



Οδηγός για το περιβάλλον

# Προβλήματα και Λύσεις για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση του Νερού

Δρ Μαρία-Χριστίνα Φράγκου, Δρ Γιώργος Καλλής



# Προβλήματα και Λύσεις για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση του Νερού

Δρ Μαρία-Χριστίνα Φράγκου, Δρ Γιώργος Καλλής

**Συγγραφείς:**

*Δρ Γιώργος Καλλής, Ερευνητής ICREA στο Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Αυτόνομο Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης*

*Δρ Μαρία-Χριστίνα Φράγκου, Ερευνήτρια στην ερευνητική ομάδα Αειφόρου Ανάπτυξης και Περιβαλλοντικής Πρόληψης - Sostenipra ([www.sostenipra.cat](http://www.sostenipra.cat)), Αυτόνομο Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης*

**Γλωσσική επιμέλεια:**

Αριάδνη Χατζηναδρέου

**Γενική Επιμέλεια:**

Κωνσταντίνος Λιαρίκος, Θεοδότη Νάντσου, Ηλίας Τζηρίτης

**Με τη συνεισφορά των:**

Παναγιώτας Μαραγκού, Δάφνης Μάντζιου, Γιώργου Χασιώτη

**Εικονογράφηση:**

Μάριος Βόντας

**Σχεδιασμός-Παραγωγή:**

Σχήμα & Χρώμα, Παραγωγική Μονάδα ΚΕΘΕΑ

**ISBN:** 978-960-7506-12-2

© **Copyright:** WWF Ελλάς

Το βιβλίο έχει τυπωθεί σε χαρτί Soporset Premium Offset/100 gr πιστοποιημένο κατά FSC {Cert no. SW-COC-1783}

## Ο ΟΜΙΛΟΣ EUROBANK EFG

Ο όμιλος Eurobank EFG, σε συνεργασία με το Κοινωνοφελές Ίδρυμα Ιωάννη Σ. Λάτση, ανακοίνωσε το 2007 το πρόγραμμα «Είναι Καθήκον μας» ([www.inekathikonmas.gr](http://www.inekathikonmas.gr)), ύψους €60.000.000, για τη στήριξη των πολιτών και των περιοχών που επλήγησαν από τις καταστροφικές πυρκαγιές του Αυγούστου 2007. Περίοπτη θέση στο πρόγραμμα κατείχε η ενίσχυση του εθελοντικού κινήματος στη χώρα μας, ως κρίσιμος πυλώνας στην προστασία του περιβάλλοντος.

Στο πλαίσιο αυτό, το τριετές πρόγραμμα του WWF Ελλάς για την έκδοση και παρουσίαση δέκα «Οδηγών για το Περιβάλλον» θα αποτελέσει, πιστεύουμε, ένα σημαντικό εργαλείο για όλους τους εθελοντές που διαθέτουν τον ελεύθερο χρόνο τους στην υπηρεσία του κοινωνικού συνόλου. Η πρωτοβουλία μας αυτή εντάσσεται, παράλληλα, στο ευρύτερο πρόγραμμα κοινωνικής προσφοράς του ομίλου Eurobank EFG, το οποίο αναπτύσσουμε με συνέπεια τα τελευταία χρόνια στους τομείς της παιδείας, του πολιτισμού, του αθλητισμού και της προστασίας του περιβάλλοντος. Με τις πρωτοβουλίες αυτές φιλοδοξούμε να συμβάλουμε, στο μέτρο των δυνατοτήτων μας, στην κοινωνική ευημερία και στη βιώσιμη ανάπτυξη.





# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

Πρόλογος .....	9
----------------	---

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ** ..... 11

<b>1.1</b> Η κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική αξία του νερού .....	12
<b>1.2</b> Ο κύκλος του νερού .....	15
<b>1.3</b> Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις .....	18
1.3.1 Λειψυδρίες, πλημμύρες και κλιματική αλλαγή.....	19
1.3.2 Εξάντληση και υφαρμύριση των υπογείων νερών ....	23
1.3.3 Ρύπανση και διασφάλιση του νερού.....	27
<b>1.4</b> Το «υδάτινο αποτύπωμα» και η έννοια του εικονικού νερού .....	29
<b>1.5</b> Η υφιστάμενη κατάσταση σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο .....	33

