερό από τους νεροχύτες και τα πλυντήρια συνήθως δεν χρησιμοποιείται.

Αντίθετα με το βρόχινο νερό, το γκρίζο νερό απαιτεί φιλτράρισμα για την απομάκρυνση τριχών και παραγώγων σαπουνιού καθώς και χημική ή βιολογική επεξεργασία πριν την επαναχρησιμοποίησή του [31]. Η απαιτούμενη ποιότητα επεξεργασίας εξαρτάται από την πιθανή επαφή του με τον άνθρωπο. Για παράδειγμα, το νερό που χρησιμοποιείται για πλύσιμο των αυτοκινήτων απαιτεί υψηλότερη ποιότητα.

Τα κυριότερα προβλήματα για την ευρεία ανακύκλωση του γκρίζου νερού είναι η ανησυχία του κοινού για την υγεία του και οι απαιτήσεις συντήρησης. Τρόποι για την προστασία της υγείας αποτελούν η υπεριώδης, χημική και βιολογική απολύμανση του νερού, ο περιοδικός έλεγχος και καθαρισμός του συστήματος, η ευκρινής ένδειξη στις σωληνώσεις ότι περιέχουν γκρίζο νερό, η χρήση χρωστικών ουσιών ώστε να διακρίνεται από το καθαρό νερό και η εκπαίδευση των χρηστών.

#### **10.1.4.4 Βιώσιμα συστήματα αποχέτευσης**

Τα βιώσιμα συστήματα αποχέτευσης είναι μία προσέγγιση που έχει στόχο τη μείωση της ποσότητας και της ταχύτητας των επιφανειακών απορροών αποχέτευσης ή και τη χρήση των υδάτων αποχέτευσης για άλλους σκοπούς. Τα συστήματα αυτά μπορούν να συμβάλλουν και στη βελτίωση της ποιότητας των απορροών, αποτρέποντας σε μολυσματικά στοιχεία να εισέλθουν στα ύδατα αποχέτευσης, βελτιώνοντας το περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα.

Υπάρχουν διάφορες τεχνικές βιώσιμων συστημάτων αποχέτευσης που συνήθως περιλαμβάνουν:

- 
- Διαπερατές και πορώδεις επιφάνειες για τη μείωση των επιφανειακών απορροών
  - Λεκάνες προσωρινής αποθήκευσης κατά τις περιόδους υψηλών βροχοπτώσεων ή και αποθήκευσης σε πιο μακροχρόνιο ορίζοντα
  - Συστήματα σωληνώσεων και καναλιών για να εκτρέπουν τα νερά της αποχέτευσης από μη επιθυμητούς προορισμούς
  - Κατασκευές που αυξάνουν τη χρονική καθυστέρηση μεταξύ ενός συμβάντος βροχόπτωσης και της απορροής των υδάτων στο σύστημα αποχέτευσης.

Η χρήση των βιώσιμων συστημάτων αποχέτευσης είναι πολύ σημαντική ιδιαίτερα σε αστικές περιοχές όπου η υψηλή πυκνότητα ανάπτυξης και οι διαπερατές επιφάνειες μπορούν να προκαλέσουν συχνά πλημμύρες.

#### **10.1.4.5 Επαναχρησιμοποίηση νερού ως πόσιμο**

Η άμεση επαναχρησιμοποίηση νερού ως πόσιμο (δηλαδή η χρήση επεξεργασμένων λυμάτων για πόσιμο νερό) είναι πολύ σπάνια εξ' αιτίας των κινδύνων για την υγεία και της αρνητικής προδιάθεσης του κοινού. Αν και η σχετική τεχνολογία είναι καλά αναπτυγμένη, η άμεση επαναχρησιμοποίηση δικαιολογείται μόνο όταν δεν υπάρχει άλλη εναλλακτική λύση όπως στο διάστημα ή στην έρημο.

Η έμμεση χρήση νερού ως πόσιμο μπορεί να είναι σχεδιασμένη ή τυχαία. Η συμβατική επεξεργασία νερού σε πολλές χώρες έχει σαν τυχαίο (μη σχεδιασμένο) αποτέλεσμα τη χρήση μέρους αυτού ως πόσιμο όταν αυτό εισέρχεται στο περιβάλλον σε ποταμούς από τους οποίους αντλείται πόσιμο νερό για το οποίο φυσικά ακολουθούνται όλοι οι κανονισμοί ελέγχου ποιότητας.

Η σχεδιασμένη έμμεση χρήση μπορεί να αυξήσει τη διαθεσιμότητα νερού για περιβαλλοντικούς και άλλους σκοπούς. Ο λόγος για τον οποίο αυτή η έμμεση χρήση θεωρείται επικίνδυνη για την υγεία είναι πως στο επεξεργασμένο νερό παρέχεται φυσική επεξεργασία κατά την αποθήκευση του σε επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα και αναμιγνύεται με άλλο νερό πριν από την άντληση, ώστε να εξασφαλιστεί η καλή του ποιότητα. Ο χρόνος αποθήκευσής του είναι σημαντικός για τη μέτρηση και τον έλεγχο της ποιότητας.

#### **10.1.4.6 Χρήση εναλλακτικών υδάτινων πόρων για άρδευση**

Η άρδευση καταναλώνει το μισό από το νερό που παίρνει από το περιβάλλον λόγω της απορρόφησης και της εξατμισοδιαπνοής. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, η άρδευση έχει γίνει ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού παγκοσμίως. Η χρήση ανακυκλωμένου νερού για άρδευση είναι ευρέως διαδομένη επειδή τα πρότυπα ποιότητας για αυτό το νερό είναι λιγότερο αυστηρά. Επειδή η αρδευόμενη γη χρησιμοποιεί πολύ μεγάλες ποσότητες νερού, η χρήση ανακυκλωμένου νερού μπορεί να παρέχει μεγάλη ωφέλεια. Εκτός από τη γη που αρδεύεται για ανάπτυξη καλλιεργειών, άρδευση έχουμε και για ψυχαγωγικούς σκοπούς (γήπεδα γκολφ, πάρκα). Η απαιτούμενη ποιότητα του νερού για την άρδευση εξαρτάται από το είδος της σοδειάς και από το αν η σοδειά καταναλώνεται ωμή ή μετά από μαγείρεμα.

---

---

### 10.1.5 Αυξάνοντας τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων

Η δημιουργία νέων υδάτινων πόρων είναι πολύ σπάνια μία βιώσιμη λύση για τη διαχείριση του περιβάλλοντος, αν ληφθούν υπόψη το υψηλό κόστος και η επίδραση στα φυσικά συστήματα. Η δημιουργία όμως νέων πόρων νερού όταν είναι οικολογικά δυνατή και απαιτεί λογικό οικονομικό κόστος αποτελεί μία λύση σε περιπτώσεις που η ανισορροπία είναι τόσο μεγάλη που δεν επαρκούν τα υπόλοιπα μέτρα διαχείρισης. Η λύση αυτή όμως δεν πρέπει να αποφασίζεται με ευκολία και η άντληση πρέπει να διατηρείται σταθερή σε τέτοια επίπεδα που θα επιτρέπουν την αναπλήρωση. Για αυτό το σκοπό πρέπει να υπάρχουν συνολικές αυστηρές δεσμεύσεις για το όριο άντλησης.

Συνήθως, το κόστος τέτοιων λύσεων είναι τόσο μεγάλο που δεν μπορεί να παρέχεται παρά μόνο από δημόσιους πόρους. Η Οδηγία Πλαίσιο επιβάλλει να λαμβάνεται υπόψη η ανάκτηση του κόστους από τους δικαιούχους. Επομένως, είναι πολύ σημαντικό τα προγράμματα για δημιουργία νέων πόρων να αναλύονται μακροοικονομικά από την αρχή.

Σε περιοχές μεγάλης ανισορροπίας, μία λύση θα μπορούσε να είναι η δημιουργία μικρών εναλλακτικών αποθηκών νερού που θα γεμίζουν το χειμώνα όπου η επίδραση στο περιβάλλον θα είναι ελάχιστη. Η προσθετική επίπτωση πολλών τέτοιων μικρών αποθηκών σε επίπεδο βασικών λεκανών απορροής πρέπει να ληφθεί υπόψη και μπορεί να είναι πιο αποδοτική λύση σε σχέση με μία μεγάλη κατασκευή.

### 10.1.6 Μεταφορά νερού μεταξύ λεκανών απορροής

Ο κύριος στόχος της μεταφοράς νερού μεταξύ λεκανών απορροής είναι η ασφάλεια του νερού. Σε μερικές άγονες περιοχές αυτό το μέτρο δεν είναι αποτέλεσμα επιλογής αλλά ανάγκης. Τέτοιες μεταφορές είναι συχνά μία γρήγορη και εύκολη λύση για την αντιμετώπιση καταστάσεων ξηρασίας ή έλλειψης. Η μεταφορά πρέπει να γίνεται κατόπιν τεκμηρίωσης σύμφωνα με τα κριτήρια που αναπτύσσονται στα άρθρα 4.7, 4.8 και 4.9 της Οδηγίας Πλαίσιο. Αν ικανοποιούνται αυτά τα κριτήρια, τότε η μεταφορά μπορεί να θεωρηθεί ως η έσχατη επιλογή για την αντιμετώπιση προβλημάτων νερού. Οι μεταφορές αυτές συχνά προκαλούν πολιτικές και κοινωνικές συγκρούσεις μεταξύ δότη και λήπτη.

Έχει αποδειχθεί πως στα αρχικά στάδια σχεδιασμού, οι προσδοκίες τέτοιων μεταφορών έχουν συχνά υπερεκτιμηθεί. Σημεία που πρέπει να προσεχθούν είναι η διαθεσιμότητα νερού στη λεκάνη-δότη, οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις στη λεκάνη-δότη, τα αποτελέσματα στη λεκάνη-λήπτη, το κόστος της μεταφοράς και η ικανοποίηση των κριτηρίων των ανωτέρω άρθρων της Οδηγίας Πλαίσιο.

## 10.2 Μέτρα για μείωση και έλεγχο των απαιτήσεων σε νερό, μέτρα διαχείρισης για εξισορρόπηση της ζήτησης

Η διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης είναι ήδη καλά αναπτυγμένη σε άλλους οικονομικούς τομείς όπως ο ηλεκτρισμός, το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο. Πρότυπα απόδοσης, η τοποθέτηση ετικετών στα προϊόντα και οι υπηρεσίες συμβουλών προς το χρήστη είναι καλά παραδείγματα ενεργειών που έχουν χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα, οι οικιακές συσκευές φέρουν σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση ενεργειακή ετικέτα που ταξινομεί τις συσκευές από το Α (οι πιο αποδοτικές) έως το G (οι λιγότερο αποδοτικές). Πάντως, τα οικονομικά κίνητρα είναι συνήθως πιο αποτελεσματικά από ότι αυτές οι ενέργειες [22]. Μπορούν να συμπεριλαμβάνονται:



- 
- Στην τιμή ενός αγαθού. Για παράδειγμα, στη Γαλλία ο πάροχος ηλεκτρισμού EDF προτείνει τρεις διαφορετικές επιλογές. Η πρώτη επιλογή είναι μια ελάχιστη συνδρομή και μια σταθερή τιμή ανά KWH, η δεύτερη επιλογή μια υψηλότερη συνδρομή και μια μειωμένη τιμή ανά KWH για 8 ώρες το 24ωρο (συνήθως τη νύχτα) και τέλος μία τρίτη επιλογή ίδια με τη δεύτερη, με μια μεταβλητότητα στη μειωμένη τιμή ανά KWH εξαρτώμενη από την εποχή του έτους (υψηλότερη το χειμώνα).
  - Στη χρηματοδότηση τεχνολογικής ανάπτυξης. Για παράδειγμα, στη Γαλλία η FIDEME είναι ένα ταμείο 45 εκατομμυρίων Ευρώ με σκοπό να προάγει και να διευκολύνει τη χρηματοδότηση της εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και έργα ελέγχου και βελτίωσης των αποβλήτων.

Το Σχέδιο Υλοποίησης που εγκρίθηκε από την Παγκόσμια Διάσκεψη για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002 περιελάμβανε μια ειδική οδηγία που καλούσε όλες τις χώρες να αναπτύξουν σχέδια ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων (IWRM) και αποδοτικότητας των υδάτων έως το 2005. Όπως τόνισε η τεχνική επιτροπή «Global Water Partnership» σε μια πρώτη έκδοση της έκθεσης (Απρίλιος 2004) με οδηγίες για την προετοιμασία των εθνικών IWRM σχεδίων, το πρώτο βήμα είναι η αναγνώριση ότι η πραγματική βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων περιλαμβάνει τη διαχείριση και της ζήτησης και όχι μόνο της προσφοράς.

Ο σχεδιασμός αποδοτικών χρήσεων των υδάτων, η ποιότητα της προσφοράς, τα βρόχινα νερά και η επαναχρησιμοποίηση των υδάτων είναι σημεία-κλειδιά για τη βελτίωση της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδάτων (IWM). Πολλά από τα λάθη των τεχνικών διαχείρισης υδάτων προέρχονται από τις μη γραμμικές απαιτήσεις στη ζήτηση υδάτων. Οι ξηρασίες είναι μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα απρόβλεπτα γεγονότα, γι αυτό το λόγο η προσφορά νερού εμφανίζεται στα MME μόλις λίγους μήνες αφού αρχίσει μια νέα περίοδος έλλειψης. Κατά συνέπεια, τότε αρχίζουν και ερωτήματα και υποσχέσεις για νέες επενδύσεις. Πολλές από αυτές οδηγούν σε γρήγορες απαντήσεις που σίγουρα δεν αποτελούν τις καλύτερες δυνατότητες αντιμετώπισης της σπανιότητας των υδάτων.

Ο σχεδιασμός υδάτων πρέπει να είναι έτοιμος για τέτοιες περιστάσεις καθορίζοντας τι έχει γίνει και τι πρέπει να γίνει από το κατάλληλο πρόσωπο. Η πραγματικότητα θα είναι πιθανώς διαφορετική σε κάθε νέα περίπτωση αλλά αποφεύγονται πολλά λάθη και εξοικονομείται μεγάλη ποσότητα νερού και χρημάτων εξετάζοντας διάφορες πιθανές λύσεις που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν.

Η αποδοτικότητα δεν είναι ζήτημα μόνο για τους διαχειριστές νερού. Οι περισσότεροι άνθρωποι θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν λιγότερο νερό αν είχαν αυτό το στόχο. Επιπρόσθετα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε λιγότερο νερό απλώς αλλάζοντας μερικές από τις συνήθειές μας χωρίς να μειώσουμε την ποιότητα της ζωής μας. Οι εκστρατείες εξοικονόμησης του νερού πρέπει να πληροφορούν τους πολίτες πώς να χρησιμοποιούν το νερό και ποιο επίπεδο απόδοσης θα μπορούσαμε να αποκτήσουμε μέσω της ήδη διαθέσιμης τεχνολογίας.

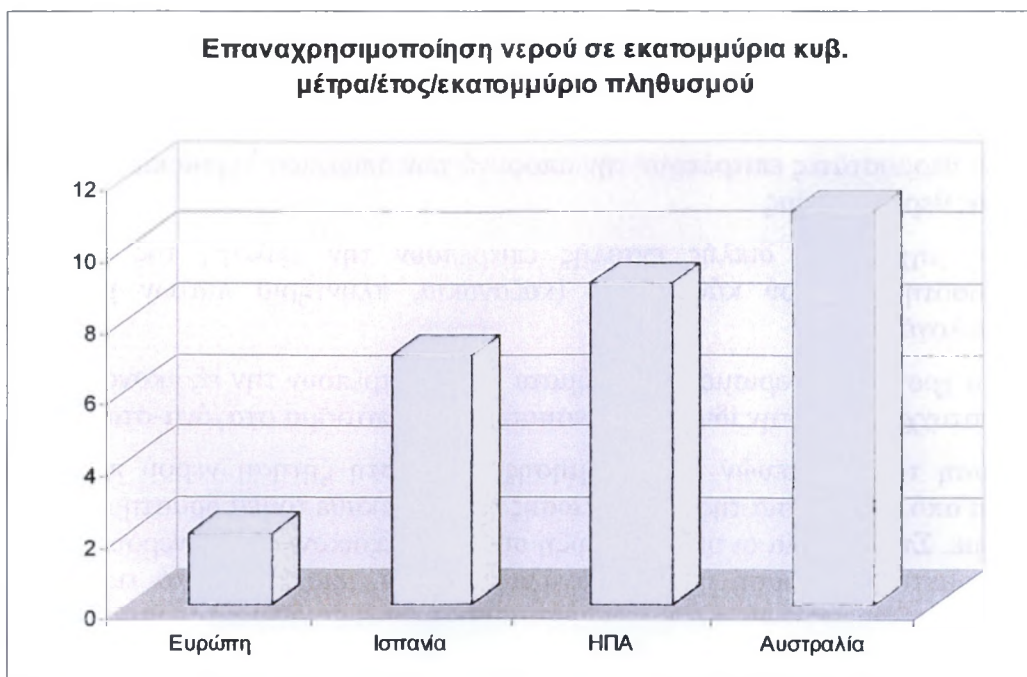
Η τιμολόγηση του νερού πρέπει να συγκλίνει προς τον ακόλουθο στόχο: πάνω από το ελάχιστο απαιτούμενο νερό και για ένα κανονικό επίπεδο ζωής (δηλ. 110 έως 130 λίτρα ανά άτομο την ημέρα), η τιμή του νερού πρέπει να αποδίδει όλο το κόστος για τους βιομηχανικούς χρήστες και να υπερφορολογείται για τους χρήστες που υπερβαίνουν το

όριο. Τα συνολικά έσοδα πρέπει να καλύπτουν το συνολικό κόστος του νερού, συμπεριλαμβανομένων εξωτερικών παραγόντων όπως το κόστος που πρέπει να καταβληθεί για τη διατήρηση του υδάτινου συστήματος.

Η ποιότητα της προσφοράς πρέπει να συμφωνεί με πλήρως γνωστά πρότυπα και να εγγυάται την πληροφόρηση των καταναλωτών. Καμία προσφορά δεν θα έπρεπε να παραμείνει χωρίς μέτρηση. Η εγκατάσταση ενός λογιστικού συστήματος με μια ελάχιστη αξιοπιστία είναι μία απόλυτη απαίτηση. Η διαφάνεια είναι το κλειδί για μια υπηρεσία που θεωρείται μονοπώλιο για τον καταναλωτή. Για να αυξήσουμε την ποιότητα της προσφοράς, είναι αναγκαίες οι πολιτικές παρακολούθησης και ανάδειξης των παρεμβάσεων καθώς και η ικανοποιητική χρηματοδότηση.

Τα βρόχινα νερά ως συμπλήρωμα της προσφοράς για αστική χρήση έχουν ένα πολλά υποσχόμενο μέλλον. Όπως και στο παρελθόν, η συλλογή νερού από τις οροφές είναι μια πολύ καλή πρακτική, ιδιαίτερα σε ζώνες κατοικιών των πόλεων, όπου τα σπίτια των οικογενειών μπορούν να προετοιμαστούν εύκολα για αυτή τη συλλογή. Νέες τεχνολογίες για φιλτράρισμα και αποθήκευση των βρόχινων νερών μπορούν να βοηθήσουν τους χρήστες να υλοποιήσουν αυτές τις εγκαταστάσεις.

Αν και το αστικό νερό αντιπροσωπεύει ένα μικρό ποσοστό της κατανάλωσης νερού παγκοσμίως, οι περιοχές που υποφέρουν περιοδικά από επεισόδια ξηρασίας έχουν αναπτύξει διάφορες στρατηγικές για την αντιμετώπιση της έλλειψης προσφοράς. Πολλές από αυτές τις στρατηγικές προέρχονται από την πλευρά της προσφοράς, αλλά καθώς χρόνο με το χρόνο νέες πηγές νερού γίνονται όλο και πιο σπάνιες και ακριβές, οι πολιτικές που σχετίζονται με τη ζήτηση κερδίζουν τη θέση που τους αρμόζει στο κέντρο της συζήτησης.



Σχήμα 18. Ποσότητα επαναχρησιμοποιούμενου νερού ανά περιοχή του κόσμου.

Η επαναχρησιμοποίηση του νερού είναι κοινή πρακτική στις ξηρές περιοχές του κόσμου (σχήμα 18) [32]. Η Ευρώπη επαναχρησιμοποιεί περισσότερα από 700 εκατομμύρια κυβικά μέτρα το χρόνο. Η επαναχρησιμοποίηση θεωρείται σε πολλές

---

περιπτώσεις ως η τάση του μέλλοντος. Πράγματι, χρειάζεται να θεωρήσουμε διαφορετική ποιότητα για κάθε χρήση του νερού και να επιλέξουμε την πιο κατάλληλη διαδικασία για κάθε περίπτωση. Το νερό δεύτερης ποιότητας έχει τις περισσότερες δυνατότητες για αστική χρήση. Η έλλειψη των δομών είναι συνήθως το εμπόδιο για την ανάπτυξή του, αλλά χρειάζεται να δημιουργήσουμε πρότυπα για την επαναχρησιμοποίηση του νερού για να μπορέσουμε να τα συμπεριλάβουμε σε νέες εφαρμογές.

Οι χρήσεις του νερού μπορούν να τεθούν σε προτεραιότητες, σύμφωνα με την ικανότητά τους να απαντήσουν σε βασικές ανθρώπινες ανάγκες και σε ανάγκες του υδάτινου περιβάλλοντος. Επομένως, οι υδατικοί πόροι πρέπει να ταξινομηθούν σε χρονικές περιόδους που αναφέρονται σε αυτή την προτεραιοποίηση. Για παράδειγμα, τα υπόγεια ύδατα που συνήθως είναι υψηλής ποιότητας πρέπει να χρησιμοποιηθούν για πόσιμο νερό ή πιο γενικά για χρήσεις υγιεινής. Τα επιφανειακά ύδατα που συγκεντρώνονται από φράγματα κατά τη διάρκεια του χειμώνα πρέπει τουλάχιστον να χρησιμοποιηθούν για τη διατήρηση βιώσιμων συνθηκών (θερμοκρασία, οξυγόνο) κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και ακόμα καλύτερα για να επιτρέψουν την καλή λειτουργία του υδάτινου κύκλου ζωής, όπως τη μετανάστευση ψαριών ή την πρόσβασή τους σε ζώνες αναπαραγωγής.

#### **Τεχνολογικές προσεγγίσεις**

- **Συσκευές εξοικονόμησης νερού**

Οι συσκευές εξοικονόμησης νερού είναι τεχνολογίες συνήθως εύκολα χρησιμοποιούμενες από τα νοικοκυριά, τις εταιρίες, τα αγροκτήματα και τους κυβερνητικούς οργανισμούς:

- Οι συσκευές με χρήση αέρα στοχεύουν στην εξοικονόμηση νερού, ασκώντας αρκετή πίεση ώστε να χρησιμοποιούμε λιγότερο νερό με το ίδιο αποτέλεσμα (καθαρισμός με υψηλή πίεση, πυροσβεστικές συσκευές υψηλής πίεσης)
- Οι θερμοστάτες επιτρέπουν την αποφυγή των απωλειών νερού κατά τη ρύθμιση της θερμοκρασίας
- Οι μηχανισμοί διπλής εντολής επιτρέπουν την επιλογή της απαραίτητης ποσότητας νερού κάθε φορά (καζανάκια, πλυντήρια πιάτων με διάφορες επιλογές)
- Τα χρονικά καθορισμένα συστήματα ροής επιτρέπουν την εξοικονόμηση νερού επιτυγχάνοντας την ίδια αποτελεσματικότητα (πότισμα σταγόνα-σταγόνα).

Η επίδραση των συσκευών εξοικονόμησης νερού στη ζήτηση νερού ποικίλλει και εξαρτάται από τη σημασία της κατανάλωσης νερού σε κάθε τομέα δραστηριοτήτων που εξετάζουμε. Στη γεωργία οι υπό ανάπτυξη συσκευές εξοικονόμησης νερού μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην κατανάλωση νερού, ιδιαίτερα κατά τις αρδευτικές περιόδους. Στα νοικοκυριά η εγκατάσταση συσκευών εξοικονόμησης νερού μπορεί να βοηθήσει στη συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας να θεωρηθεί το νερό ως σπάνιος πόρος. Πάντως, η επίδραση στο πρόβλημα της έλλειψης νερού δεν θα είναι σημαντική για δύο λόγους:

- Η κατανάλωση από τα νοικοκυριά συνήθως δεν αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης νερού στις χώρες με προβλήματα έλλειψης νερού.

- 
- 
- Εξαιτίας του κόστους αυτών των όχι ευρέως διαδεδομένων τεχνολογιών και του αργού ρυθμού αντικατάστασης των οικιακών συσκευών, οι συσκευές εξοικονόμησης νερού συχνά είναι δύσκολο να εισβάλλουν στην αγορά. Για το λόγο αυτό απαιτούνται μακροχρόνιες εκστρατείες ενημέρωσης για τη διαθεσιμότητα και για τα πλεονεκτήματά τους. **Επομένως, οι συσκευές εξοικονόμησης νερού πρέπει να θεωρούνται σαν μια λύση προς την εξοικονόμηση νερού αλλά όχι ως η κύρια ενέργεια ενός σχεδίου διαχείρισης.**

Το μεγαλύτερο μέρος του νερού που χρησιμοποιείται από τα νοικοκυριά στις ευρωπαϊκές χώρες είναι για το καζανάκι της τουαλέτας (20-33%), για μπάνιο και ντους (20-32%), για πλύσιμο ρούχων και πιάτων. Η αναλογία του νερού για μαγείρεμα και πόση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες χρήσεις είναι πολύ μικρή (μόλις 3%). Στατιστικές μελέτες δείχνουν ότι η αποτελεσματικότητα της χρήσης νερού μπορεί να βελτιωθεί σε κοινές οικιακές συσκευές όπως τουαλέτες, βρύσες και πλυντήρια. Μερικές συσκευές είναι προσαρμοσμένες καλύτερα σε κτίρια με συγκέντρωση πληθυσμού όπως οι δημόσιες τουαλέτες (π.χ. οι βρύσες που κλείνουν αυτόματα), παρόλα αυτά οι περισσότερες από τις συσκευές εξοικονόμησης νερού δεν χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω του υψηλού τους κόστους. Πρόσφατες έρευνες και εφαρμογές έχουν βελτιώσει αυτές τις συσκευές και τις έχουν κάνει περισσότερο προσιτές στο κοινό.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει πρόσφατα θέσει όρους που απαιτούνται για τα πλυντήρια πιάτων (Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 7<sup>η</sup> Αυγούστου 1993) και για τα πλυντήρια ρούχων (Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1<sup>η</sup> Αυγούστου 1996), ώστε να έχουν «οικολογική ετικέτα».

Επιπρόσθετα των κανονισμών, οι νέες τεχνολογίες έχουν επίσης θετική επίδραση στη χρήση νερού εξαιτίας αυτών των οικιακών συσκευών και έχουν επιτύχει σημαντική εξοικονόμηση νερού τα τελευταία είκοσι χρόνια.

Παρόλα αυτά, υπάρχει συχνά δυσκολία στην ενθάρρυνση της χρήσης και την αύξηση της διείσδυσης στην αγορά αυτών των συσκευών. Ενέργειες προς αυτή την κατεύθυνση μπορούν να συμπεριλάβουν τη βραχυχρόνια και μακροχρόνια ανακαίνιση κτιρίων όπως γραφεία, αθλητικές εγκαταστάσεις, σχολεία ή συγκροτήματα διαμερισμάτων, όταν οι εταιρίες ή οι τοπικές κοινότητες αποφασίζουν να συμπεριλάβουν την αποτελεσματική χρήση νερού στα κριτήρια σχεδίασης. Η αύξηση της διείσδυσης των συσκευών στον οικιακό τομέα είναι η πιο δύσκολη και απαιτεί εκστρατείες ενημέρωσης που να εξηγούν τις αιτίες και τα πλεονεκτήματα των νέων συσκευών, για παράδειγμα στη μείωση των λογαριασμών νερού. Αυτή είναι προφανώς μια μακροχρόνια διαδικασία αφού η ωφέλεια τέτοιων συσκευών σε μεμονωμένα σπίτια δεν είναι άμεση.

Η επίδραση της χρήσης συσκευών εξοικονόμησης νερού στη ζήτηση νερού ποικίλλει και εξαρτάται από τη σημασία της οικιακής ζήτησης σε σχέση με τη συνολική ζήτηση νερού για αστική χρήση. Είναι σημαντικό να ενθαρρύνουμε τη διείσδυση στην αγορά τέτοιων συσκευών αυξάνοντας την πληροφόρηση των χρηστών και επιδιώκοντας τη συνεργασία των παραγωγών.

- **Μέτρηση νερού**

Η μέτρηση νερού μπορεί να είναι το πρώτο βήμα σε μια σειρά από ενέργειες με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης νερού.

- 
- Η μέτρηση νερού στο δίκτυο και στα σπίτια επιτρέπει τον ευκολότερο εντοπισμό των διαρροών του δικτύου διανομής.
  - Επειδή η τιμή συχνά σχετίζεται με τον όγκο νερού που καταναλώνεται, η μέτρηση του νερού είναι ένας καλός τρόπος να συνειδητοποιήσει το κοινό την ανάγκη εξοικονόμησης των υδατικών πόρων.

Πάντως, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί η επίδραση της μέτρησης του νερού στη μείωση της κατανάλωσης. Μια μείωση 10-25% εκτιμάται σαν άμεσο αποτέλεσμα της μέτρησης νερού

Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται σίγουρα από τις δραστηριότητες των καταναλωτών. Οι οικιακοί χρήστες μπορεί να μη δώσουν μεγάλη σημασία ενώ οι αγρότες που αρδεύουν σίγουρα θα δώσουν μεγάλη σημασία εξαιτίας της σχετικής σπουδαιότητας της χρέωσης νερού στα έξοδά τους. Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται επίσης από τον τρόπο τιμολόγησης. Τα επίπεδα διαβίωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη αλλιώς οι πολυπληθείς και χαμηλού εισοδήματος οικογένειες θα αναγκάζονται να πληρώσουν περισσότερα από τις πλούσιες οικογένειες για τον ίδιο όγκο νερού ανά άτομο και μπορεί να προσπαθήσουν να κάνουν τόση οικονομία νερού ώστε να επιδεινώσουν το επίπεδο υγιεινής τους ενώ την ίδια στιγμή οι οικογένειες με υψηλό εισόδημα δεν θα αντιληφθούν την αναγκαιότητα εξοικονόμησης νερού.

Η επίδραση της εισαγωγής της μέτρησης της κατανάλωσης νερού είναι δύσκολο να μετρηθεί χωριστά από την επίδραση άλλων παραγόντων, ιδιαίτερα από τις χρεώσεις νερού που εφαρμόζονται. Είναι επίσης σημαντικό να υπάρχει μια σωστή ισορροπία μεταξύ της πραγματικής κατανάλωσης νερού και του μη μετρούμενου νερού. Οι απώλειες νερού μετριούνται καλύτερα αν οι μετρητές εγκαθίστανται στις εταιρίες ύδρευσης καθώς και στα σπίτια των καταναλωτών.

Πάντως, το ποσοστό άμεσης εξοικονόμησης στην κατανάλωση νερού από την εισαγωγή τρόπων μέτρησης ανεξάρτητων από το εισόδημα εκτιμάται να είναι 10-25%, οφειλόμενο στα αποτελέσματα της πληροφόρησης, της δημοσιότητας και της επισκευής των διαρροών, καθώς και του μη μηδενικού περιθωρίου τιμολόγησης.

Η εγκατάσταση συσκευών μέτρησης νερού σε νέες περιοχές θα οδηγήσει σε αποτελέσματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, όπως επιδράσεις σε νοικοκυριά που μειονεκτούν κοινωνικά, τα οποία είναι πιο ευάλωτα στη μέτρηση και τιμολόγηση νερού, μεγάλες οικογένειες κτλ.

- **Μείωση της διαρροής στα δίκτυα διανομής**

Η ποσότητα του νερού που χάνεται είναι ένας σημαντικός δείκτης για τη θετική ή την αρνητική εξέλιξη της αποτελεσματικότητας της διανομής νερού και σε ετήσια βάση και σαν τάση για μια περίοδο ετών. Ο υψηλός και αυξανόμενος ετήσιος όγκος απωλειών νερού, που είναι ένας δείκτης αναποτελεσματικού σχεδιασμού και κατασκευής και οι χαμηλές δραστηριότητες συντήρησης θα πρέπει να αποτελούν έναυσμα για την έναρξη ενός ενεργού προγράμματος ελέγχου διαρροών. Πάντως, ένα δίκτυο χωρίς διαρροές δεν μπορεί να είναι ένας εφικτός στόχος ούτε τεχνικά ούτε οικονομικά και μια μικρή ποσότητα απωλειών νερού δεν μπορεί να αποφευχθεί ακόμα και στα συστήματα με την καλύτερη λειτουργία και συντήρηση όπου οι πάροχοι νερού προσέχουν πολύ τα συστήματα ελέγχου απωλειών νερού. Ιδιαίτερα προβλήματα και περιττές παρανοήσεις εμφανίζονται εξαιτίας των διαφορετικών ορισμών που χρησιμοποιούν οι διάφορες

---

χώρες για την περιγραφή και των υπολογισμών των απωλειών [22]. Τα προβλήματα των απωλειών νερού και εισοδήματος είναι:

- Τεχνικά: δε φτάνει όλο το νερό που προσφέρεται από τον πάροχο στον πελάτη
- Οικονομικά: δεν υπάρχει πληρωμή για όλο το νερό που προσφέρεται
- Ορολογίας: έλλειψη προτυποποιημένων ορισμών για τις απώλειες νερού και εσόδων

Οι διαρροές είναι δύσκολο να υπολογιστούν. Μπορεί να περικλείονται στην κατανάλωση, η οποία ορίζεται μερικές φορές ως ο συνολικός όγκος του νερού που δεν αποθηκεύεται στον κύκλο νερού. Οι διαρροές δεν μπορούν να υπολογιστούν από το τιμολογημένο νερό, επειδή ο όγκος αυτού του νερού περιλαμβάνει απώλειες από την πλευρά του καταναλωτή. Επιπλέον, δεν μπορούν να θεωρηθούν ότι ισούνται με τις απώλειες επειδή οι απώλειες δεν οφείλονται πάντα σε διαρροές (εξάτμιση κατά την ψύξη του νερού σε βιομηχανίες).

Οι διαρροές στα δίκτυα διανομής νερού μπορούν να φτάσουν σε υψηλά ποσοστά του συνολικού όγκου που εισάγεται στο δίκτυο. Οι διαρροές περιλαμβάνουν διάφορες αιτίες: απώλειες στο δίκτυο εξαιτίας ανεπαρκούς σφράγισης, απώλειες στις εγκαταστάσεις των χρηστών πριν από το σημείο μέτρησης και μερικές φορές οι διαφορές στην κατανάλωση μεταξύ των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων που μετρούνται και αυτών που δεν μετρούνται επίσης λογίζονται ως απώλειες. Οι τιμές των διαρροών στις διάφορες χώρες δείχνουν και τους διαφορετικούς τρόπους μέτρησης που περιλαμβάνονται στους υπολογισμούς (π.χ. Αλβανία 75%, Κροατία 30-60%, Γαλλία 30%, Ισπανία 24-34%).

Έχουν προταθεί και χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες για να εκφράσουν την αποτελεσματικότητα ενός δικτύου διανομής. Σε κάθε περίπτωση οι μετρητές των δικτύων θεωρούνται γενικά αναγκαίοι για να επιτρέψουν την καλή διαχείριση του δικτύου. Παρά το γεγονός ότι είναι δύσκολη η αναγνώριση των πιο αποτελεσματικών μέτρων για τη μείωση των διαρροών, το ζήτημα αυτό πρέπει να θεωρηθεί ως προτεραιότητα στο πρόγραμμα των μέτρων από την πλευρά της ζήτησης. Επιπρόσθετα, η μείωση των διαρροών πρέπει να υποστηρίξει την επίτευξη της ισορροπίας νερού στις λεκάνες απορροής των ποταμών.

- **Νέες τεχνολογίες και διαδικασίες στη βιομηχανία**

Μέχρι σήμερα έχει δοθεί μεγάλη έμφαση στη μείωση της χρησιμοποιούμενης ενέργειας στο βιομηχανικό τομέα ώστε να μειωθεί το κόστος. Μόνο πρόσφατα, κατά τη δεκαετία του 1990 η βελτίωση της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού άρχισε να θεωρείται ως ένας τρόπος για τη μείωση του κόστους. Οι ενέργειες για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού επικεντρώνονται στη διαδικασία και στα απόβλητα.