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ** .... 41

<b>2.1</b> Η έννοια της λεκάνης απορροής .....	42
<b>2.2</b> Ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού στο επίπεδο λεκάνης απορροής.....	44
<b>2.3</b> Η διαδικασία της ολοκληρωμένης διαχείρισης .....	47
<b>2.4</b> Συντονισμός με άλλες διαδικασίες .....	54
<b>2.5</b> Από τη θεωρία στην πραγματικότητα.....	55

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ**

<b>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b> .....	61
<b>3.1</b> Οι χρήσεις του νερού στο αστικό περιβάλλον.....	63

<b>3.2</b>	Ολοκληρωμένος σχεδιασμός .....	65
3.2.1	Συνδυασμένος σχεδιασμός της παροχής και της ζήτησης του νερού .....	66
3.2.2	Συντονισμένη διαχείριση ύδρευσης, αποχέτευσης και ομβρίων υδάτων.....	68
3.2.3	Ένταξη της διαχείρισης του νερού στην πόλη εντός της συνολικής διαχείρισης των υδατικών πόρων ανά λεκάνη απορροής .....	69
3.2.4	Ενσωματώνοντας τη διάσταση του νερού στον αστικό σχεδιασμό .....	70
3.2.5	Οργανωτικό πλαίσιο για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό .....	72
<b>3.3</b>	Καλές πρακτικές χρήσης νερού.....	74
3.3.1	Μείωση διαρροών .....	74
3.3.2	Μείωση της κατανάλωσης.....	77
3.3.3	Τιμολόγηση .....	81
3.3.4	Ενημέρωση, εκπαίδευση και συμμετοχή των πολιτών .....	84
3.3.5	Υδατα από επιφανειακή απορροή και από πλημμύρες .....	87
3.3.6	Αφαλάτωση .....	91
3.3.7	Επεξεργασμένα απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) .....	92
<b>3.4</b>	Περιορισμός της αστικής ρύπανσης.....	95
<b>3.5</b>	Διασφάλιση της ποιότητας του νερού .....	98
3.5.1	Περιορισμός της ρύπανσης στην πηγή .....	99
3.5.2	Δειγματοληψία .....	100
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ....</b>		<b>105</b>
<b>4.1</b>	Η σημασία και οι χρήσεις του νερού στη βιομηχανία.....	107
<b>4.2</b>	Ολοκληρωμένος σχεδιασμός .....	108
4.2.1	Η ανάγκη για ολοκληρωμένο σχεδιασμό της χρήσης του νερού στις παραγωγικές διαδικασίες και οι στόχοι αυτού .....	108



4.2.2	Οργανωτικό πλαίσιο .....	109
<b>4.3</b>	<b>Καλές πρακτικές χρήσης νερού .....</b>	<b>112</b>
4.3.1	Παρακολούθηση της κατανάλωσης και μείωση των διαρροών .....	112
4.3.2	Τροποποίηση των παραγωγικών διαδικασιών με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης .....	113
4.3.3	Χρήση των ομβρίων υδάτων .....	116
4.3.4	Εσωτερική ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση νερού .....	116
4.3.5	Χρήση επεξεργασμένων αστικών λυμάτων .....	117
4.3.6	Βιομηχανική συμβίωση .....	117
<b>4.4</b>	<b>Έλεγχος, περιορισμός και επεξεργασία των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων .....</b>	<b>119</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ .....</b>		<b>125</b>
<b>5.1</b>	<b>Η σημασία και οι χρήσεις του νερού στη γεωργία .....</b>	<b>126</b>
<b>5.2</b>	<b>Ολοκληρωμένος σχεδιασμός .....</b>	<b>129</b>
<b>5.3</b>	<b>Καλές πρακτικές χρήσης νερού στη γεωργία .....</b>	<b>133</b>
5.3.1	Περιορισμός απωλειών στο δίκτυο άρδευσης .....	133
5.3.2	Επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου άρδευσης - Βελτιωμένα συστήματα άρδευσης .....	135
5.3.3	Καλές πρακτικές - Επιμόρφωση χρηστών νερού ....	136
5.3.4	Τιμολόγηση - Εφαρμογή οικονομικών μέτρων .....	138
5.3.5	Χρήση επεξεργασμένων αποβλήτων από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων .....	141
5.3.6	Χρήση υφάλμυρων νερών.....	143
<b>5.4</b>	<b>Έλεγχος και περιορισμός της ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων νερών από τις γεωργικές καλλιέργειες .....</b>	<b>144</b>
<b>5.5</b>	<b>Υδάτινοι πόροι, γεωργική ανάπτυξη και αισιοφροσύνη της υπαίθρου .....</b>	<b>151</b>