Σε μία μελέτη που έγινε μεταξύ των ετών 1992 και 1997 στο βιομηχανικό τομέα της Καταλονίας, το Ινστιτούτο Ενέργειας βρήκε ότι το 35% περίπου των προτεινόμενων μέτρων εξοικονόμησης κόστους αφορούσαν στη διαχείριση και τον έλεγχο, 32% στις διαδικασίες και μόνο το 18% στην επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων αποχέτευσης. Υλοποιώντας μέτρα εξοικονόμησης, η ποσότητα νερού που εξοικονομείται ποικίλλει ανάλογα με το βιομηχανικό τομέα. Σύμφωνα με μια μελέτη του ίδιου ινστιτούτου που πραγματοποιήθηκε το 1999, το εύρος του ποσοστού εξοικονόμησης νερού κυμαίνεται

---

από 25% έως περισσότερο από 50%. Τα κυριότερα ευρήματα για τη βιομηχανία είναι τα ακόλουθα:

- Η εισαγωγή τεχνολογιών εξοικονόμησης νερού στο βιομηχανικό τομέα επικεντρώνεται βασικά στις πιο κοινές διαδικασίες: στην ψύξη και το πλύσιμο.
- Αντικατάσταση του νερού σημαίνει άμεση εξοικονόμηση για μια βιομηχανία.
- Βελτιώνοντας τον έλεγχο των συνθηκών της διαδικασίας μπορούμε να μειώσουμε την κατανάλωση νερού περίπου στο 50%.
- Η εργασία σε κλειστά κυκλώματα μπορεί να μειώσει τη χρήση του νερού κατά 90% περίπου.
- Μια μείωση στο κόστος των τεχνολογιών εξοικονόμησης νερού θα μπορούσε να ενθαρρύνει τη χρήση τους και από μικρές βιομηχανίες.
- Καλύτερη επικοινωνία μεταξύ βιομηχανιών με υψηλή κατανάλωση νερού μπορεί να βοηθήσει στη διάδοση των αποτελεσμάτων πιλοτικών έργων σε τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού.

- **Νέες τεχνολογίες και διαδικασίες στη γεωργία**

Η άρδευση επιτρέπει την αύξηση της παραγωγής από τη μια πλευρά και την μερική αποφυγή των κλιματολογικών κινδύνων από την άλλη, παρέχοντας ένα πιο σταθερό και καλύτερης ποιότητας προϊόν. Επιτρέπει επίσης τη μείωση των κινδύνων του αγροτικού εισοδήματος. Οι αντλήσεις νερού για άρδευση έχουν εμφανώς αυξηθεί τα τελευταία πενήντα χρόνια στις χώρες της Νότιας Ευρώπης και κυρίως λαμβάνει χώρα το καλοκαίρι (χαμηλή περίοδος νερού) όταν το νερό δεν είναι διαθέσιμο. Επομένως, η άρδευση συμβάλει στη δημιουργία ή την αύξηση της έλλειψης νερού για τους υπόλοιπους χρήστες νερού και για τα φυσικά συστήματα. Μείωση των αγροτικών αντλήσεων μπορεί να επιτευχθεί μέσω:

- Της εκλογίκευσης της άρδευσης με μια ακριβή προσαρμογή των ποσοτήτων νερού: εκτίμηση των αναγκών των καλλιεργειών, βιβλίο καταγραφής των αρδεύσεων κλπ.
- Του περιορισμού των διαρροών μέσω του φιλτραρίσματος, της εξάτμισης ή των αγωγών
- Συγκεντρωτικής διαχείρισης των διαθέσιμων πόρων νερού για τη γεωργία.
- Αλλαγής του είδους των καλλιεργειών: λιγότερο απαιτητικές σε νερό ή διαφορετικά κατανεμημένες στο έτος π.χ. καλλιέργειες το χειμώνα αντί για την άνοιξη).

- **Καλύτερος έλεγχος της άρδευσης**

Για να επιτευχθεί μια ισορροπημένη διαχείριση των υδατικών πόρων και μια καλύτερη γνώση των πιέσεων είναι αναγκαία η μέτρηση του αντλούμενου νερού. Ο έλεγχος της άρδευσης και των αδειών άρδευσης είναι ένα απαραίτητο εργαλείο προκειμένου να γνωρίζουμε τις πραγματικά αντλούμενες ποσότητες και το οποίο θα επιτρέπει:

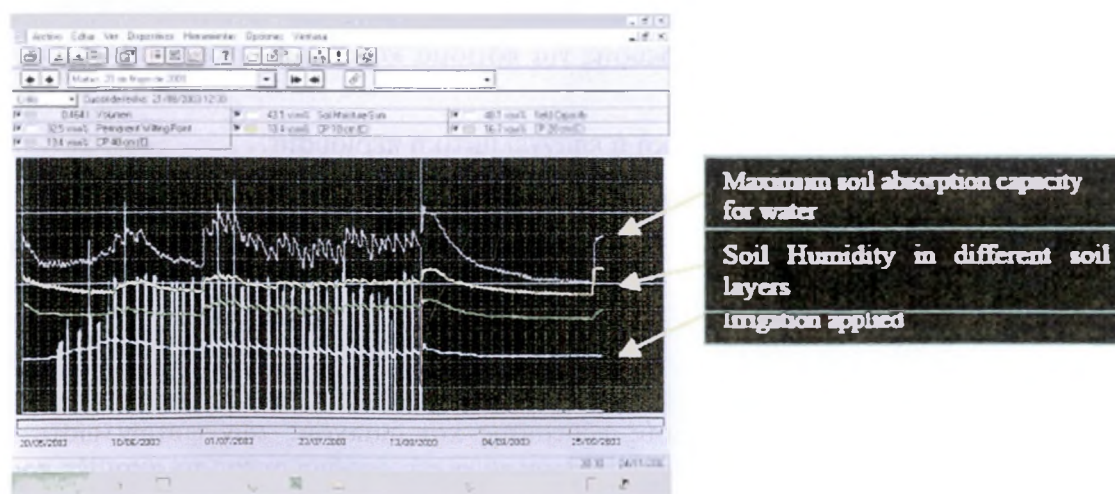
- Μια προσαρμογή της προσφοράς νερού σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες για καλλιέργεια και ανάλογα με το είδος του εδάφους.

- Τον έλεγχο της καλύτερης λειτουργίας των συσκευών άρδευσης(π.χ. εντοπισμός διαρροών).
- Να δοθεί η ευκαιρία στους τοπικούς παρόχους να καθορίσουν μια σχεδιασμένη διαχείριση των πόρων για όλους τους χρήστες.
- Την εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της μείωσης των αντλούμενων ποσοτήτων.

Ωστόσο, είναι σημαντική η εξασφάλιση μιας όσο το δυνατόν ακριβούς καταμέτρησης, με την έννοια της συντήρησης και της προτυποποίησης των συσκευών καταμέτρησης.

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν γίνει μεγάλες προσπάθειες για να προσαρμοστεί η κατανάλωση του αρδευόμενου νερού στις πραγματικές ανάγκες σε νερό κάθε καλλιέργειας, σε σχέση με την ποικιλία της και τον κύκλο ζωής της. Παραδοσιακά, η μεθοδολογία του FAO των Ηνωμένων Εθνών υπολόγιζε τη θεωρητική εξατμισοδιαπνοή της σοδειάς. Αλλά οι τεχνολογίες αποτελεσματικότητας του νερού έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και οι σύγχρονες μέθοδοι καθορίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τις απαιτήσεις της σοδειάς σε νερό, αναλύοντας την υγρασία του εδάφους και το κλίμα. Αισθητήρες ελέγχου στρατηγικά τοποθετημένοι μετρούν την υγρασία στα ανώτερα στρώματα του εδάφους και στο βλαστό με μια υψηλή συχνότητα. Τα δεδομένα αυτά μεταδίδονται σε ένα κεντρικό σταθμό ελέγχου και συνδυάζονται με μετεωρολογικά δεδομένα από ένα κοντινό κλιματολογικό σταθμό.

Τα γραφήματα που προκύπτουν δείχνουν την υγρασία του εδάφους και την απορρόφηση του νερού από τη σοδειά, διευκολύνοντας την εγκατάσταση πολύ λεπτομερών συστάσεων για την άρδευση (σχήμα 19) [33]. Η συχνότητα της άρδευσης μπορεί να συνεισφέρει στην αποφυγή απωλειών νερού και στην εξασφάλιση διαρκούς υγρασίας του εδάφους. Αυτός ο έλεγχος της πρόσβασης των φυτών σε νερό είναι ένας ιδανικός τρόπος για να αναπτυχθούν οι στόχοι παραγωγής με μια συγκεκριμένη ποιότητα σοδειάς.



Σχήμα 19. Παράδειγμα γραφήματος συσχέτισης της άρδευσης με την υγρασία του εδάφους.

Αυτή η μέθοδος έχει εφαρμογή σε διάφορα έργα. Στο πιλοτικό πρόγραμμα LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην Ισπανία, 12 καλλιέργειες με αμπέλια, κρεμμύδια, ζαχαροκάλαμα και πεπόνια έχουν μελετηθεί με αισθητήρες υγρασίας εδάφους, έλεγχο



---

της άρδευσης, μετρητές νερού και κλιματολογικούς σταθμούς. Η μέση εξοικονόμηση νερού είναι 14% και ποικίλλει από 4 έως 30% ανάλογα με τη σοδειά. Αυτή η εξοικονόμηση είναι σημαντική σε μια περιοχή όπου υπάρχει συνεχής υπερεκμετάλλευση και υψηλά κόστη άντλησης νερού. Σε μια καλλιέργεια με πορτοκάλια και μανταρίνια στην Ισπανία έχει καταμετρηθεί εξοικονόμηση νερού κατά 30%.

- **Βελτίωση τεχνικών άρδευσης**

Η βιομηχανία άρδευσης αναπτύσσει ταχύτατα νέες τεχνολογίες ώστε να κάνει την άρδευση πιο αποδοτική. Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι δεν υπάρχει μια μέθοδος άρδευσης που να είναι η πιο κατάλληλη για όλες τις συνθήκες. Κάθε μέθοδος μπορεί να είναι αποδοτική αν είναι κατάλληλη για τις συγκεκριμένες περιστάσεις, καλά σχεδιασμένη και καλά συντηρούμενη. Σε κάθε περίπτωση η σωστή ποσότητα νερού που πρέπει να προσφερθεί ισούται με το νερό που απαιτείται από τη σοδειά συν το νερό που απαιτείται για να αποτραπεί η συγκέντρωση επιβλαβών μεταλλικών στοιχείων στο χώμα μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται διύλιση. Βοηθάει να αποφευχθεί η στατάλη, να ελαχιστοποιηθεί η απόρροή και να μειωθεί η επίδραση της ξηρασίας. «Εξυπνες» τεχνολογίες όπως συστήματα με έλεγχο ροής, ελεγκτές βασιζόμενοι σε κλιματολογικά στοιχεία και αυτόματοι διακόπτες είναι ωφέλιμα και ίσως και απαραίτητα για τα συστήματα άρδευσης σε μερικές περιοχές. Όλο και περισσότερες κοινότητες κατευθύνονται προς την αναζήτηση νέων συστημάτων άρδευσης που περιλαμβάνουν περισσότερο έξυπνα χαρακτηριστικά και αποδίδουν τη σωστή ποσότητα νερού στη σωστή στιγμή. Τα πλεονεκτήματα ενός αυτόματου συστήματος άρδευσης περιλαμβάνουν:

- Μειωμένη εργασία για το πότισμα
- Άνεση
- Πλήρη κάλυψη του εδάφους
- Εύκολο έλεγχο στο χρόνο άρδευσης για πότισμα κατά τη διάρκεια της νύχτας ή νωρίς το πρωί
- Προστιθέμενη αξία στην οικιακή ή επαγγελματική περιουσία
- Ελαχιστοποιημένη απώλεια φυτών κατά τη διάρκεια της ξηρασίας.

Οι ελεγκτές των παραδοσιακών συστημάτων άρδευσης είναι στην πραγματικότητα χρονοδιακόπτες. Ανοίγουν και κλείνουν την παροχή νερού σύμφωνα με τον προγραμματισμό, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες. Από την άλλη, οι έξυπνοι ελεγκτές άρδευσης καταγράφουν και χρησιμοποιούν πληροφορίες των συνθηκών περιβάλλοντος για μια συγκεκριμένη περιοχή, πληροφορίες όπως την υγρασία του εδάφους, βροχή, αέρα, τους ρυθμούς εξάτμισης και διαπνοής των φυτών ώστε να αποφασίσουν από μόνοι τους πότε να ποτίσουν τα φυτά, εφοδιάζοντας το ακριβές ποσό νερού για την υγιή ανάπτυξη της σοδειάς. Επειδή οι έξυπνοι ελεγκτές είναι πιο αποτελεσματικοί από τους παραδοσιακούς, μειώνουν τη συνολική χρήση νερού συνήθως κατά 30%.

- **Επαναχρησιμοποίηση νερού**

Το επαναχρησιμοποιούμενο νερό είναι ένας εναλλακτικός πόρος νερού. Η επαναχρησιμοποίηση νερού μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο στη διαχείριση

---

---

σπάνιων υδατικών πόρων. Το ανακυκλωμένο νερό χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο σε πολλές παραδοσιακές, μη πόσιμες χρήσεις. Μια τέτοια χρήση μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση του πόσιμου νερού, αντικαθιστώντας το και εμπλουτίζοντας πηγές όπως ταμειυτήρες και υπόγεια ύδατα. Οι βελτιώσεις στην επεξεργασία των λυμάτων έχουν ανοίξει νέες δυνατότητες στην επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων.

Στην Ευρώπη δεν υπάρχουν επίσημες οδηγίες, βέλτιστες πρακτικές ή κανονισμοί για την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση του νερού, εκτός από την Οδηγία για τα Αστικά Λύματα (Urban Wastewater Directive) που απαιτεί «την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων, όποτε αυτό είναι δυνατό». Οι σκοποί της Οδηγίας, όπως εμφανίζονται στο άρθρο 1 είναι: «...να προστατευθεί το περιβάλλον από τα αρνητικά αποτελέσματα της απόρριψης των λυμάτων». Σημαντική πρόοδος έχει επιτευχθεί σε μερικές χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως στην Κύπρο, τη Γαλλία, την Ισπανία. Αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί σαν μια βάση για την ανάπτυξη οδηγιών βέλτιστης πρακτικής για την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση του νερού. Η δυνατότητα της επαναχρησιμοποίησης νερού στην Ευρώπη είναι υψηλή, ιδιαίτερα στην Ισπανία, την Ιταλία και σε μικρότερο βαθμό στη Γαλλία, Πορτογαλία και Ελλάδα.

- **Εφαρμογές επαναχρησιμοποιούμενου νερού**

Αν και τα επεξεργασμένα λύματα έχουν χρησιμοποιηθεί σαν ένας σημαντικός τρόπος ανεφοδιασμού της ροής των ποταμών σε πολλές χώρες με την επακόλουθη χρήση αυτού του νερού για διάφορους σκοπούς, γίνεται όλο και πιο ελκυστική η πιο άμεση χρήση των επεξεργασμένων ή επανακτώμενων λυμάτων. Επιπρόσθετα, τα επανακτημένα λύματα είναι ελκυστικά σε όρους βιωσιμότητας αφού σε αντίθετη περίπτωση τα λύματα θα επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μια εναλλακτική πηγή νερού για τη γεωργία. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η γεωργία αντιπροσωπεύει το 60% τουλάχιστον της παγκόσμιας ζήτησης νερού, ενώ οι απαιτήσεις που προέρχονται από την αυξανόμενη αστικοποίηση, όπως το πότισμα των αστικών χώρων αναψυχής και των αθλητικών εγκαταστάσεων δημιουργεί επίσης μια υψηλή ζήτηση. Η σπανιότητα του νερού στις μεσογειακές χώρες έχει παραδοσιακά οδηγήσει αυτές τις χώρες στην κατάλληλη χρήση των επεξεργασμένων λυμάτων στη γεωργία, στην άρδευση γηπέδων γκολφ και άλλων χώρων αναψυχής όπου οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εφοδιασμό τεχνητά κατασκευασμένων υδάτινων χώρων αναψυχής και για την αποκατάσταση και συντήρηση υγροβιότοπων για τους οποίους μπορεί να υπάρξει ένα σημαντικό οικολογικό όφελος και ένα κέρδος για την κοινότητα. Οι αμφιβολίες που σχετίζονται με την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ανάλογες με αυτές της επαναχρησιμοποίησης της λάσπης και ειδικότερα οι κίνδυνοι μόλυνσης. Τα εργοστάσια επεξεργασίας είναι κυρίως εξοπλισμένα για βιολογική επεξεργασία η οποία δεν εξαλείφει τις χημικές ουσίες από τα λύματα.

Στο αστικό περιβάλλον, τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς πυρόσβεσης ή καθαρισμού δρόμων. Στη βιομηχανία η επαναχρησιμοποίηση ανακυκλωμένου νερού έχει αναπτυχθεί σημαντικά από το 1970 για το διττό στόχο της μείωσης της αγοράς νερού και της αποφυγής της απορροής των λυμάτων λόγω των αυστηρών κανονισμών για αυτά. Αυτή η τάση άρχισε με την ανακύκλωση του νερού που χρησιμοποιείται για πλύση, αλλά τώρα περιλαμβάνει την

---

επεξεργασία και πολλών άλλων χρήσεων νερού σε πολλές άλλες διαδικασίες. Θεωρητικά, σήμερα όλοι οι βιομηχανικοί τομείς ανακυκλώνουν νερό, όπως οι βιομηχανίες πολτού και χαρτιού, τα διυλιστήρια πετρελαίου κλπ. Σαν αποτέλεσμα, αν συνυπολογιστούν οι αλλαγές στο βιομηχανικό τομέα, έχει επιτευχθεί μια συνολική μείωση της κατανάλωσης νερού κατά 30% σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. Εκεί που το νερό είναι σπάνιο, οι βιομηχανίες επίσης χρησιμοποιούν επανακτώμενο δημοτικό νερό για να μειώσουν το κόστος παραγωγής τους.

Μια πρόσθετη χρήση μπορεί να είναι η άμεση συμπλήρωση των πηγών πόσιμου νερού μέσω του φιλτραρίσματος των υπόγειων υδάτων και της εναπόθεσής του στα επιφανειακά ύδατα. Είναι τεχνικά δυνατό να χρησιμοποιήσουμε επανακτώμενο νερό ως μια πηγή πόσιμου νερού, αν και δεν είναι εύκολο να γίνει αποδεκτό από το κοινό.

Η πρώτη προτεραιότητα που πρέπει να εξετάσουμε όσον αφορά το όφελος και την αποδοχή του κοινού είναι η αναπλήρωση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων στρωμάτων. Αυτός ο τρόπος έμμεσης χρήσης είναι κοινή πρακτική: η τεχνητή αναπλήρωση των υπόγειων υδάτων για αντιμετώπιση της αφαλάτωσης ή ο εμπλουτισμός των πηγών πόσιμου νερού. Η αντικατάσταση του πόσιμου νερού είναι η δεύτερη προτεραιότητα για κάθε εφαρμογή μη πόσιμου νερού, όπως το επανακτώμενο νερό για τη βιομηχανία, π.χ. νερό για ψύξη και για αγροτική και αστική άρδευση για την αύξηση της παραγωγικότητας και της αξίας των αγαθών, όπως πάρκα, αθλητικοί τομείς, γήπεδα γκολφ και εσωτερικοί κήπους.

- **Δημόσια υγεία και προστασία του περιβάλλοντος**

Η προστασία της δημόσιας υγείας είναι το κύριο ζήτημα που σχετίζεται με την επαναχρησιμοποίηση του νερού. Εκτός από τους κινδύνους για τη δημόσια υγεία, το μη σωστά επεξεργασμένο νερό μπορεί να έχει καταστρεπτικά αποτελέσματα στην ικανότητα παραγωγής αρδευόμενων σοδειών. Ο κύριος κίνδυνος που σχετίζεται με την επαναχρησιμοποίηση στην άρδευση είναι ένας βραχυπρόθεσμος κίνδυνος που αφορά την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στο νερό. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει θέσει οδηγίες για την επαναχρησιμοποίηση του νερού στην άρδευση, βασισμένες κυρίως στις μετρήσεις περιττωματικών κολοβακτηριδίων και αυγών παρασιτικών σκουληκιών, με όρια προσαρμοσμένα στη χρήση των συγκομιδών.

Στην Ευρώπη, μεσογειακά κράτη-μέλη όπου η επαναχρησιμοποίηση είναι απαραίτητη για την άρδευση, όπως η Ισπανία, η Ιταλία και η Γαλλία, είχαν να ξεπεράσουν την απουσία ευρωπαϊκών κανονισμών και οδηγιών δημιουργώντας τους δικούς τους εθνικούς κανονισμούς. Αυτά τα πρότυπα βασίζονται στις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας με τις κατάλληλες παραδοχές, αφήνοντας χώρο για υπερβολικά ακραίες απαιτήσεις. Αξίζει να αναφερθεί ότι αντίθετα με μερικά άλλα πρότυπα όπως το Californian Type 22, τα πρότυπα των κρατών-μελών για το επαναχρησιμοποιούμενο νερό δεν βασίζονται στην τεχνολογία.

Για άμεση ή έμμεση προσφορά πόσιμου νερού εφαρμόζεται η Οδηγία 98/83, με πολύ αυστηρά πρότυπα για τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τις χημικές ουσίες, προσφέροντας έτσι υψηλό επίπεδο προστασίας της δημόσιας υγείας. Υπάρχουν πάντως κάποιοι ενδοιασμοί ότι τα υπάρχοντα πρότυπα και οδηγίες δεν σχεδιάστηκαν για να αντιμετωπίσουν τις συνολικές και την καθεμία χωριστά από τις μολυσματικές ουσίες που συναντώνται μόνο στα λύματα. Φαρμακευτικές ουσίες, υποπροϊόντα μόλυνσης,

---

παθογενή βακτήρια, ιοί και παράσιτα και γενετικώς επεξεργασμένα προϊόντα μπορεί να υπάρχουν σε επίπεδα που επηρεάζουν τη δημόσια υγεία.

Επομένως, πέρα από τις αυστηρές νομικές απαιτήσεις για συμμόρφωση με όρια σχεδιασμένα για τα διάφορα είδη χρήσης, υπάρχει μια τάση σχεδιασμού της ασφάλειας των νερών που βασίζεται στην εκτίμηση του κινδύνου για ολόκληρο τον κύκλο νερού από την πηγή μέχρι τον τελικό χρήστη. Αυτό περιλαμβάνει μια συνολική ανάλυση των παραμέτρων ποιότητας του νερού και των μέτρων προστασίας, των ξεχωριστών σταδίων επεξεργασίας, της ικανότητας να αφαιρεθούν τα μολυσματικά στοιχεία και του συστήματος διανομής μέχρι το σημείο της χρήσης. Αυτή η μεθοδολογία χρησιμοποιεί την προσέγγιση Ανάλυσης Κινδύνου και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου, όπου τα πολλαπλά όρια εμφανίζονται ως η προτιμώμενη προσέγγιση για να μειωθούν οι κίνδυνοι σε ένα αποδεκτό επίπεδο, συμπληρωματικά με τον έλεγχο της ποιότητας του νερού.

Οι ευκαιρίες επαναχρησιμοποίησης του νερού πρέπει επίσης να αποφύγουν ή να ελαχιστοποιήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στους βιολογικούς, υδρογεωλογικούς και πολιτιστικούς πόρους και στη χρήση της γης, εξαιτίας της κατασκευής ή της λειτουργίας των εγκαταστάσεων επαναχρησιμοποίησης νερού.

- **Πλεονεκτήματα επαναχρησιμοποίησης νερού**

Η επαναχρησιμοποίηση του νερού ευνοεί όλους τους τομείς του ανθρωπογενούς κύκλου νερού και πρέπει να θεωρηθεί ως μια οριζόντια εφαρμογή που τοποθετεί μαζί τις συνήθως διακριτές διαδικασίες του πόσιμου νερού και της επεξεργασίας λυμάτων για την οικονομική ανάπτυξη, τη δημόσια υγεία και την προστασία του περιβάλλοντος. Η επαναχρησιμοποίηση νερού μειώνει τον ανταγωνισμό για νερό μεταξύ της γεωργίας, των δημόσιων και βιομηχανικών προμηθειών, αυξάνοντας τους διαθέσιμους πόρους νερού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο σε όλη τη Μεσόγειο. Τα πλεονεκτήματα της επαναχρησιμοποίησης νερού είναι [22]:

- Η μείωση της ζήτησης νερού και η προσθήκη αξίας στο νερό
- Η αντικατάσταση του πόσιμου νερού, δηλαδή η χρήση του πόσιμου νερού για να πίνουμε και του επεξεργασμένου νερού για μη πόσιμες χρήσεις.
- Μικρότερο κόστος ενέργειας συγκρινόμενο με την άντληση υπόγειων υδάτων μεγάλου βάθους ή την αφαλάτωση
- Μείωση του κόστους των βιομηχανιών μέσω της χρησιμοποίησης επανακτώμενου νερού υψηλής ποιότητας
- Πολύτιμο και ανθεκτικό στην ξηρασία εναλλακτικό νερό για τη βιομηχανία και την άρδευση
- Μείωση του κόστους αφαίρεσης των θρεπτικών ουσιών για την προστασία των επιφανειακών υδάτων από την άρδευση
- Μείωση της εκροής των θρεπτικών ουσιών στο περιβάλλον και της απώλειας του γλυκού νερού προς τη θάλασσα
- Αύξηση της αξίας της γης

- 
- Αύξηση των τοπικών οικολογικών ωφελειών, προστασία από τις πλημμύρες και αύξηση του τουρισμού μέσω της δημιουργίας υδροβιότοπων, αστικής άρδευσης, και προστασία των ακτών
  - Έλεγχος των προβλημάτων της υπεράντλησης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων
  - Διαχείριση της αναπλήρωσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων για βελτιστοποίηση της ποιότητας και της ποσότητας
  - Ενοποίηση όλων των τμημάτων του ανθρωπογενούς κύκλου νερού ώστε να υπάρξει συνοχή μεταξύ όλων των ρυθμιστικών αρχών και των βιομηχανιών.
  - **Αύξηση της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης νερού**

Είναι σημαντικό η ανάπτυξη της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης νερού στη γεωργία και σε άλλους τομείς να βασίζεται σε επιστημονικές αποδείξεις των αποτελεσμάτων στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Η Ευρωπαϊκή Ένωση χρειάζεται ένα κανονιστικό και οργανωτικό πλαίσιο κατασκευασμένο σύμφωνα με τις τοπικές ανάγκες ώστε να συμβάλει στη εκμετάλλευση των ευκαιριών για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση νερού και να βοηθά στην καταπολέμηση των προβλημάτων έλλειψης νερού. Είναι αναγκαίο να υπάρξει ένα κατανοητό κείμενο-οδηγός που θα εξασφαλίσει την ελαχιστοποίηση κάθε κινδύνου και θα προσφέρει πολύτιμη γνώση σε κάθε οργανισμό που θα εξετάζει την υλοποίηση έργων επαναχρησιμοποίησης νερού.

Σε συμφωνία με την Οδηγία-Πλαίσιο για τα Νερά, οι δημόσιες αρχές και οι πάροχοι πρέπει να ασχοληθούν με το θέμα ώστε να κατανοήσουν πλήρως και να συνεισφέρουν στις αποφάσεις. Η διαβούλευση που απαιτείται από την οδηγία δημιουργεί μια τάση για καλύτερη κατανόηση του κύκλου νερού, πάνω στην οποία πρέπει να χτιστούν τα τοπικά έργα. Για κάθε έργο, πρέπει να αποδειχτεί η ασφάλεια του προϊόντος και του συστήματος, ενώ οι λύσεις θα πρέπει να αιτιολογηθούν και να είναι βιώσιμες από περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική άποψη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την έκδοση ξεκάθαρων και με ακρίβεια κειμένων πάνω στον ανθρωπογενή κύκλο νερού, ώστε να αντιμετωπιστεί η έλλειψη κατανόησης για το πόσιμο νερό, τα λύματα, το σχεδιασμό των υδάτινων πόρων, τα περιβαλλοντικά προβλήματα, τόσο από τη μεριά των πολιτικών, όσο και από το κοινό.

Η προώθηση της επαναχρησιμοποίησης νερού θα ωφεληθεί από ξεκάθαρες οδηγίες και κείμενα βέλτιστης πρακτικής από τις αρχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης [34]. Η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναγνωρίζει ότι η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων έχει ένα σημαντικό ρόλο να παίξει στην αποτελεσματική και ολοκληρωμένη χρήση των υδατικών πόρων και είναι μια από τις ενέργειες που πρέπει να αναληφθούν για μια πιο αποτελεσματική διαχείριση των υδάτων.

Διάφορα ερευνητικά προγράμματα [35] προσφέρουν το αρχικό υλικό για ένα τέτοιο έργο και έχουν ήδη οργανωθεί συναντήσεις εργασίας στην Ευρώπη γύρω από τα διάφορα θέματα που έχουν συζητηθεί. Στην αρχική δημιουργία των οδηγιών, διάφορα σημεία πρέπει να εξεταστούν με ακρίβεια. Πέρα από την ακριβή περιγραφή του ανθρωπογενούς κύκλου νερού, πρέπει να εξηγηθούν με σαφήνεια τα οφέλη και οι κίνδυνοι της επαναχρησιμοποίησης νερού για διάφορους σκοπούς. Επιπρόσθετα, οι οδηγίες πρέπει να προσφέρουν ένα πλαίσιο εργασίας για την υλοποίηση νέων έργων

---

αφού οι τοπικές αρχές και οι πάροχοι συνήθως δεν έχουν την εμπειρία για να χειριστούν τα διάφορα έργα που σχετίζονται με την επαναχρησιμοποίηση νερού. Πρέπει επίσης να εξεταστούν πιθανές νέες νομικές απαιτήσεις και οικονομικά κίνητρα ώστε να ενθαρρυνθούν έργα επαναχρησιμοποίησης νερού.

Τέλος, οι λύσεις για την αντιμετώπιση της σπανιότητας των υδάτων πρέπει να συμπεριλάβουν κατά κύριο λόγο εξοικονόμηση νερού οικονομικά αιτιολογημένη, καθώς και τεχνικές διαχείρισης της ζήτησης και λιγότερο αναζήτηση νέων πηγών νερού. Η επαναχρησιμοποίηση του νερού είναι μόνο μια από τις εναλλακτικές λύσεις αλλά είναι σημαντική όταν εξετάσουμε τους στόχους της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Νερά, καθώς η επαναχρησιμοποίηση του νερού έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει τη διαθεσιμότητα του νερού και μειώνει τον ευτροφισμό των επιφανειακών υδάτων. Η Agenda 21 και η ευρέως συμφωνούμενη ανάγκη για ανακύκλωση των αποβλήτων προάγονται και υλοποιούνται με δυναμικό τρόπο σε όλη την Ευρώπη. Μπορεί να υποστηριχθεί ότι η ανακύκλωση νερού έχει μεγαλύτερη επίδραση στην Ευρωπαϊκή βιωσιμότητα από ότι η ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού και μετάλλων και η Ευρώπη δεν έχει ακόμα γενικές αρχές που θα βοηθήσουν στη βιώσιμη ανακύκλωση του νερού.

### **10.3 Προτάσεις για τη διαχείριση των υπόγειων υδάτων στη Μεσόγειο**

Εξετάζοντας τη μακροπρόθεσμη προοπτική, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στη βιώσιμη διαχείριση των υπόγειων υδάτων στην περιοχή της Μεσογείου για τους ακόλουθους λόγους [15]:

- Τα υπόγεια ύδατα παίζουν σημαντικό ρόλο στην οικονομία νερού των μεσογειακών χωρών επειδή αποτελούν την κύρια πηγή νερού στις περισσότερες χώρες, η άντλησή τους συνεισφέρει τη μισή παραγωγή για πόσιμο νερό και το 1/5 της παραγωγής για άρδευση, η ζήτηση νερού αναμένεται να αυξηθεί επιδεινώνοντας τις ήδη υπάρχουσες συρράξεις, και η γεωργία και ο τουρισμός επηρεάζουν την ποσότητα και ποιότητα των διαθέσιμων υδάτων.
- Οι υπόγειοι υδάτινοι πόροι στη Μεσόγειο είναι άνισα κατανομημένοι και εκμεταλλεύσιμοι λόγω του κλίματος και των γεωλογικών συνθηκών, ενώ ειδική αναφορά πρέπει να γίνει στους μη ανανεώσιμους υδροφόρους ορίζοντες των χωρών της Σαχάρας καθώς και σε αυτούς των παράκτιων περιοχών που κινδυνεύουν από την είσοδο θαλασσινού νερού.
- Υπάρχει μεγάλη ζήτηση για τους υπόγειους υδάτινους πόρους και ταυτόχρονα αυτοί κινδυνεύουν από μόλυνση λόγω της υπεράντλησης.
- Υπάρχουν σημαντικές δυσκολίες στη διαχείριση των υπόγειων υδάτων για τις αλληλοσυγκρουόμενες χρήσεις, εκμετάλλευση μη ανανεώσιμων πόρων ως εύκολη χωρίς σχεδιασμό λύση, έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων για την κατάσταση των υπόγειων υδάτων, έλλειψη κατάλληλων νομοθετικών πρωτοβουλιών, ενώ μερικοί υδροφόροι ορίζοντες ανήκουν σε περισσότερες από μία χώρες καθιστώντας ακόμα πιο προβληματική τη διαχείρισή τους.

Τα κοινά αυτά προβλήματα στις χώρες της Μεσογείου απαιτούν ανταλλαγή εμπειριών και στοχευόμενη συνεργασία μεταξύ των κρατών. Τα κράτη της Μεσογείου πρέπει να δημιουργήσουν στρατηγικές διαχείρισης των υπόγειων υδάτων με στόχο να ξεφύγουν

---

μεσοπρόθεσμα από τη μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πόρων και την αναπλήρωση των υδροφόρων οριζόντων. Τέτοια στρατηγικά μέτρα είναι:

- Ο έλεγχος της εντατικής εκμετάλλευσης. Εδώ περιλαμβάνονται και μέτρα δημιουργίας σύγχρονων εγκαταστάσεων για τη μείωση των απωλειών κατά την επεξεργασία και μεταφορά, αύξηση της χρήσης πρόσθετων και μη-συμβατικών υδάτινων πόρων με τεχνικές που έχουν ήδη αναφερθεί όπως η ανακύκλωση νερού, η χρήση αφαλατισμένου νερού και η συλλογή βρόχινου νερού.
- Η μείωση της μόλυνσης με την πρόληψη, τον έλεγχο και τη μείωση της μόλυνσης από τη γεωργία, από τα χημικά εργοστάσια και τα εργοστάσια επεξεργασίας λυμάτων. Ο σχεδιασμός νέων δραστηριοτήτων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν μόλυνση στα υπόγεια ύδατα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης, περιλαμβάνοντας πιθανότατα περισσότερες από μία τεχνολογικές λύσεις. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στις εγκαταστάσεις που απειλούν τους προστατευόμενους υδροφόρους ορίζοντες και τα σχετιζόμενα οικοσυστήματα. Πρέπει να αναπτυχθεί ανάλυση κόστους-ωφέλειας για τη διαχείριση των μολυσμένων εγκαταστάσεων.
- Η εναρμόνιση των εποπτικών μηχανισμών. Συλλογή αξιόπιστων ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων μέσω της εγκατάστασης κατάλληλων συστημάτων εποπτείας που στη συνέχεια μπορούν να εισαχθούν σε γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών για να διευκολυνθεί η ανάλυση και η χρήση τους για τη λήψη αποφάσεων. Εκτός από τη συλλογή, απαιτείται και η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων. Πρέπει να μελετηθεί, να εγκατασταθεί και να εναρμονιστεί ένα συνολικό δίκτυο εποπτείας στην περιοχή. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου δικτύου απαιτεί τη συνεργασία όλων των χωρών.
- Η προώθηση κοινής διαχείρισης σε υδροφόρους ορίζοντες που ανήκουν σε περισσότερες από μία χώρες (ή περιοχές). Πρέπει να οριστεί ένα πλαίσιο συνεργασίας με τους κατάλληλους μηχανισμούς, με κοινό σύστημα εποπτείας και με εναρμόνιση των κανονισμών για τα υπόγεια ύδατα. Η συνεργασία μεταξύ διαφορετικών χωρών είναι πολύ σημαντική και η επιτυχία της εξαρτάται από την πολιτική θέληση, τη συνεργασία στη διανομή των πληροφοριών, των τεχνολογιών καθώς και της γνώσης. Η δημιουργία κοινών προγραμμάτων δράσης μπορεί να συνεισφέρει σε αυτή την κατεύθυνση.
- Η ανάπτυξη ενοποιημένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων στην οποία θα συμπεριλαμβάνονται και όλες οι προτάσεις που αναφέρθηκαν για τη διαχείριση των υπόγειων υδάτων. Οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχία αυτής της προσπάθειας είναι η ανάπτυξη ενός στρατηγικού σχεδιασμού, η συμφωνία σε εθνικό και διεθνές επίπεδο για συγκεκριμένες κανονιστικές και νομοθετικές ενέργειες, η ενδυνάμωση της συμμετοχής του κοινού και η χρήση οικονομικών μεθόδων και τεχνικών για την προστασία των υπόγειων υδάτων..

#### **10.4 Οικονομικά μέτρα**

Η αποδοτικότητα της διαχείρισης από την πλευρά της ζήτησης οφείλεται περισσότερο σε οικονομικές ενέργειες (χρηματοδότηση έρευνας, επιχορηγήσεις για αποτελεσματικά προϊόντα, κανονιστικός έλεγχος τιμών) και σε νομικές υποχρεώσεις παρά σε ενέργειες ενημέρωσης του κοινού. Οι οικονομικές ενέργειες είναι συχνά το αποτέλεσμα της

---

---

ανάμειξης του δημοσίου στον τομέα και η πολιτική της ανάμειξης του δημοσίου είναι διαφορετική σε κάθε χώρα. Επομένως ο τρόπος ανάμειξης, τα άμεσα κίνητρα (φόροι) ή τα έμμεσα πρέπει να προσαρμοστούν [22].