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b> .....	155
6.1 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία .....	156
6.2 Ελληνική Νομοθεσία - Αρμόδιοι Φορείς .....	164
6.3 Διεθνές Δίκαιο .....	168
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ</b> .....	175
7.1 Δικαιώματα και ευκαιρίες συμμετοχής των πολιτών .....	176
7.2 Δυνατότητες παρέμβασης του πολίτη και των οργανώσεων πολιτών .....	180
7.2.1 Νερό ακατάλληλο για πόση .....	181
7.2.2 Νερό ακατάλληλο για κολύμβηση .....	186
7.2.3 Παράνομες γεωτρήσεις/πτώση του υδροφόρου ορίζοντα .....	189
7.2.4 Ανεξέλεγκτη ρίψη αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων σε ποτάμια, θάλασσα, λίμνες ή υπέδαφος .....	193
7.2.5 Διαρροές και σπατάλη νερού .....	196
7.2.6 Υδραυλικά έργα με δυσανάλογες περιβαλλοντικές ή κοινωνικές επιπτώσεις .....	196
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	200
Ελληνική βιβλιογραφία .....	200
Ξένη βιβλιογραφία .....	203
Πηγές Διαδικτύου .....	208

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

**Μ**έσα από τη σειρά των δέκα Οδηγών για την υποστήριξη του δύσκολου έργου της Κοινωνίας των Πολιτών, το WWF Ελλάς ελπίζει να συμβάλει αποφασιστικά στον κοινό αγώνα για αποτελεσματική αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής κρίσης. Ο συγκεκριμένος Οδηγός που έχετε στα χέρια σας αποτελεί μέρος της υποεπένδυσης των έξι από αυτούς τους Οδηγούς, που απασχολούνται με συγκεκριμένα επιμέρους περιβαλλοντικά ζητήματα.

Η διαχείριση των υδάτων αποτελεί ένα φλέγον περιβαλλοντικό ζήτημα για τη χώρα μας, η οποία, παρά την ευρύτερη επάρκεια υδατικών πόρων, αντιμετωπίζει τεράστια χωρικά και χρονικά εστιασμένα προβλήματα επάρκειας και ποιότητας των νερών. Οι περιοχές εντατικής γεωργίας, καθώς και οι τουριστικές περιοχές της χώρας μας βαρύνονται με τα μεγαλύτερα προβλήματα επάρκειας, τα οποία, όμως, αφορούν συχνά και κάποιες μεγάλες πόλεις ή μεμονωμένους οικισμούς.

Τα προβλήματα επάρκειας είναι συχνά τόσο έντονα, ώστε ως λύση να προωθείται η μεταφορά νερού, ενώ σε πολλή γεωργικές περιοχές ο υπόγειος υδροφόρος οδηγείται σε έντονη ταπείνωση, με αποτέλεσμα να εισχωρεί σε αυτόν θαλάσσιο νερό το οποίο όταν αντλείται για άρδευση καταστρέφει τα γεωργικά εδάφη και επιβαρύνει τις αναπτυξιακές προοπτικές και την ποιότητα ζωής. Την ίδια στιγμή, η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων δημιουργεί συχνά έντονες επιπτώσεις στο υδατικό περιβάλλον, επιβαρύνει την ανθρώπινη υγεία και προκαλεί έντονα φαινόμενα ρύπανσης στον θαλάσσιο χώρο όπου αυτά τα νερά καταλήγουν.

Τα παραπάνω προβλήματα είναι, συνολικά, αποτέλεσμα της έλλειψης σχεδιασμού των χρήσεων του χώρου, της υιοθέτησης κακών γεωργικών και «αναπτυξιακών» πρακτικών και συνολικότερα της αδυναμίας εφαρμογής της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας για τη διαχείριση και χρήση των νερών. Σε ένα πιο εστιασμέ-

νο επίπεδο είναι, εξίσου, αποτέλεσμα της συλλογικής αδυναμίας της κοινωνίας να διαχειριστεί βιώσιμα έναν τόσο πολύτιμο κοινό πόρο, και της προσωπικής αδυναμίας καθενός από εμάς να επιδείξει σύνεση στη χρήση του νερού και να αποφεύγει δραστηριότητες που επιβαρύνουν την ποιότητά του.