Οι οικονομικές ενέργειες είναι συχνά ένας τρόπος προώθησης μιας τεχνολογίας εις βάρος μιας άλλης. Διαστρέβλωση στις τιμές, τους φόρους ή τις επιχορηγήσεις οδηγεί σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μιας υπηρεσίας ή ενός προϊόντος εις βάρος ενός άλλου. Τα αποτελέσματα στις εταιρίες που δεν ωφελούνται πρέπει να προβλεφθούν. Αυτά τα κίνητρα μπορούν να προταθούν όχι μόνο για εναλλακτικές τεχνολογίες αλλά και για προγράμματα που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν από τις εταιρίες ώστε να μειωθεί η κατανάλωση από τους πελάτες τους για ανάπτυξη διαδικασιών ή για διαφοροποίηση των δραστηριοτήτων των ίδιων εταιριών. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή της τεχνολογίας που λαμβάνει οικονομική βοήθεια, επειδή το κόστος μιας τεχνολογίας είναι συχνά δύσκολο να υπολογιστεί και μερικές τεχνολογίες έχουν ήδη λάβει βοήθεια μέσω έμμεσων επιχορηγήσεων.

#### **10.4.1 Επίδραση στην αγροτική πολιτική**

Η αυξανόμενη ζήτηση νερού στη γεωργία οφείλεται σε διάφορες αιτίες, συμπεριλαμβανομένης της αντίδρασης των γεωργών στη ζήτηση της αγοράς, ή σε μερικές περιπτώσεις, στις αγροτικές επιδοτήσεις, συνήθως κάτω από το πλαίσιο της ΚΑΠ, που υποστηρίζει μια συγκεκριμένη παραγωγή.

Οι Ευρωπαϊκές και Εθνικές αγροτικές πολιτικές επιδρούν στην κατανάλωση νερού με διάφορους τρόπους:

- Διαφοροποιώντας τις επιχορηγήσεις για αρδευόμενες και μη αρδευόμενες σοδειές
- Επενδύοντας σε συστήματα άρδευσης μέσω αναπτυξιακών ταμείων
- Πληρώνοντας επιχορηγήσεις για εξαγωγές που συχνά χρησιμοποιούνται ως μέσο αντιμετώπισης της ευρωπαϊκής υπερπαραγωγής, κυρίως σε τομείς στους οποίους ο όγκος της παραγωγής σχετίζεται άμεσα με την άρδευση, όπως στις ντομάτες

Τα τελευταία χρόνια έχουν υπάρξει αλλαγές στην ΚΑΠ, οι οποίες έχουν εν μέρει μειώσει την άμεση σχέση μεταξύ των επιχορηγήσεων και του όγκου της παραγωγής και επομένως της άρδευσης. Οι άμεσες πληρωμές για τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις είναι τώρα τελείως αποσυνδεδεμένες με εξαίρεση δύο χώρες, τη Γαλλία και την Ισπανία, που έχουν αποφασίσει να κρατήσουν αυτές τις πληρωμές κατά 25%. Πράγματι, η πλειοψηφία των ταμείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν ακολούθησε πλήρως τις ιδέες της Επιτροπής για την αποδέσμευση της χρηματοδότησης από τον όγκο της παραγωγής.

Για να μειωθούν οι επιδράσεις των περιόδων ξηρασίας και της σπανιότητας του νερού, χρειάζονται μέτρα που προωθούν την προσαρμοσμένη αγροτική παραγωγή, όπως καλλιέργειες που απαιτούν λίγο νερό.

Επιπρόσθετα, μερικές από τις γεωργικές παραγωγές που έχουν υψηλή απαίτηση σε νερό πρέπει να μετασηματιστούν στα πλαίσια της ΚΑΠ, συμπεριλαμβανομένου του τομέα κρασιού και της φυτοκομίας. Οι προτάσεις μετασηματισμού θα τεθούν εν καιρώ. Αν και δεν υπάρχουν άμεσες επιχορηγήσεις στον τομέα των φρούτων και λαχανικών, υπάρχουν πληρωμές που βοηθούν τους οργανισμούς των παραγωγών να λειτουργήσουν και να προσφέρουν τα προϊόντα τους στην αγορά, καθώς και επιχορηγήσεις εξαγωγών.



---

Οι σχεδιαζόμενες αλλαγές πρέπει να λάβουν υπόψη τους τα αποτελέσματα των αγροτικών επιδοτήσεων στην κατανάλωση νερού, ιδιαίτερα στις περιοχές με έλλειψη νερού. Εδώ υπεισέρχεται το θέμα του σεβασμού των προτύπων άντλησης νερού.

#### 10.4.2 Μέθοδοι τιμολόγησης της άρδευσης

Η άρδευση έχει διαφορετικό σκοπό στις διαφορετικές γεωγραφικές και κλιματικές περιοχές της Ευρώπης. Στις μεσογειακές χώρες της νότιας Ευρώπης η άρδευση είναι αναγκαία για την εξασφάλιση της ανάπτυξης της σοδειάς κάθε έτος, ενώ στη δυτική και την κεντρική Ευρώπη χρησιμοποιείται για τη διατήρηση της παραγωγής κατά τη διάρκεια των ξηρών καλοκαιριών. Αυτοί οι διαφορετικοί ρόλοι είναι σημαντικοί για την ανάλυση των πολιτικών τιμολόγησης νερού στον αγροτικό τομέα, επειδή συχνά αυτές οι πολιτικές προκύπτουν από πιο γενικές πολιτικές (οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη σε αγροτικές περιοχές). Αυτή η διαφορά είναι επίσης σημαντική για τη σύγκριση πολιτικών τιμολόγησης της γεωργίας μεταξύ περιοχών ή χωρών.

Η κατάσταση όσον αφορά τα τιμολόγια νερού για άρδευση είναι συχνά πολύ διαφορετική από άλλους τομείς:

- Η τιμολόγηση της άρδευσης μπορεί να είναι υπερβολικά χαμηλή και υπάρχει σημαντική πίεση για αντίσταση σε κάθε αύξηση
- Η χρήση του νερού στον αγροτικό τομέα έχει επιχορηγηθεί στις περισσότερες χώρες. Οι επιχορηγήσεις είναι ένα εργαλείο στην ανάπτυξη της άρδευσης με στόχο την παραγωγή τροφίμων και την κοινωνική ανάπτυξη
- Τα τιμολόγια μπορεί να βασίζονται σε πρόστιμα
- Μπορεί να μην έχουν εγκατασταθεί μετρητές σε πολλές περιπτώσεις άντλησης νερού
- Η δημόσια πίεση όσον αφορά την περιβαλλοντική εικόνα της γεωργίας είναι πολύ μικρότερη από ότι για παράδειγμα στη βιομηχανία

Οι περισσότερες τιμές νερού για αγροτική χρήση διακρίνουν μεταξύ των χρεώσεων για υδατικούς πόρους και χρεώσεων για την κάλυψη μέρους ή όλου του κόστους του νερού που παρέχεται για άρδευση. Ο στόχος της πρώτης χρέωσης είναι να εκλογικεύσουν τη χρήση του νερού ενώ της δεύτερης είναι να εξασφαλίσουν ότι το σύστημα της προσφοράς νερού είναι οικονομικά αυτόνομο. Παρόλα αυτά, μόνο στις περιοχές που το νερό είναι σπάνιο και σαν αποτέλεσμα είναι ένα εμπορεύσιμο αγαθό, οι τιμές του νερού τείνουν να αντανakλούν αυτή τη σπανιότητα. Το κόστος της προσφοράς νερού για άρδευση αποτελείται από τα μεταβλητά κόστη της επεξεργασίας και μεταφοράς νερού στους τελικούς χρήστες και τα σταθερά κόστη της απόσβεσης κεφαλαίου, της λειτουργίας και της συντήρησης. Τα μεταβλητά κόστη εξαρτώνται από την ποσότητα του νερού που μεταφέρεται ενώ τα σταθερά, όχι. Στις περισσότερες χώρες τα σταθερά κόστη επιχορηγούνται σε πολύ μεγάλο βαθμό [36].

Η μέθοδος με την οποία μεταφέρεται το νερό άρδευσης, επηρεάζει το μεταβλητό κόστος καθώς και την τεχνολογία άρδευσης που εφαρμόζεται και τα δυνατά σχέδια τιμολόγησης. Το νερό άρδευσης συχνά μεταφέρεται σε μια περιοχή με περισσότερες από μια μεθόδους, εξαρτώμενες από την παράδοση, τις φυσικές συνθήκες, τις εγκαταστάσεις νερού και τους θεσμούς [36]. Το πιο κοινό σύστημα για χρεώσεις

---

άρδευσης βασίζεται στην αρδευόμενη επιφάνεια, και στον όγκο νερού που χρησιμοποιείται.

Η υιοθέτηση πιο αποτελεσματικών τεχνολογιών άρδευσης επιταχύνεται με τις υψηλότερες χρεώσεις νερού, αλλά και άλλοι παράγοντες είναι εξίσου σημαντικοί, αν όχι περισσότερο από την επίδραση της τιμής, όπως η ποιότητα της γης, το βάθος των πηγαδιών και οι αγροτικές τιμές. Επιχορηγήσεις για την αποκατάσταση περιοχών άρδευσης και για νέες τεχνολογίες άρδευσης μπορεί να καταλήξουν στην αύξηση της κατανάλωσης νερού από τη γεωργία.

### **Παραδείγματα μεθόδων τιμολόγησης για άρδευση σε μεσογειακές χώρες**

**Κύπρος:** Το νερό για σκοπούς άρδευσης προσφέρεται μέσω κρατικών και μη κρατικών φορέων. Το νερό από τους κρατικούς φορείς μεταφέρεται άμεσα σε κάθε γεωργό και σε απομονωμένες περιοχές προσφέρεται επίσης σε μαζική βάση στα τμήματα άρδευσης. Οι μη κυβερνητικοί φορείς αποτελούνται από μικρούς φορείς άρδευσης που διευθύνονται από επιτροπές στις οποίες προίσταται κρατικός υπάλληλος. Για παροχή άρδευσης μέσω των κυβερνητικών φορέων οι χρεώσεις τίθενται σε ογκομετρική βάση και είναι ομοιόμορφες για όλους τους φορείς, καλύπτοντας ένα μεγάλο μέρος του συνολικού οικονομικού κόστους.

**Γαλλία:** Το νερό άρδευσης συνήθως τιμολογείται με μια μέθοδο αποτελούμενη από δύο μέρη: ενός συνδυασμού ογκομετρικού και σταθερού ποσού. Από το 1970 εισήχθη ένα σχέδιο τιμολόγησης, στο οποίο οι τιμές διαφέρουν μεταξύ της περιόδου υψηλής ζήτησης και χαμηλής ζήτησης. Οι τιμές για την περίοδο υψηλής ζήτησης έχουν τεθεί ώστε να καλύπτουν τα μακροπρόθεσμα κεφαλαιουχικά και λειτουργικά κόστη, ενώ οι τιμές στην περίοδο χαμηλής ζήτησης καλύπτουν μόνο τα λειτουργικά κόστη της μεταφοράς νερού. Περίπου το 50% του συνολικού κόστους (σταθερό και μεταβλητό) επιχορηγείται από το κράτος [37].

**Ελλάδα:** Είναι συχνές οι χρεώσεις ανά περιοχή. Η τιμολόγηση συνήθως καλύπτει μόνο τα διοικητικά κόστη του δικτύου άρδευσης. Τα έργα άρδευσης κατηγοριοποιούνται σε βασικής, τοπικής και ιδιωτικής σημασίας και οι περιοχές των έργων ταξινομούνται επίσης σε περιοχές εθνικού, δημόσιου ή ιδιωτικού ενδιαφέροντος. Το ποσοστό του κεφαλαιουχικού κόστους ενός έργου άρδευσης που πληρώνεται από τους αγρότες είναι 30, 50 και 40% αντίστοιχα για έργα που ταξινομούνται ως εθνικού, δημόσιου και ιδιωτικού ενδιαφέροντος αντίστοιχα.

**Ισπανία:** Οι χρεώσεις του νερού τίθενται ανά αγροτική περιοχή και όχι ανάλογα με τον όγκο που καταναλώνεται. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης πληρώνει το ίδιο ποσό ανεξάρτητα από την ποσότητα νερού που χρησιμοποιεί και δεν υπάρχει κανένα κίνητρο για εξοικονόμηση νερού [38].

Γενικά, η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται για άρδευση επηρεάζεται ελάχιστα από τα επίπεδα τιμών νερού και περισσότερο από παράγοντες όπως οι κλιματικές μεταβολές, οι αγροτικές πολιτικές, οι τιμές των προϊόντων και οι διαρθρωτικοί παράγοντες. Μελέτες σε εθνικό και διεθνές επίπεδο δείχνουν συγκρουόμενα αποτελέσματα για την επίδραση των επιπέδων τιμολόγησης νερού στην αποτελεσματικότητα διαχείρισής του [37].

---

### 10.4.3 Οικονομικά κίνητρα /πρόστιμα

Σημαντικά στοιχεία των προγραμμάτων διαχείρισης της ζήτησης νερού στο αστικό περιβάλλον είναι μέτρα που ασχολούνται με οικονομικά κίνητρα. Η διάρθρωση των τιμών είναι γενικά σταθερή σε τοπικό επίπεδο και μπορεί να διαφέρει πολύ ανά περιοχή σε μια χώρα. Οι διαφορές γενικά παίρνουν υπόψη τους διαφορετικούς τύπους χρηστών (π.χ. οικιακούς, βιομηχανικούς και αγροτικούς) και τείνουν να αντανακλούν τις διαφορές στη διάρθρωση του κόστους.

Υπάρχει μια τεράστια ποικιλία των τύπων τιμολογίων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Οι κυριότεροι τύποι τιμολόγησης, εξαιρώντας το αρχικό κόστος σύνδεσης, είναι:

- Σταθερή τιμολόγηση
- Ομοιόμορφη ογκομετρική τιμολόγηση
- Διπλή τιμολόγηση (άθροισμα ενός σταθερού τιμολογίου και ενός ογκομετρικού)
- Κλιμακωτή τιμολόγηση, που συνήθως περιλαμβάνει μια σταθερή χρέωση συν κλιμάκια τιμολογίων που αυξάνονται ή μειώνονται

Συχνά τα τιμολόγια περιλαμβάνουν ένα βασικό ποσό (που χρεώνεται σε μηδενικές ή χαμηλές καταναλώσεις) για λόγους ισότητας. Μια ελάχιστη χρέωση για τον όγκο που καταναλώθηκε μπορεί επίσης να εφαρμοστεί. Σε διαφορετικούς τύπους χρηστών μπορεί να εφαρμόζονται ίδιοι ή διαφορετικοί τύποι τιμολογίων. Οι τιμές και τα όρια μπορούν να μεταβάλλονται με το χρόνο, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των πελατών ή την περιοχή. Οι διπλές και οι κλιμακωτές χρεώσεις είναι ευρέως διαδεδομένες. Οι δύο αυτοί τύποι κερδίζουν έδαφος εξαιτίας της γενικής μεταβολής της γνώμης από το ότι η προσφορά νερού είναι μια δημόσια υπηρεσία, στο ότι η χρήση του είναι ένα αγαθό με μια σωστή τιμή. Τα εποχιακά τιμολόγια (καλοκαίρι-χειμώνας) είναι σπάνια αλλά εξαπλώνονται. Τιμολόγια με ώρες ή ημέρες αιχμής έχουν δοκιμαστεί μόνο πειραματικά.

Τα τιμολόγια μπορεί να σχεδιάζονται με διάφορους τρόπους, οι οποίοι μπορεί σε διάφορες περιπτώσεις να είναι αλληλοσυγκρουόμενοι:

- Αποτελεσματικότητα (μέγιστο καθαρό κέρδος για την κοινωνία)
- Αυξανόμενα έσοδα για την κάλυψη του κόστους της προσφοράς νερού με ένα δίκαιο και ισότιμο τρόπο
- Μείωση του περιβαλλοντικού κόστους (άντληση και ρύπανση)
- Κατανοητό από τους πελάτες και εύκολα εφαρμόσιμο για σκοπούς διαχείρισης

Στην πραγματικότητα, βελτιώνοντας τη δικαιοσύνη ή την αποτελεσματικότητα ενός τιμολογίου αυτό γίνεται πιο σύνθετο και λιγότερο κατανοητό.

Τα οικονομικά κίνητρα (χρεώσεις νερού και φόροι) έχουν εισαχθεί κυρίως με σκοπό να δημιουργήσουν έσοδα που θα καλύψουν μερικώς το κόστος της προσφοράς.

Η μέγιστη οικονομική αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται όταν η τιμή τίθεται στο επίπεδο όπου τα οριακά κόστη ισούνται με τα οριακά οφέλη. Η ογκομετρική τιμολόγηση είναι ένας μηχανισμός μέσω του οποίου τα τιμολόγια μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να επιτύχουν αποτελεσματικότητα και ισότητα (πρόσβαση των φτωχών) χωρίς να περιλαμβάνουν υψηλά κόστη συναλλαγής οφειλόμενα σε εποπτεία,

---

μέτρηση και συλλογή των χρεώσεων νερού. Η αποτελεσματικότητα των άμεσων χρεώσεων νερού σε ογκομετρική βάση στην αλλαγή της συμπεριφοράς των χρηστών θα εξαρτάται κυρίως από την ελαστικότητα ζήτησης ως προς την τιμή. Η τιμολόγηση του νερού μπορεί επίσης να αντανakλά την ποσότητα του νερού. Όσο μεγαλύτερη ποσότητα χρησιμοποιείται, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η τιμή ανά μονάδα. Και οι οικιακοί αλλά και οι αγροτικοί χρήστες θα προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους στη δομή του τιμολογίου και θα αντιδράσουν βελτιώνοντας τις πρακτικές χρήσης νερού. Μία αναστολή αποτελεί το γεγονός ότι σε πολλές χώρες και ειδικά στην περίπτωση του νερού άρδευσης, η αποτελεσματικότητα της αύξησης της τιμής επηρεάζεται από τη διαφορά μεταξύ της αξίας της μονάδας νερού για το χρήστη και της πραγματικής τιμής ανά μονάδα νερού που χρεώνεται. Σε πολλές χώρες αυτή η διαφορά είναι τόσο μεγάλη, που για να είναι αποτελεσματική η οποιαδήποτε αύξηση της τιμής, θα πρέπει να είναι πολύ μεγάλη, γεγονός που εμποδίζεται από πολιτικούς λόγους.

Το νερό άρδευσης μπορεί επίσης να τιμολογηθεί με βάση την παραγωγή ανά περιοχή, δηλαδή οι αρδευόμενοι πληρώνουν ένα συγκεκριμένο ποσό για κάθε μονάδα προϊόντος που παράγουν. Η βασική ιδέα είναι ότι οι αγρότες πρέπει να πληρώσουν ανάλογα με την παραγωγικότητα της σοδειάς ή την αξία του προϊόντος, ή την οριακή αξία του προϊόντος του νερού ανά μονάδα νερού που χρησιμοποιείται.

Επιχορηγήσεις μπορούν να προσφερθούν είτε άμεσα στους χρήστες νερού είτε για τη χρήση συγκεκριμένης τεχνολογίας. Η υιοθέτηση μέτρων επιχορήγησης για να προαχθεί η αποτελεσματική χρήση νερού συχνά εφαρμόζεται για τη διάδοση τεχνολογιών φιλικών προς το περιβάλλον, αλλά και για την υποστήριξη της εξοικονόμησης νερού, από την οποία μπορεί να ωφεληθεί ολόκληρη η κοινωνία. Διαφορετικά είδη επιχορηγήσεων όπως δωρεές ή πληρωμές σε αγρότες, επιχορηγήσεις προϋπολογισμού, π.χ. εκπτώσεις φόρων, δάνεια με ευνοϊκούς όρους, φοροαπαλλαγές, μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με την καταλληλότητα και την αποτελεσματικότητά τους σε κάθε χώρα.

Τα φορολογικά κίνητρα σχεδιάζονται έτσι ώστε να μεταβάλλουν τη συμπεριφορά ενθαρρύνοντας συγκεκριμένες ομάδες ή δραστηριότητες και μπορεί να εφαρμοστούν με τη μορφή ευνοϊκής φορολογικής μεταχείρισης σε ορισμένους παραγωγούς ή οικιακούς καταναλωτές μέσω έκπτωσης φόρου, φοροαπαλλαγής ή φορολογικών κινήτρων σε επενδυτές. Οι φόροι είναι σχετικοί στην περίπτωση των αρνητικών εξωτερικοτήτων, ως αποτέλεσμα της χρήσης νερού. Για παράδειγμα, η υπερβολική άντληση των υπόγειων υδάτων μειώνει τα επίπεδα νερού, αυξάνει την αλατότητα του υδροφόρου ορίζοντα και δημιουργεί αρνητικές περιφερειακές εξωτερικότητες. Η υπερβολική άντληση νερού έχει επίσης σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων, επειδή το ελάχιστο επίπεδο νερού που απαιτείται από το οικοσύστημα δεν ικανοποιείται λόγω της μείωσης της ποσότητας νερού που είναι διαθέσιμο. Ένα φορολογικό κίνητρο ίσο με το οριακό περιβαλλοντικό κόστος μπορεί να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί έτσι ώστε η χρέωση του νερού να συμπεριλαμβάνει αυτές τις οικολογικές ανησυχίες. Έμμεσα, οι περιβαλλοντικοί φόροι μπορούν να επιβληθούν στις εισροές που σχετίζονται με το νερό, όπως στα ενεργειακές εισροές και στα χημικά λιπάσματα, που επίσης επηρεάζουν τα επίπεδα χρήσης νερού. Η ενέργεια που συνήθως χρησιμοποιείται στην άντληση νερού επιχορηγείται ιδιαίτερα κι έτσι ενθαρρύνονται οι αγρότες να χρησιμοποιούν περισσότερο νερό σε ένα σχετικά χαμηλότερο κόστος άντλησης. Αυτοί οι φόροι μπορεί να σχεδιαστούν έτσι ώστε οι καταναλωτές να βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα της χρήσης νερού και σταδιακά να υιοθετούν πιο αποτελεσματικά μέτρα.

---

#### **10.4.4 Τράπεζες νερού και αγορές νερού**

Οι τράπεζες νερού και οι αγορές νερού είναι μηχανισμοί πώλησης ή ενοικίασης δικαιωμάτων χρήσης νερού. Στην Ευρώπη, οι τράπεζες νερού είναι μια νέα ιδέα και η μόνη πραγματικά αναπτυγμένη εμπειρία προέρχεται από τα Κανάρια Νησιά στην Ισπανία. Για να αντιμετωπίσει τα προβλήματα σπανιότητας νερού, η ισπανική κυβέρνηση αναπτύσσει κέντρα για την ανταλλαγή δικαιωμάτων νερού στις λεκάνες των ποταμών Segura, Jicar και Guadiana και αναπτύσσει νομικούς κανονισμούς για τράπεζες νερού.

Οι κανονισμοί των τραπεζών νερού πρέπει να εξασφαλίσουν τη δύσκολη ισορροπία μεταξύ της ανταλλαγής των δικαιωμάτων νερού και ταυτόχρονα της προστασίας του περιβάλλοντος και κάθε χρήστη νερού.

Οι τράπεζες νερού προσφέρουν αρκετές δυνατότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων ξηρασίας: καθώς ο χρήστης νερού αποκτά μια αξία, οι υπάρχοντες χρήστες νερού εξοικονομούν νερό για να πουλήσουν τα δικαιώματά τους επί της αχρησιμοποίητης ποσότητας νερού. Ταυτόχρονα, οι νέοι χρήστες νερού (π.χ. τουρισμός) σε περιοχές με έλλειψη νερού και οι οποίοι έχουν περιορισμένα δικαιώματα νερού, έχουν ένα νόμιμο τρόπο να αποκτήσουν περισσότερα δικαιώματα και να μην το αντλήσουν παράνομα. Επιπρόσθετα, οι τράπεζες νερού μπορούν να υποστηρίξουν την εγκαθίδρυση περιβαλλοντικών ροών σε ορισμένους ποταμούς, είτε θέτοντας ένα ποσοστό του πωλούμενου νερού για περιβαλλοντικούς λόγους, είτε αποκτώντας δικαιώματα νερού. Αυτό το μέτρο μπορεί να υποστηρίξει άμεσα τη δημιουργία μιας καλής οικολογικής κατάστασης, όπως επιθυμεί η WFD.

Πάντως, οι τράπεζες νερού έχουν ορισμένους κινδύνους:

- Η συγκέντρωση δικαιωμάτων νερού αντίθετα προς το ρεύμα μπορεί να μειώσει τη ροή σε ποταμούς.
- Αλλαγές στη χρήση του νερού μπορεί να παράγουν μεγαλύτερη ρύπανση
- Σε περιοχές με έλλειψη νερού, μπορεί να πουληθεί «εικονικό» νερό επειδή τα νόμιμα δικαιώματα νερού μπορεί να υπερβαίνουν τους υπάρχοντες πόρους
- Αν μια δημόσια τράπεζα νερού δεν λειτουργεί ικανοποιητικά, μπορεί να εμφανιστεί μια «μαύρη» αγορά νερού.

Για όλους αυτούς τους λόγους φαίνεται σωστό να εισαχθούν οι τράπεζες νερού σε μια προσέγγιση βήμα προς βήμα, αποφεύγοντας τις παράνομες πωλήσεις νερού και θέτοντας μια βασική τιμή νερού που εξασφαλίζει ότι οι πόροι και το περιβαλλοντικό κόστος έχουν ληφθεί υπόψη.

### **10.5 Άλλες προτάσεις**

#### **10.5.1 Εκπαίδευση και πληροφόρηση των χρηστών**

Ο διάλογος με τους χρήστες και η συμμετοχή των πολιτών είναι σημαντική για την αποτελεσματική διαχείριση του νερού, επιτρέποντας τη ρύθμιση της ζήτησης και την καλύτερη χρήση των πόρων. Εκστρατείες ενημέρωσης και εκπαίδευσης σε όλους τους σχετιζόμενους τομείς αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου σχεδίου για την πιο αποτελεσματική χρήση του νερού ενθαρρύνοντας την ορθολογικότερη κατανάλωση νερού και την αλλαγή των συνηθειών. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να υπάρξει

---

νημέρωση του κοινού. Ως χρήστης, κάθε πολίτης συνεισφέρει οικονομικά (φόροι) για την κινητοποίηση και τη διανομή των πόρων καθώς και την ρύθμιση της ποσότητας και της ποιότητας του νερού. Η δημόσια πίεση πρέπει να είναι όσο πιο εποικοδομητική γίνεται, επομένως είναι αναγκαίο να υπάρξει πληροφόρηση των πολιτών για το ρόλο και τα μέσα της διαχείρισης του νερού. Σημαντικά κίνητρα είναι οι εκστρατείες ενημέρωσης καθώς και προώθηση συσκευών εξοικονόμησης νερού και η αύξηση των προστίμων για τις διαρροές [22].

Για παράδειγμα, στον αγροτικό τομέα οι αγρότες πρέπει να βοηθηθούν στη βελτίωση των τρόπων άρδευσης μέσω της εκπαίδευσης στις τεχνικές άρδευσης, τη συχνή ενημέρωση για τις κλιματικές συνθήκες, την προσαρμογή του όγκου και της περιόδου άρδευσης σύμφωνα με το είδος της σοδειάς, το επίπεδο βροχόπτωσης και τον τύπο του εδάφους.

Στο βιομηχανικό τομέα, η εξοικονόμηση νερού είναι μέρος ενός ευρύτερου προγράμματος που περιλαμβάνει μέτρα για μείωση της μόλυνσης του νερού και της υλοποίησης συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί το αποτέλεσμα μίας ενημερωτικής εκστρατείας του κοινού επειδή είναι πάντοτε μέρος ενός ευρύτερου προγράμματος εξοικονόμησης νερού που περιλαμβάνει και άλλα μέτρα.

### **10.5.2 Διοικητικές ρυθμίσεις**

Οι διοικητικές ρυθμίσεις των αρχών για τις λεκάνες των ποταμών είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την αποτελεσματική υλοποίηση μέτρων αντιμετώπισης της ξηρασίας, ειδικά όσον αφορά την επιβολή του νόμου. Δύο πρόσφατες αναφορές της WWF δείχνουν ότι οι διοικητικές ρυθμίσεις των αρχών για τη διαχείριση και την υλοποίηση της WFD εκκρεμούν ακόμα σε πολλές χώρες της ΕΕ [39], [40].

Η έλλειψη δημοφιλίας και ο ενδοιασμός για τις κοινωνικές επιπτώσεις δραστηκών μέτρων όπως το κλείσιμο των παράνομων γεωτρήσεων συντελούν στο να είναι πολύ σπάνια η εφαρμογή τους. Αυτό δε βοηθάει στο σεβασμό των σχετικών νόμων και εξηγεί γιατί π.χ. η διοικητική αρχή για τη λεκάνη του ποταμού Γκουανταλκιβίρ στην Ισπανία περίμενε 18 χρόνια για να αρχίσει τη χαρτογράφηση των παράνομων γεωτρήσεων.

Η έλλειψη ερεθισμάτων για την τήρηση των νόμων οφείλεται και στο γεγονός πως η αντιμετώπιση των παρανομιών μέσω διοικητικών και νομικών διαδικασιών χρειάζεται χρόνια και οι παρανομίες μπορεί να έχουν σταματήσει πριν την ολοκλήρωση των διαδικασιών αυτών.

Σε άλλες περιπτώσεις, το υπάρχον νομικό πλαίσιο είναι το αποτέλεσμα μακροχρόνιων διαπραγματεύσεων που έχουν εξασθενήσει και αλλάξει τον αρχικό στόχο του νόμου. Για παράδειγμα, η Πράξη για το Νερό στην Ισπανία το 1985 μετέτρεψε το νερό από ιδιωτικό σε δημόσιο αγαθό, με στόχο τη βελτίωση της διαχειρισσιμότητας αυτού του πόρου. Όμως, κατά τη διάρκεια διαπραγμάτευσης του νομικού κειμένου αποφασίστηκε να διατηρηθούν τα δικαιώματα ιδιοκτησίας για όλους αυτούς που θα μπορούσαν να αποδείξουν ότι ήταν χρήστες πριν την εφαρμογή της Πράξης. Αυτό προκάλεσε ένα μεγάλο διαχειριστικό φορτίο. 20 χρόνια αργότερα, δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί η αρχειοθέτηση όλων των αιτήσεων για την αναγνώριση ιδιωτικών δικαιωμάτων, ενώ εξακολουθούν να υπάρχουν και απάτες. Είναι πρακτικά αδύνατο για κάποιες αρχές να

---

διαχειριστούν αυτό το δημόσιο αγαθό. Στην επαρχία του Αλικάντε στις ακτές της Μεσογείου σχεδόν το 80% των δικαιωμάτων νερού είναι ιδιωτικά.

Ένα μέρος από αυτές τις δυσκολίες οφείλεται στην έλλειψη ανθρώπινων πόρων στη διαχείριση του νερού τόσο σε αριθμό προσωπικού όσο και σε έλλειψη τεχνικών ικανοτήτων που χρειάζονται για την αντιμετώπιση σύνθετων νομικών απαιτήσεων. Οι δράσεις για την πολιτική διαχείρισης του νερού πρέπει να ενδυναμώσουν το ρόλο των διαχειριστικών αρχών και τη δυνατότητα τους να επιβάλουν το νόμο. Επιπρόσθετα, η επιτάχυνση των δικαστικών διαδικασιών σε περιπτώσεις απάτης θα βοηθήσει να γίνει πιο αποτελεσματική η ελεγκτική δράση των αρχών.

### **10.5.3 Ευρύτερη συμμετοχή των χρηστών**

Για τη διατήρηση ενός μόνιμου διαλόγου, οι χρήστες πρέπει να σχετίζονται με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και να συμμετέχουν στα διάφορα στάδια εγκαθίδρυσης των κανονισμών. Η προσαρμογή των κανονισμών στη ζήτηση είναι η συνθήκη για την αποδοχή τους από το κοινό.

Ο ρόλος που έχει δοθεί στους χρήστες στη διαχείριση του νερού αυξάνει με το χρόνο. Ο ρόλος αυτός έχει σταδιακά αναγνωρισθεί με οργανισμούς όπως οι συμβουλευτικές επιτροπές των τοπικών δημόσιων υπηρεσιών όπου οι χρήστες αντιπροσωπεύονται και μπορούν να παρουσιάσουν επίσημα τις θέσεις τους.

Πολλές οργανώσεις έχουν αναπτυχθεί στον τομέα του νερού. Αρκετοί από αυτούς ασχολούνται με την προστασία του περιβάλλοντος. Παρέχουν πληροφορίες στο κοινό, εκπαίδευση, νομικές ενέργειες, περιβαλλοντικές πράξεις και διαχείριση ειδικών συστημάτων. Πρόσφατα, ένας νέος τύπος, συνήθως σε τοπικό επίπεδο, οργανώσεων αναπτύσσεται στη διαχείριση των υπηρεσιών νερού και υγιεινής σε σύνδεση με ειδικευμένες οργανώσεις καταναλωτών.

Στη Γαλλία, ένα ειδικευμένο είδος διαχείρισης υπηρεσιών νερού έχει αναπτυχθεί, η μεταβίβαση δικαιωμάτων υπηρεσιών.

### **10.5.4 Εκστρατείες εκπαίδευσης και ενημέρωσης**

Η χρηματοδότηση εκπαιδευτικών και ενημερωτικών εκστρατειών δεν πρέπει να θεωρείται σαν εμπόδιο για τη δράση αλλά σαν εργαλείο για την προώθηση και την ορθή εκμετάλλευση της δράσης. Το μήνυμα πρέπει να προσαρμοστεί σε κάθε ομάδα κοινού ανάλογα με τα ενδιαφέροντά της. Το μέγεθος του λειτουργικού οργανισμού (τοπικό ή ευρύτερο), το εύρος της ζώνης δράσης και το επίπεδο πληροφόρησης καθορίζουν την επίτευξη των δράσεων και τα οφέλη κάθε έργου. Ένας μεγάλος οργανισμός θα παρέχει πληροφόρηση σε μεγάλη κλίμακα γύρω από την κατανόηση του κύκλου του νερού, την ευπάθεια του πόρου και την επίδραση των προβλημάτων στην υγεία και στην καθημερινή ζωή. Αυτό το είδος πληροφόρησης θέτει γενικές απόψεις για το κοινό. Ένας τοπικός οργανισμός, που ενδιαφέρεται μόνο για ένα συγκεκριμένο έργο σε μία περιορισμένη ζώνη δράσης, θα εξηγήσει στους χρήστες τα πλεονεκτήματα του έργου, τη σωστή και αποτελεσματική χρήση και τη σημασία της διατήρησης αυτής της διαδικασίας. Οι χρήστες στους οποίους στοχεύει, είναι οι χρήστες που έχουν άμεση ωφέλεια από την εγκατάσταση.

Πρέπει να συλλεχθούν χρήσιμες πληροφορίες για την ενημέρωση των χρηστών που θα οδηγήσουν τη συμπεριφορά τους προς μία καλύτερη χρήση του νερού και θα

---

εξασφαλίσουν τη συνεισφορά τους στα έργα που σχετίζονται με αυτούς. Οι αρμόδιοι για την πληροφόρηση πρέπει να είναι ενήμεροι για τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του κοινού το οποίο στοχεύουν και να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για να είναι πιο αποτελεσματικοί.

Ο διάλογος και η συμμετοχή των χρηστών μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους:

- Συναντήσεις των διαφόρων κατηγοριών χρηστών και των αντιπροσώπων τους
- Διαχειριστές να επισκέπτονται τους χρήστες για μία πιο άμεση και ατομική επαφή.

**Συμπέρασμα: προσεγγίσεις ενοποιημένης διαχείρισης του νερού με μέτρα που αφορούν την πλευρά της ζήτησης**

Η διαχείριση του νερού είναι πολύ διαφορετική σε κάθε χώρα της Ευρώπης (και της Μεσογείου). Υπάρχει ένας αριθμός τοπικών και αποκεντρωμένων πολιτικών. Η WFD είναι ένα σημαντικό βήμα προς την ενοποιημένη διαχείριση των υδάτινων πόρων σε επίπεδο λεκάνης και προς την εναρμόνιση των πολιτικών νερού ανάμεσα στα κράτη μέλη.

## **10.6 Σενάριο για βιώσιμη διαχείριση των υδάτων στη Μεσόγειο**

### **10.6.1 Ορισμός**

Το σενάριο αυτό μπορεί να οριστεί ως: «Ένα ειρηνικό μέλλον όπου η κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά ευαίσθητη κατανομή και διαχείριση των υδάτινων πόρων θα συμβάλλει στην ευημερία των κατοίκων με ασφαλή, μόνιμη και δίκαιη πρόσβαση σε καλής ποιότητας νερό για όλους» [41], [19].