Με τον Οδηγό αυτόν προσπαθούμε να δώσουμε απαντήσεις στα ερωτήματα που αφορούν τη διαχείριση των υδάτων και να προτείνουμε λύσεις και δράσεις σε όλα τα επίπεδα: την εφαρμογή της νομοθεσίας, την προώθηση του ορθού σχεδιασμού της χρήσης των νερών και την ανάληψη προσωπικής και συλλογικής δράσης. Σκοπός είναι να βοηθήσουμε όλους τους ενεργούς πολίτες και τις οργανώσεις τους να συνεισφέρουν στο σχετικό δημόσιο διάλογο και να προωθήσουν βιώσιμες τοπικές λύσεις.

Σας εύχομαι καλή ανάγνωση και καλή επιτυχία στην προσπάθειά σας να εφαρμόσετε με τον καλύτερο τρόπο τα όσα περιγράφονται σε αυτόν τον Οδηγό.

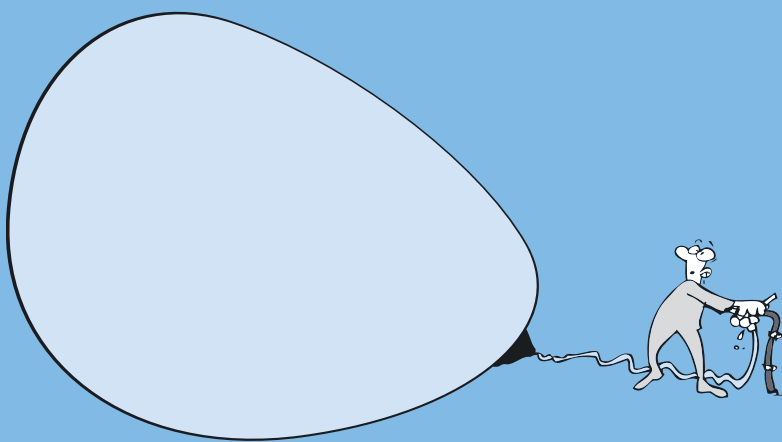


**Δημήτρης Καραβέλλας**

*Διευθυντής, WWF Ελλάς*

1

# Η κρίση του νερού



# 1.1

## Η ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το νερό είναι ένα ανεκτίμητο στοιχείο για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. Αποτελεί ζωτικό πόρο για τα οικοσυστήματα, ενώ καλύπτει βασικές ανάγκες για τον ανθρώπινο πληθυσμό, αποτελώντας κλειδί για την ανάπτυξη στη γεωργία, στην αλιεία, στην παραγωγή ενέργειας, στη βιομηχανία, στις μεταφορές και στον τουρισμό. Το νερό είναι ένας ανανεώσιμος, αλλά όχι και ανεξάντλητος, φυσικός πόρος. Η φαινομενική αφθονία του νερού έχει ως αποτέλεσμα την αντιμετώπισή του ως δεδομένου αγαθού που παρέχεται και αντικαθίσταται από τη φύση δωρεάν, με συνέπεια την αλόγιστη χρήση και ρύπανσή του.

Η σημασία του νερού έγκειται στις πολλαπλές αξίες, χρήσεις και λειτουργίες του. Η οικονομική του αξία, όμως, έχει επισκιάσει τις υπόλοιπες. Το νερό αντιμετωπίζεται όλο και πιο συχνά ως αποκλειστικά οικονομικό αγαθό. Όμως, στην κοινοτική Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό, 2000/60/ΕΕ (εφεξής ΟΠΝ), το κύριο νομοθετικό κείμενο της Ε.Ε. για το νερό, δηλώνεται ρητά πως: «Το ύδωρ δεν είναι εμπορικό προϊόν όπως όλα τα άλλα, αλλά αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει της κατάλληλης μεταχείρισης»<sup>1</sup>. Το νερό είναι ένας φυσικός πόρος και στα πλαίσια της ορθής διαχείρισης και εκτίμησής του πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι τρεις διαστάσεις ή αξίες του: η κοινωνική, η οικονομική και η περιβαλλοντική.

**Το νερό ως κοινωνικό αγαθό.** Η εξασφάλιση επαρκούς και καλής ποιότητας νερού είναι απαραίτητη προϋπόθεση για όλες τις βασικές ανάγκες επιβίωσης του ανθρώπου, όπως η πόση, το μαγείρεμα, η προσωπική και οικιακή υγιεινή, η πρόληψη της αφυδάτω-

σης και η μείωση των υδατογενών ασθενειών<sup>2</sup>. Όλοι οι άνθρωποι στον πλανήτη έχουν δικαίωμα στην πρόσβαση σε καθαρό και ασφαλές νερό, δικαίωμα το οποίο έχει κατοχυρωθεί τόσο από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας<sup>3</sup>, όσο και από τα Ηνωμένα Έθνη<sup>4</sup>. Το **ανθρώπινο δικαίωμα στο νερό** αναφέρεται στη διασφάλιση επαρκούς ποσότητας ασφαλούς και φυσικά και οικονομικά προσιτού νερού για όλους.

**Το νερό ως οικονομικό αγαθό.** Το νερό αποτελεί απαραίτητο στοιχείο σε όλους τους τομείς της βιομηχανικής παραγωγής ως πρώτη ύλη αλλά και ως μέσο για την επίτευξη διάφορων βασικών βιομηχανικών λειτουργιών. Το ίδιο ισχύει και για τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Το νερό είναι απαραίτητο για την παραγωγή τροφής και τη γεωργική ανάπτυξη. Η οικονομική σημασία του νερού επεκτείνεται σε μια ευρεία κλίμακα άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων όπως η παραγωγή ενέργειας, ο τουρισμός<sup>5</sup>, οι μεταφορές και η αλιεία.

**Το νερό ως περιβαλλοντικό στοιχείο.** Το νερό καλύπτει το 70% του πλανήτη μας και αποτελεί έναν ζωτικό πόρο για όλα τα οικοσυστήματα, τα οποία φιλοξενούν και συντηρούν το σύνολο της χλωρίδας και πανίδας του πλανήτη. Τα υπόγεια νερά, οι λίμνες, τα ποτάμια, οι θάλασσες, οι ωκεανοί και οι υγρότοποι είναι περιβαλλοντικά στοιχεία τα οποία πρέπει να βρίσκονται σε καλή ποσοτι-

2. *Economic and Social Council (2002), Substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social and cultural rights, General Comment 15. United Nations.*
3. *WHO (2003), The right to water. Health and human rights publication series; No. 3. The World Health Organization: France.*
4. *UN (2002), General Comment No. 15 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights. Articles 11 and 12: The right to water. United Nations: New York.*
5. *Τσάρτας, Π. κ.ά. (2010), Οδηγός για το περιβάλλον - Τουρισμός και Περιβάλλον, WWF Ελλάς, Αθήνα*

κή και ποιοτική κατάσταση για τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας στον πλανήτη και την εξισορρόπηση της εκάστοτε τοπικής αλλή και παγκόσμιας τροφικής αλυσίδας. Οι υγρότοποι, στο σύνολό τους, συμβάλλουν στη διαμόρφωση του παγκόσμιου κλίματος και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, από τους φυτοπλάγκτονικούς οργανισμούς, έως τα μεγάλα θηλαστικά.

Παρά τις πολλαπλές σημασίες του νερού και τη συχνά ανταγωνιστική μεταξύ τους χρήση, η πραγματική αξία του νερού συνίσταται και στις τρεις διαστάσεις του. Το νερό δεν μπορεί να αντιμετωπίζεται πάντα ως κοινωνικό αγαθό που πρέπει να παρέχεται δωρεάν, ούτε ως χαμηλής αξίας ανανεώσιμος φυσικός πόρος, καθώς αυτή η προσέγγιση έχει οδηγήσει στη σπάταλη και στην περιβαλλοντικά καταστροφική διαχείρισή του<sup>6</sup>. Το νερό πρέπει να «αξιολογείται» και να κοστολογείται ανάλογα με τη χρήση του. Όταν το νερό προορίζεται για ύδρευση, πρέπει να αντιμετωπίζεται ως κοινωνικό αγαθό. Όταν, πάλι, πρόκειται για τη συντήρηση της ζωής στη φύση, το νερό πρέπει να αντιμετωπίζεται ως προστατευόμενο περιβαλλοντικό αγαθό. Τέλος, όταν το νερό προορίζεται για αναπτυξιακές και οικονομικές δραστηριότητες, τότε θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως καθαρά οικονομικό αγαθό, με στόχο την προστασία και την εξοικονόμησή του.