### **10.6.2 Συνθήκες**

Οι απαιτούμενες συνθήκες, ώστε να είναι εφικτή η επαλήθευση του σεναρίου είναι:

- Ελάχιστη πληθυσμιακή αύξηση και ελεγχόμενη αστική ανάπτυξη
- Μέση και βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, ώστε να υπάρχει μικρότερη κατανάλωση των πόρων και ιδιαίτερα των μη ανανεώσιμων και λιγότερη μόλυνση
- Συστηματική εισαγωγή περιβαλλοντικών και κοινωνικών κριτηρίων
- Ορισμός ποσοτικών στόχων για την αποφυγή της διατάραξης της ισορροπίας μεταξύ ζήτησης και προσφοράς νερού με
  - Αναγνώριση ανά περίπτωση του αποδεκτού επιπέδου πίεσης στο φυσικό νερό με ποιοτικούς και ποσοτικούς στόχους διατήρησης της ανανεωσιμότητας των υδάτινων πόρων και του υδάτινου περιβάλλοντος γενικά
  - Προσαρμογή της ανάπτυξης ιδιαίτερα στις χώρες με έλλειψη υδάτινων αποθεμάτων



---

### 10.6.3 Μέσα

Για να επιτευχθεί ο στόχος της βιώσιμης ανάπτυξης η διαχείριση των υδάτινων πόρων και της ζήτησης πρέπει να θεωρηθεί ενιαία. Η διαχείριση πρέπει να στοχεύει στη διατήρηση του οικοσυστήματος και των φυσικών υδάτινων πόρων σε διαδοχικά βήματα:

1. Τον περιορισμό της αύξησης της πίεσης στα φυσικά επιφανειακά και υπόγεια ύδατα σε ένα αποδεκτό επίπεδο, βασιζόμενοι σε κοινωνικο-οικονομικά και τεχνικά κριτήρια
2. Τη σταθεροποίηση της πίεσης στα σημερινά επίπεδα
3. Τον περιορισμό της πίεσης μειώνοντας τις αντλήσεις και σταματώντας τη συνεχή υπερεκμετάλλευση των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων και εντατικοποιώντας την επεξεργασία των λυμάτων
4. Στη συνέχεια κάθε απαίτηση για πρόσθετο νερό θα ικανοποιείται με μη-συμβατικούς πόρους (ανακυκλωμένο νερό, αφαλάτωση κλπ.) ή ακόμα και με εισαγωγές νερού.

Η διαχείριση της ζήτησης πρέπει αρχικά να στοχεύει στην καθυστέρηση της χρήσης νέων πηγών αλλά και να μεταβάλλει τη σχέση μεταξύ των διαφόρων τομέων χρήσης. Η διαχείριση αποτελείται από:

- Τον περιορισμό της αύξησης ή ακόμα και τη μείωση της ζήτησης μέσω πρωτοβουλιών εξοικονόμησης νερού, βελτίωσης της απόδοσης και μείωσης των λυμάτων
- Τις προσπάθειες εξοικονόμησης νερού που αφορούν όλους τους τομείς: τον αστικό (μείωση απωλειών στη μεταφορά, διαρροές και χαμηλή απόδοση, ανάπτυξη τεχνικών ανακύκλωσης), το βιομηχανικό (ανακύκλωση) καθώς και το γεωργικό (μείωση των απωλειών κατά τη μεταφορά, αύξηση στην αποτελεσματικότητα της άρδευσης, επαναχρησιμοποίηση των υδάτων των αποχετεύσεων).
- Την αναθεώρηση της κατανομής στις διάφορες χρήσεις προς όφελος αυτών με τη μεγαλύτερη χρησιμότητα. Αυτό σημαίνει εφαρμογή δομικών αλλαγών στους οικονομικούς τομείς που χρησιμοποιούν νερό, ώστε η σπανιότητα των πόρων ιδιαίτερη στη νοτιοανατολική Μεσόγειο να μην αποτελέσει εμπόδια στην ανάπτυξη.

Επομένως, για τις πολιτικές νερού που είναι συμβατές με τη βιώσιμη ανάπτυξη, η διαχείριση της ζήτησης θα είναι εξίσου σημαντική με τη διαχείριση των πόρων. Αυτό φυσικά απαιτεί μία μορφή διαιτησίας μεταξύ των διαφορετικών απαιτήσεων που ενδέχεται να είναι ασύμβατες μεταξύ τους όπως η μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας από την άρδευση και η διατήρηση ενός αποδεκτού επιπέδου ζωής για τον πληθυσμό των αραιοκατοικημένων περιοχών σε σχέση με τη μείωση του νερού που πηγαίνει στην άρδευση, ώστε να δοθεί σε πιο πλεονεκτικούς οικονομικούς τομείς.

Αυτές οι πολιτικές θα πρέπει να βασίζονται στην ευρύτερη δυνατή συμμετοχή όλων των χρηστών στα διαδικασίες απόφασης. Επίσης θα πρέπει να θέσουν αυστηρότερες συνθήκες για την προστασία του περιβάλλοντος σε όλες τις σχετικές συμφωνίες,

---

γεγονός που απαιτεί την ενδυνάμωση του ρόλου του δημόσιου τομέα ως ρυθμιστική αρχή.

#### **10.6.4 Επιπτώσεις στην παραγωγή νερού**

Όσον αφορά την παραγωγή νερού, από τη μία πλευρά θα μειωθεί το χάσμα μεταξύ ζήτησης και παραγωγής νερού εξαιτίας της αυξημένης απόδοσης κατά τη μεταφορά και χρήση σε όλους τους τομείς και από την άλλη η άντληση θα συμπίπτει όλο και λιγότερο με τη συνολική παραγωγή λόγω της ανάπτυξης μη-συμβατικών πόρων ιδιαίτερα στις νοτιοανατολικές χώρες.

Στον πίνακα 6 [19] δίνονται προβλέψεις με βάση αυτό το σενάριο για το 2010 και το 2025, βασιζόμενες στις προβλέψεις του Blue Plan για τις βόρειες (ευρωπαϊκές) χώρες, και στο σενάριο 3 στο «Όραμα για το Νερό στις Αραβικές χώρες, 1999» για τις νότιες χώρες.

Σε αυτή την προοπτική, η συνολική ζήτηση θα είναι σχετικά σταθερή μέχρι το 2010 και στη συνέχεια θα αυξηθεί έως το 2025, η σταθερή αύξηση της ζήτησης για τον οικιακό και το βιομηχανικό τομέα θα αντισταθμιστεί από τη χαμηλή αν και σταθερή αύξηση της ζήτησης στο γεωργικό τομέα και θα υπάρξει μία σημαντική μείωση στις βόρειες χώρες ως αντιστάθμισμα της αύξησης στις ανατολικές και νότιες χώρες.

Οι παραπάνω προβλέψεις είναι προφανώς πολύ αισιόδοξες, αφού για παράδειγμα ήδη οι εκτιμήσεις για ζήτηση νερού στις βόρειες χώρες είναι υψηλότερες από τις ανωτέρω προβλέψεις για το 2010 και το 2025. Έτσι, για την επαλήθευση του σεναρίου απαιτείται μία μεταβολή των τωρινών τάσεων και μία δραστική πτώση της ζήτησης νερού, που δεν μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη μείωση του πληθυσμού και επομένως υποθέτει μία σταθερή πρόθεση για αλλαγή. Από την άλλη, η μελλοντική ζήτηση νερού θα είναι σίγουρα αυξημένη σε όλες τις νότιες και ανατολικές χώρες.

Η μετριοπαθής αύξηση καθώς και η σταθερή ζήτηση θα βοηθήσουν στον περιορισμό των έργων ανάπτυξης υδάτων, ιδιαίτερα αφού τα κριτήρια λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση στο περιβάλλον θα είναι πολύ πιο αυστηρά. Πιο συγκεκριμένα, επειδή οι συμβατικές τεχνικές έχουν γίνει λιγότερο αποτελεσματικές (δυσκολία στην εξεύρεση θέσεων για φράγματα, επιχρωματώσεις ταμιευτήρων) θα πρέπει αντικατασταθούν από την ανάπτυξη τεχνητών τρόπων αναπλήρωσης των υπόγειων υδάτων βάζοντας τέλος στη βλαβερή υπερεκμετάλλευση. Ταυτόχρονα θα πρέπει να αυξηθεί η μη-συμβατική παραγωγή νερού με όλες τις τεχνικές που έχουν ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα.

Ακόμα και με τις πιο αισιόδοξες εκτιμήσεις, η πίεση στο φυσικό νερό θα παραμείνει υψηλή στις νότιες και ανατολικές χώρες.

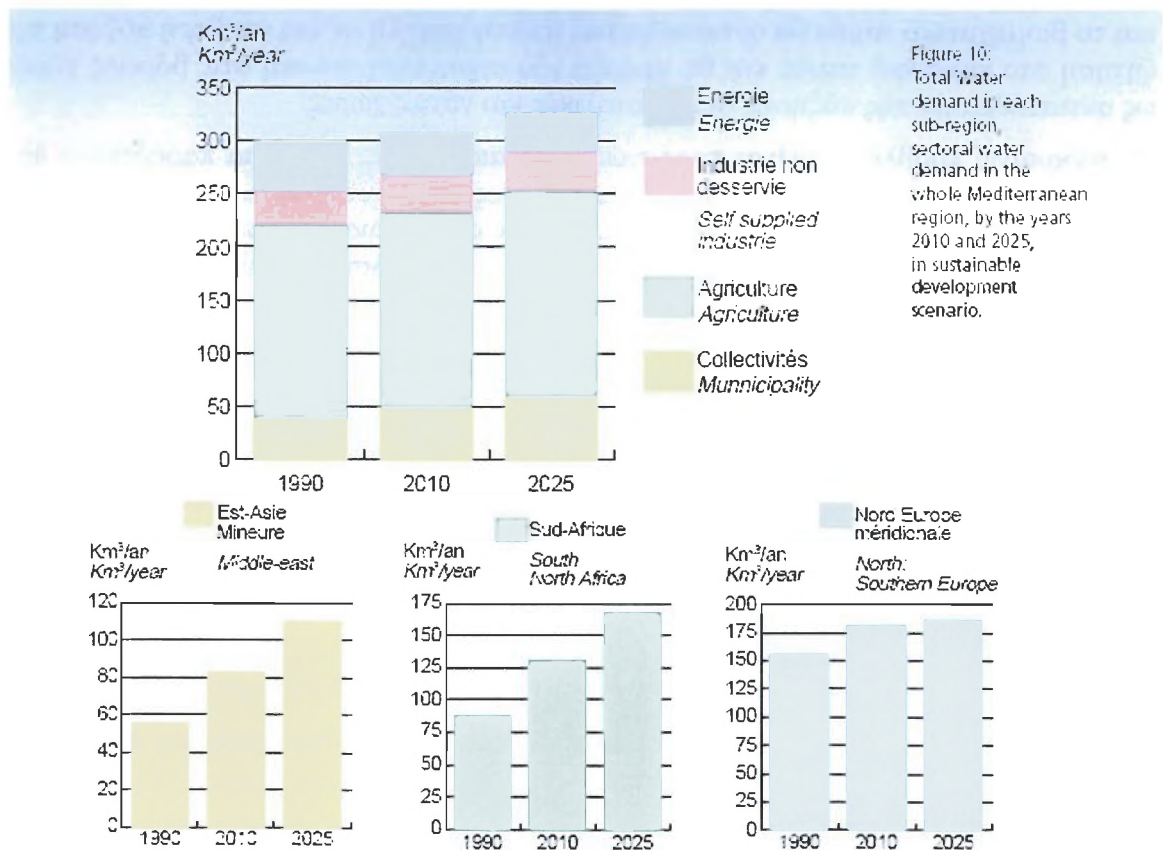
Οι δείκτες εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πόρων θα έχουν ένα σημαντικά χαμηλότερο ρυθμό ανάπτυξης και αν και θα υπερβαίνουν το 50% σε 8 χώρες το 2010 και σε δέκα χώρες το 2025, δε θα υπερβαίνουν σε καμία χώρα το 100% με εξαίρεση τις ειδικές περιπτώσεις της Ιορδανίας, της Λιβύης και της Παλαιστίνης.

Πάντως, αυτή η ποσοτική πίεση θα τείνει να σταθεροποιηθεί και η μόλυνση του νερού θα ανασχεθεί χάρη σε πιο αποτελεσματικά και προληπτικά μέτρα, έστω και αν αυτό θα ποικίλει από χώρα σε χώρα.

Η διατήρηση των φυσικών υδάτινων ζωνών και υδροβιότοπων (που σπανίζουν πια σε πολλές μεσογειακές χώρες) θα αποτελέσουν στόχο προτεραιότητας εξαιτίας της

καλύτερης κατανόησης του χρήσιμου ρόλου που παίζουν αυτές οι ζώνες και των προσπαθειών βελτίωσής τους.

Sectors	Παραγωγή ενέργειας		2025
	1990	2010	
Communities	38	48,4	59,4
Agriculture	181	184,4	193,3
Industry not supplied	13	35	38,1
Energy	11	40	36,2
Sub-regions			
North	104,2	114,5	116
East	66	70,5	91,5
South	143	103	119
TOTAL	299	308	327



Countries and territories	Sectoral demand (km <sup>3</sup> /year)								Total demand km <sup>3</sup> /year	
	Communities		Agriculture		Industry		Household		2010	2025
	2010	2025	2010	2025	2010	2025	2010	2025		
PG	0,52	0,6	4,5	4	0,3	0,5	3	3	8,32	7,1
ES	5,0	4,5	19,5	17,2	2,0	2,3	2,3	8,0	30,0	26,95
FR	5,9	5,4	4,7	4,0	4,8	5,1	22,0	12,8	37,4	32,3
IT	6,5	4,5	21,6	17,2	7,0	5,0	0,5	0,3	35,6	26,98
MT	0,04	0,038	0,004	0,004	0	0	0	0	0,042	0,042
SI,HR,BA,YU,MC	1,2	1,8	0,8	0,8	5,0	5,0	0,0	0,0	15,0	15,3
AL	0,5	0,6	1,0	1,3	0,15	0,2	0	0	1,65	2,1
GR	1,0	1,0	5,1	4,0	0,13	0,14	0,1	0,1	6,33	5,24
TR	15,2	23,6	23,8	28,5	4,0	4,0	2,0	5,0	46,0	61,1
CY	0,1	0,06	0,4	0,3	0	0	0	0	0,44	0,36
SY	1,0	1,26	17,2	20,7	0,3	0,47	0	0	18,5	22,4
LB	0,4	0,48	0,78	0,82	0,1	0,14	0	0	1,28	1,44
IL	0,6	1,3	1,10	1,05	0,15	0,15	0	0	1,85	2,50
GZ,WE	0,16	0,26	0,28	0,40	0,01	0,05	0	0	0,45	0,71
JO	0,34	0,5	1,3	2,0	0,12	0,2	0	0	1,76	2,7
EG	4,0	5,0	60,0	65	8,6	11,4	0,1	0,9	72,6	81,4
LY	0,9	1,5	5,85	8,7	0,20	0,5	0	0	6,95	10,7
TN	0,4	0,5	2,5	2,05	0,12	0,17	0	0	3,02	2,72
DZ	3,5	4,9	2,8	3,1	1,1	1,5	0	0	7,4	9,5
MA	1,0	1,5	11,0	12,0	0,8	1,3	0	0	12,8	14,8
Total	48,36	59,4	184,4	193,3	34,9	38,13	60,1	86,2	299,3	326,7

Πίνακας 6. Συνολική ζήτηση νερού ανά τομέα και ανά χώρα και περιοχή της Μεσογείου σε κυβικά χιλιόμετρα ανά έτος

## 10.6.5 Κοινωνικές επιδράσεις

Οι περισσότερες πολιτικές υδάτινης και γεωργικής ανάπτυξης θα επηρεαστούν από τις Οδηγίες της ΕΕ και τις διεθνείς συνθήκες. Η διαχείριση του νερού θα γίνεται σε επίπεδο υδρολογικής μονάδας με την ενεργό συμμετοχή των τοπικών φορέων.

Η συμμετοχή των χρηστών στη διαχείριση των υδάτων θα εξαπλωθεί και θα αντισταθμίσει εν μέρει το αυξημένο κόστος που θα έχουν οι χρήστες. Οι συνεργασίες μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα καθώς και ενώσεων χρηστών θα αναπτυχθούν στους τομείς της άρδευσης, διανομής νερού και αστικής υγιεινής.

Αυτή η συμμετοχή θα συμβεί σε όλα τα επίπεδα, από τη λήψη αποφάσεων έως την τεχνική διαχείριση και απαιτεί μεγαλύτερη υπευθυνότητα από όλους. Οι δημόσιες αρχές θα είναι πιο ενεργές και θα επιβάλλουν πιο αυστηρές συνθήκες και ελέγχους στην ανάμιξη του ιδιωτικού τομέα.

---

### 10.6.6 Οικονομικές επιπτώσεις

Τα σχετιζόμενα οικονομικά κόστη θα αυξηθούν γενικά σε συμφωνία με το ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης και αναμφίβολα περισσότερο στις νότιες και ανατολικές χώρες. Θα αποτελέσουν ένα μεγαλύτερο βάρος στους δημόσιους και ιδιωτικούς προϋπολογισμούς.

Στην πραγματικότητα, ένα κόστος που πρέπει να πληρωθεί κατά τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάκτηση των συσσωρευμένων καθυστερήσεων στις επενδύσεις και των βλαβών στο περιβάλλον που προκλήθηκαν από τις συμβατικές πολιτικές του παρελθόντος. Οι δημόσιοι προϋπολογισμοί θα πρέπει να αναλάβουν αυτό το χρέος αν δε θέλουν να πέσει επιπρόσθετο βάρος στους χρήστες. Μέρος των επενδύσεων θα μπορούσε να προέλθει από ιδιωτικούς πόρους, αν ο τομέας είναι αρκετά επικερδής.

Το μοίρασμα του κόστους σε όλους τους τομείς μεταξύ των χρηστών και των κοινοτήτων θα είναι αποτέλεσμα των κοινωνικο-οικονομικών πολιτικών που θα αναπτυχθούν. Η τάση θα είναι η αναπλήρωση όλου του κόστους για το πόσιμο νερό και την υγιεινή και η μερική αναπλήρωση για τον αγροτικό τομέα καθώς και η μείωση των επιχορηγήσεων που θα παραμείνουν μόνο για την εγγύηση των κοινωνικών λειτουργιών των υδάτων.

Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» θα εξαπλωθεί περισσότερο και θα εφαρμοστεί σε όλους τους χρήστες νερού. Για την αποφυγή σπατάλης, θα μπορούσε να εισαχθεί η αρχή «αυτός που σπαταλάει πληρώνει» στις κοινότητες, στους οικιακούς και βιομηχανικούς χρήστες και στον αγροτικό τομέα.

Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι το σενάριο βιώσιμης ανάπτυξης δεν εξαλείφει τη σπανιότητα του νερού.

---

## 11 Συμπεράσματα

Το νερό τα πιο παλιά χρόνια ήταν γνωστό ως ελεύθερο αγαθό, αφού υπήρχε στη φύση αρκετό νερό για την κάλυψη όλων των τότε ανθρωπίνων αναγκών, οι οποίες ήταν μικρές. Σήμερα όμως, με την τρομακτική αύξηση του πληθυσμού, την ανάπτυξη της γεωργίας με την ευρεία έννοια και των λοιπών οικονομικών δραστηριοτήτων που αποβλέπουν στην ικανοποίηση των αναγκών του σύγχρονου ανθρώπου, το νερό έχει καταστεί ένα από τα σπουδαιότερα οικονομικά αγαθά. Μάλιστα σε πολλά μέρη του κόσμου έφθασε στο σημείο, η τιμή του ως οικονομικού αγαθού να μην καθορίζεται πλέον αποκλειστικά από το κόστος του αλλά από τη σπανιότητά του. Αυτή η εξέλιξη είναι ιδιαίτερα σημαντική και επικίνδυνη, αφού η τιμή των σπάνιων αγαθών καθορίζεται αυθαίρετα από εκείνους που ελέγχουν την προσφορά του.

Σήμερα το νερό θα πρέπει να το χειριζόμαστε όχι μόνο ως οικονομικό αγαθό, αλλά και ως κοινωνικό αγαθό που βρίσκεται σε ανεπάρκεια. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχει αυξημένη κρατική παρέμβαση. Το νερό όπως άλλωστε και όλους τους φυσικούς πόρους θα πρέπει να τους χρησιμοποιούμε ορθολογικά, γιατί η εξάντλησή τους ή η μόλυνσή τους είναι δυνατόν να τους στερήσει από τις μελλοντικές γενιές.

Το πρόβλημα της ανεπάρκειας των υδάτινων πόρων αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιοχή της Μεσογείου λόγω των κλιματικών συνθηκών, της ταχύτερης ανάπτυξης που βασίζεται στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων περιλαμβανομένων και των υδάτων, στον τουρισμό και στην υπεράντληση των υδάτων για τη γεωργία.

Η αντιμετώπιση της ανεπάρκειας των υδάτινων πόρων οδηγεί στην ανάγκη υιοθέτησης μιας πολιτικής ολοκληρωμένης διαχείρισης τους σε άμεση διασύνδεση με την αναπτυξιακή διαδικασία. Η προσέγγιση αυτή διέπεται από τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης. Μόνο με αυτή την προσέγγιση μπορεί να υπάρξει μακροπρόθεσμη προοπτική για τη διαθεσιμότητα των υδάτων σε έναν τόπο.

Εκτιμάται, ότι εάν οι παρούσες τάσεις στην περιοχή της Μεσογείου και κυρίως στο μη-ευρωπαϊκό τμήμα της εξακολουθούν να μένουν εκτός ελέγχου, και δε βελτιωθεί ο τρόπος διαχείρισης, η κατάσταση των υδατικών πόρων θα απειληθεί σοβαρά στις αμέσως επόμενες δεκαετίες ως αποτέλεσμα ενός διπλασιασμού των σημερινών δημογραφικών και οικονομικών μεγεθών. Προτεραιότητα, λοιπόν, έχει η συστηματική αντιμετώπιση των προβλημάτων διαχείρισης υδάτων με προγράμματα για κάθε χρονικό ορίζοντα και με διαδικασίες διεθνούς συνεργασίας. Τελικό ζητούμενο είναι η συγκρότηση των κατάλληλων μηχανισμών που με πολιτική βούληση, οικονομική υποστήριξη και κοινωνική συναίνεση να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τις συνεχώς αυξανόμενες επιπτώσεις της ανάπτυξης στο περιβάλλον.

Παρά τις προσπάθειες που έχουν καταβληθεί και τα σημαντικά βήματα προόδου που έχουν πραγματοποιηθεί στο θέμα της προστασίας των υδάτινων πόρων, κυρίως στις ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου, σχετικά με την αντιμετώπιση της ρύπανσης και τη βελτίωση της κατάστασης τους, η περιβαλλοντική ποιότητα των υδατικών πόρων παραμένει επιβαρημένη. Οι δε απειλές κατά του υδατικού περιβάλλοντος εξακολουθούν να υφίστανται, και μάλιστα να είναι ιδιαίτερα σοβαρές: πτώχευση και υποβάθμιση της βιοποικιλότητας, εξαφάνιση ενδιαιτημάτων, απώλεια οικοτόπων, ρύπανση από επικίνδυνες ουσίες και θρεπτικά στοιχεία, πιθανές μελλοντικές επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος, κ.ά..

---

Είναι αλήθεια ότι η Ε.Ε. δραστηριοποιείται, δυναμικά, στο χώρο της προστασίας των υδατικών πόρων, τόσο σε τοπικό επίπεδο, όσο και σε παγκόσμιο. Επιπλέον, στο πλαίσιο των τομεακών πολιτικών της, προωθεί φιλόδοξους και απαιτητικούς στόχους για τα ύδατα, όπως: αναστροφή της συρρίκνωσης της βιοποικιλότητας και εξάλειψη των προβλημάτων ευτροφισμού, εξάλειψη του φαινομένου των απορριμμάτων στις θάλασσες, μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ναυτιλίας, επίτευξη αποτελεσματικότερης συνεργασίας μεταξύ των θεσμικών οργάνων και των περιφερειακών και παγκόσμιων συμβάσεων που χειρίζονται το υδατικό περιβάλλον, κ.ά.

Επιπλέον, η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά 2000/60 αποτελεί μοναδική ευκαιρία για την εξασφάλιση αειφόρου διαχείρισης των υδάτων και των οικοσυστημάτων στην επικράτεια της Ευρώπης. Ο βασικός στόχος της Οδηγίας είναι η καλύτερη κατάσταση από πλευράς ποιότητας και ποσότητας των υδατικών πόρων. Αποτελεί μια στροφή από τις παραδοσιακές στρατηγικές ενίσχυσης της προσφοράς σε στρατηγικές διαχείρισης της ζήτησης, δίνοντας προτεραιότητα στην εξοικονόμηση, τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, καθώς και στις στρατηγικές προστασίας των υπόγειων υδάτων μέσω αειφόρων προσεγγίσεων.

Η εφαρμογή της Οδηγίας από τα κράτη-μέλη απαιτεί την αξιολόγηση των ιδιαιτεροτήτων των υδατικών τους πόρων και τη διαμόρφωση των δικών τους εθνικών στρατηγικών. Πέρα όμως από τη δράση των κυβερνητικών φορέων είναι φανερό ότι υπάρχει ιδιαίτερη ανάγκη ολοκληρωμένης και υπεύθυνης πληροφόρησης του πολίτη και της κοινωνίας σε ζητήματα προστασίας των υδατικών πόρων. Όσο περισσότερο ενημερωμένος είναι ο πολίτης, τόσο μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση αποκτά σχετικά, τόσο περισσότερο αλλάζει η νοοτροπία του και τόσο πιο αποτελεσματικές γίνονται οι προσπάθειες για τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτων. Η αποδοχή αυτής της πρόκλησης απαιτεί σημαντικές αλλαγές στην ιεράρχηση των αξιών μας, την αντίληψη που έχουμε για τη φύση, τις αρχές που στηρίζεται η ηθική μας, και τον τρόπο ζωής μας.

Η ανάγκη για την ορθολογική διαχείριση του νερού είναι μέσα στο γενικότερο σχεδιασμό για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης. Όπου η διαχείριση του νερού δεν ήταν αειφόρος, αυτό υποβαθμίστηκε. Πολιτισμοί παρήκμασαν και περιοχές ερήμωσαν. Τα πολλαπλά προβλήματα που παρουσιάστηκαν από την ανορθόδοξη διαχείριση καλείται σήμερα να επιλύσει ο σχεδιασμός διαχείρισης υδατικών πόρων με την εισαγωγή της αρχής της αειφορίας. Μόνο έτσι θα τεθούν οι πραγματικές βάσεις για ικανοποιητική διαχείριση του υδατικού δυναμικού της Μεσογείου, θα την προστατέψουν από τις ήδη ορατές απειλές που συνοδεύουν τη στενότητά του και θα εγγυηθούν την μακροπρόθεσμη ευημερία των χωρών που περικλείει.

**Συμπέρασμα:** Το θέμα της διαθεσιμότητας και διαχείρισης των υδάτων στη Μεσόγειο είναι πολύ σημαντικό και αφορά άμεσα την επιβίωση των πολιτισμών που από αρχαιοτάτων χρόνων έχουν αναπτυχθεί σε αυτή τη σημαντική γωνιά της Γης.

---

## Βιβλιογραφία

- [1] World Commission for Environment and Development (WCED): Our Common Future, 1987
- [2] French National Preparatory Committee for the World Summit on Sustainable Development Johannesburg 2002: Johannesburg Declaration on Guaranteed Access to Essential Services, 2002
- [3] Grenon, M., and Batisse M.: Future for the Mediterranean basin (The Blue Plan), Oxford University Press, Oxford, UK, 1989
- [4] F. Brochier, E. Ramieri: Climate Change Impacts on the Mediterranean Coastal Zones, 2001
- [5] United Nations Environmental Program, European Environment Agency: State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment, European Communities, Luxembourg, 1999
- [6] Frihy, O., Dewidar Kh., and El-Raey M.: Evaluation of coastal problems at Alexandria, Egypt. Ocean and Coastal Management, 1996
- [7] Milliman, J.D., Jeftic L., and Sestini G.: The Mediterranean Sea and climate change: an overview. In Climate change and the Mediterranean, London, 1992
- [8] United Nations Environmental Program: State of the Mediterranean marine environment, Athens, 1989
- [9] Palutikof, J.P., Goodess C.M., and Guo X.: Climate change, potential evapotranspiration and moisture availability in the Mediterranean basin. International Journal of Climatology, 1994
- [10] Margat J. Vallee D.: Vision méditerranéenne sur l'eau, la population et l'environnement au XXI ème siècle - Contribution à la vision mondiale sur l'eau promue par le Conseil Mondial de l'eau et le Global Water Partnership, élaborée par le Plan Bleu dans le cadre du MEDTAC/GWP Plan Bleu, 1999
- [11] Blue Plan: a Blue Plan for the Mediterranean Peoples – from ideas to action, Nice, France, 1998
- [12] Blue Plan: Futures of the Mediterranean Basin: Environment Development 2000-2025, Sophia, Antipolis, 1988
- [13] Benoit Guillaume, Comeau Aline: A Sustainable Future for the Mediterranean-The Blue Plans' Environment and Development outlook, 2005
- [14] De Boeck Universite: Rapport mondial sur le development humain, Paris, 2004
- [15] Mediterranean Groundwater Report: Technical Report on groundwater management in the Mediterranean and the Water Framework Directive, 2007
- [16] Blue Plan, 2004
- [17] Blue Plan, 2005
- [18] Blue Plan, 2003



- 
- 
- [19] J. Margat, D. Vallee: Blue Plan, Mediterranean Vision on water, population and the environment for the 21<sup>st</sup> century, 2000
- [20] Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη, Report 2001
- [21] M.A. Mimikou: Water Resources in Greece: Present and Future, 2004
- [22] Water Scarcity Management in the Context of WFD: Water Scarcity Drafting Report, 2006
- [23] EEA Indicators: Water use by sectors, 2004
- [24] Afgan H. Naim, Bogdan Zeljko, Duic Neven, Guzovic Zvonimir: Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Volume III Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Dubrovnik Conference, Dubrovnik, Croatia, 2005
- [25] Framework for Action for the Mediterranean: Achieving the Vision for the Mediterranean, MEDTAC Framework for Action Co-ordinator, Global Water Partnership, 2000
- [26] Intergovernmental Panel on Climate Change: Climate Change 2001, The Scientific Basis
- [27] Medias, Plan Bleu 2001
- [28] Scullos M., Tommassini B.: Handbook on freshwater in the Mediterranean, 2003
- [29] World Commission on Dams: Dams and Development: a new framework for decision-making, 2000
- [30] Vaux, Henry Jr.: Opponent note on water and sanitation. Department of Agricultural & Resource Economics, University of California, Berkeley. [Copenhagen Consensus Opponent Note, 2004
- [31] M.H. Marecor do Monte, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL): Water reuse in Europe, 2007
- [32] Eureau water reuse working group ([www.eureau.org](http://www.eureau.org))
- [33] WWF & Acciones Integradas de Desarrollo, 2005: Proyecto LIFE Hagar, Madrid
- [34] B. Durham, A. Angelakis, C. Thoeys, J. Faewell: Water Recycling and Reuse, The Priorities to Enable Safe Implementation, 2005
- [35] Framework for developing water reuse criteria with reference to drinking water supplies. UKWIR, WATEREUSE Foundation & AWWA Research Foundation. Draft Report Ref. No. 05/WR/29/1
- [36] United Nations: Efficiency and distributional equity in the use and treatment of water: guidelines for pricing and regulations, 1980
- [37] Organisation for Economic Cooperation and Development: Pricing of Water Services, Paris, 1987
- [38] White Book about water in Spain, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 1998
- [39] WWF: Water and Wetland Index, Critical Issues in water policy across Europe, Madrid, 2003

---

---

[40] EU Water Policy: Making the Water Framework Directive Work. The quality of the National transposition and implementation of the WFD at the end of 2004. Brussels, 2005

[41] Seminar: Water for Food in the MENA region, Bari 1999

Nicola Isendahl, Guido Schmidt: Drought in the Mediterranean: WWF Policy Proposals, 2006

Atef Hamdy: Modern and traditional irrigation technologies in the eastern Mediterranean, Chapter 1: Water Demand Management

Hamdy A., Abu-Zeid M., Lacirignola C. : Water Crisis in the Mediterranean: Agricultural Water Demand Management, 1995

Hamdy A., Lacirignola C.: Mediterranean water resources: major challenges towards the 21<sup>st</sup> century, 1999

Dursun Yildiz, Hamza Ozguler: The Water Use and Climate Change Impacts in the Eastern Mediterranean Region. Analyses of current situation and future challenges, 2005

FAO, Review of world water resources by country, 2003

Asano, T.: Artificial recharge of groundwater, 1985

Dinar, A.: Economic factors and opportunities as determinants of water use efficiency in agriculture, 1993

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) : Agricultural water pricing in OECD countries, Paris, 1999

Tiwari, D., Dinar A.: Role and use of economic incentives for improving water use efficiency in irrigated agriculture, 2001

European Environmental Agency: Sectoral use of water in regions of Europe, 2005

Food and Agriculture Organization : Water desalination for agricultural applications, 2005

Ibanez N., Prat N.: Water Resources Development, 2003

ICWE -International Conference on Water and the Environment: Development issues for the 21<sup>st</sup> century, 1992

Tietenberg, T.: Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων, 2000

Bromley, D. W.: The Handbook of Environmental Economics, 1995

Hartwick, J. M., Olewiler N. D.: The Economics of Natural Resource Use, 1998

Stavins, R.: Economics of the Environment: Selected Readings, 2000

Folmer, H., Gabel H. L.: Principles of Environmental and Resource Economics - New Horizons in Environmental Economics, 1995

Callan, S. J., Thomas J. M.: Environmental Economics and Management - Theory, Policy and Applications", 1996.

IWRA, N. Correia: Water Resources in the Mediterranean Region, 1999

---

R. Semiat: Desalination. Present and Future, 2000

Blue Plan: Facing Water Stress and Shortage in the Mediterranean, 2006

De Stefano, L., WWF: Freshwater and Tourism in the Mediterranean, 2004

Abu-Zeid, K., : Potential for Water Savings in the Mediterranean Region, 2003

Wilhite, D. A., Easterling W. E. : Planning for drought: Toward a reduction of societal vulnerability, 1987

Βλάχου Α.: Περιβάλλον και Φυσικοί Πόροι. Οικονομική Θεωρία και Πολιτική, Τόμος Α', 2001

Δημόπουλος Γ., Μπαλτάς Ν., Χασσίδ Ιωσήφ: Εισαγωγή στις Ευρωπαϊκές Σπουδές, Τόμος Β': Οικονομική Ολοκλήρωση και Πολιτικές

Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων : Διαχείριση των υδάτων στις πολιτικές των αναπτυσσόμενων χωρών και προτεραιότητες της συνεργασίας για την ανάπτυξη της ΕΕ, 2002

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων: 3<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση της Σύμβασης-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, 2002

ΥΠΕΧΩΔΕ <http://www.minerv.gr>

Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης: Ο δρόμος για το Γιοχάνεσμπουργκ, 2002

Εθνική Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη, ΕΚΠΑΑ

Μαρία Μερκούρη: Βιώσιμη Ανάπτυξη και Διαχείριση Υδατικών Πόρων, Εργασία στο Μεταπτυχιακό, Σεπτέμβριος 2005

## Απόδοση αγγλικών όρων και συντομογραφιών

Αγγλικός όρος	Συντομογραφία (Αγγλικά)	Συντομογραφία (Ελληνικά)	Ελληνικός όρος
Aquifer			Υδροφόρος ορίζοντας
Biochemical Dissolved- Oxygen Demand	BOD		Ζήτηση διαλυμένου βιοχημικού οξυγόνου
Catchment			Λεκάνη απορροής
Common Agricultural Policy	CAP	ΚΑΠ	Κοινή Αγροτική Πολιτική
Daughter Directive			Θυγατρική Οδηγία
Eco-efficiency			Οικολογική αποτελεσματικότητα
European Union	EU	ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
Evapotranspiration			Εξατμισοδιαπνοή
Externality			Εξωτερικότητα
Global Water Partnership	GWP		Παγκόσμια Συνεργασία για τα Νερά
Good Ecological Status	GES		Καλή Οικολογική Κατάσταση
Greywater			Γκρίζο νερό
Groundwater			Υπόγεια ύδατα
Human Development Index	HDI		Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης
Integrated Water Management	IWM		Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτων
Integrated Water Resources Management	IWRM		Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων
Intergovernmental Panel on Climate Change	IPCC		Διακυβερνητική Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή
Maghreb			Τυνησία, Αλγερία, Μαρόκο
Mediterranean Commission on Sustainable Development	MCSD		Μεσογειακή Επιτροπή για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη
Natural water resources			Φυσικοί υδάτινοι πόροι
Organisation for Economic Cooperation and Development	OECD	ΟΟΣΑ	Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη

Private Sector Participation	PSP		Συμμετοχή του Ιδιωτικού Τομέα
Public-Private Partnership	PPP	ΣΔΙΤ	Σύμπραξη Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα
River Basin			Λεκάνη απορροής ποταμών
River Basin District	RBD		Περιοχή λεκάνης απορροής
South Eastern Mediterranean Countries	SEMC		Χώρες της Ανατολικής και Νότιας Μεσογείου
Subterranean drainage			Υπόγειο υδατικό δυναμικό, υπόγειες απορροές
Sustainability			Βιωσιμότητα / αιεφορία
United Nations	UN	OHE	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
Water Framework Directive	WFD		Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά
World Wildlife Fund	WWF	WWF	Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση



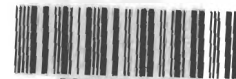
ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Τηλ. 210 - 92 01 001

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

31 Δ. 2000 07 Δ. 2000 1 ΙΟΥΝ. 2000 25 ΙΟΥΝ. 2000		
---	--	--

ΠΑΝΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



00200004818