6. Μυλόπουλος, Ι.Α. (2000), Διαχείριση της ζήτησης και κοστολόγηση νερού. Υδροθέματα. Ηλεκτρονικό περιοδικό της Ελληνικής Επιτροπής για τη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων. Διαθέσιμο στο: <http://www.waterinfo.gr/eedyp/hydrothemata.html>



## Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

# 1.2

Ο κύκλος του νερού ή, αλλιώς, ο **υδρολογικός κύκλος**, αναφέρεται στην παρουσία και κυκλοφορία τού νερού στην επιφάνεια και στο εσωτερικό της γης, καθώς και στην ατμόσφαιρα. Στον υδρολογικό κύκλο το νερό εμφανίζεται στις τρεις μορφές του: ως αέριο με τη μορφή των υδρατμών, ως υγρό, ή ως στερεό με τη μορφή πάγου, χιονιού και χαλαζιού. Το σύνολο, σχεδόν, της ενέργειας που κατευθύνει τον κύκλο του νερού προέρχεται από τον ήλιο. Αυτή η φυσική ανακύκλωση του νερού μεταξύ της επιφάνειας της γης και της ατμόσφαιρας καθορίζει το κλίμα και την οικολογική ισορροπία του πλανήτη.

### ■ Ο υδρολογικός κύκλος <sup>7</sup>



7. <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>

## Από τη γη στην ατμόσφαιρα

Ξεκινώντας από την επιφάνεια της γης, ο ήλιος θερμαίνει τα επιφανειακά νερά, δηλαδή το νερό στη θάλασσα, στις λίμνες, στα ποτάμια και στο έδαφος. Αυτό το νερό εξατμίζεται και με τη μορφή υδρατμών ανυψώνεται στον αέρα. Άλλες λειτουργίες που αποδίδουν υδρατμούς στην ατμόσφαιρα είναι η διαπνοή των φυτών και η εξάχνωση των πάγων και του χιονιού, δηλαδή η απευθείας μετατροπή τους σε υδρατμούς χωρίς να περάσουν από την υγρή μορφή. Η εξάτμιση και η διαπνοή από την ξηρά συχνά δεν διακρίνονται και, έτσι, μιλούμε για **εξατμισοδιαπνοή**. Οι υδρατμοί ανεβαίνουν στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια ανοδικών ρευμάτων αέρα.

## Από την ατμόσφαιρα στη γη

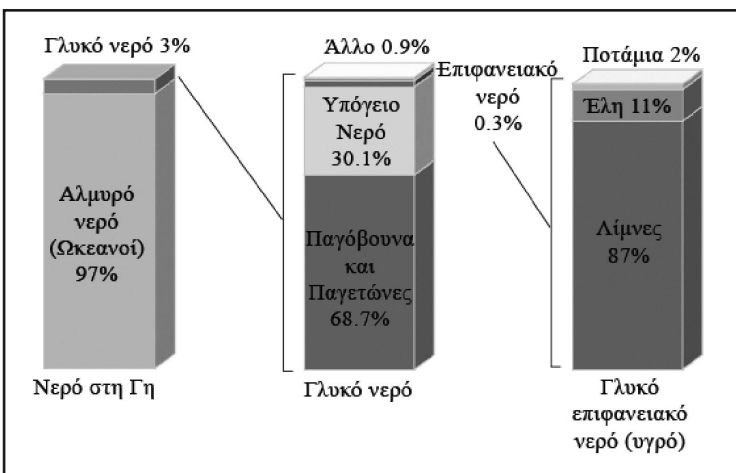
Στην ατμόσφαιρα, λόγω των χαμηλών πιέσεων και της μειωμένης θερμοκρασίας, ένα μέρος των υδρατμών ψύχεται και συμπυκνώνεται σε σύννεφα. Τα σταγονίδια νερού που σχηματίζουν τα σύννεφα συγκρούονται και μεγαλώνουν και, τελικά, πέφτουν από τον ουρανό ως κατακρημνίσματα, η συχνότερη μορφή των οποίων είναι η βροχή, αλλά και το χιόνι και το χαλάζι. Η μεγαλύτερη ποσότητα κατακρημνισμάτων πέφτει απευθείας στους ωκεανούς. Όταν το νερό φτάνει στην επιφάνεια της γης:

- Ένα μέρος του **τροφοδοτεί άμεσα τα επιφανειακά νερά** (ωκεανούς, λίμνες, ποτάμια).
- Ένα άλλο μέρος **συγκρατείται από το χώμα**, απ' όπου είτε εξατμίζεται είτε χρησιμοποιείται από τα φυτά, τα οποία, στη συνέχεια, εξατμίζουν ένα μέρος μέσω της διαπνοής.
- Κάποιες ποσότητες **διαπερνούν το έδαφος** με τη λειτουργία της διήθησης και σχηματίζουν το υπόγειο νερό. Ένα μέρος του υπόγειου νερού πηγαίνει βαθύτερα και εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφορείς, οι οποίοι μπορούν να αποθηκεύουν τεράστιες ποσότητες νερού για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

- Όταν το έδαφος είναι κορεσμένο ή αδιαπέραστο, όπως π.χ. συμβαίνει σε ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες, το νερό δεν διαπερνά το έδαφος αλλά παραμένει στην επιφάνειά του. Αυτό το νερό κυλάει μέσω αυλακιών στο έδαφος, σχηματίζοντας την **επιφανειακή απορροή**.

Ακόμα και το νερό των υπόγειων υδροφορέων, όμως, κινείται αργά και με την πάροδο του χρόνου μέρος του μπορεί να ξαναβρεί το δρόμο του προς τα επιφανειακά υδάτινα σώματα και τους ωκεανούς, ως εκφόρτιση υπόγειου νερού (π.χ. πηγές). Και το νερό των ωκεανών εξατμίζεται για να καταλήξει και πάλι στην ατμόσφαιρα...

## ■ Παγκόσμια κατανομή νερού<sup>8</sup>



8. <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>

# 1.3

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Οι υδάτινες πηγές της γης είναι ανανεώσιμες, όχι όμως και ανεξάντλητες ή σταθερής ποιότητας. Ένα ποτάμι μπορεί να εξαντληθεί όχι μόνο εποχιακά, αλλά και μόνιμα, λόγω κακής διαχείρισης, ενώ ακόμα και όταν η ροή του είναι επαρκής, η ποιότητά του μπορεί να υποβαθμιστεί σε τέτοιο βαθμό που να είναι ακατάλληλο για κάθε χρήση. Το υπόγειο νερό ανανεώνεται μιν, αλλά σε πολλές περιπτώσεις με τόσο αργό ρυθμό, που πρακτικά το καθιστά πεπερασμένο πόρο.

Τα υδάτινα αποθέματα μειώνονται σε παγκόσμια κλίμακα λόγω της αλόγιστης κατανάλωσης και της κακής διαχείρισης. Η ρύπανση προερχόμενη από αγροτικές, βιομηχανικές και αστικές πηγές υποβαθμίζει την ποιότητα του νερού, βάζοντας σε κίνδυνο τη βιοποικιλότητα των πιο ευαίσθητων περιοχών και αχρηστεύοντας, κυριολεκτικά, πολλές πηγές πόσιμου νερού. Επιπλέον, οι κλιματικές αλλαγές που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια οδηγούν σε διαταράξεις του υδρολογικού κύκλου. Παρακάτω εξετάζουμε πιο προσεκτικά τα σημαντικότερα προβλήματα που έχουν οδηγήσει σε αυτό που αποκαλείται η «παγκόσμια κρίση του νερού»<sup>9</sup>.

9. Όπως έχει αναγνωρισθεί και χαρακτηριστεί, μεταξύ άλλων, από τα Ηνωμένα Έθνη [βλ.: <http://info.k4health.org/pr/m14/m14chap1.shtml#top> και Gleick, P. H. (επιμ.) (1993), *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Oxford University Press: Oxford]

Η **λειψυδρία είναι η χρόνια κατάσταση έλλειψης νερού**, όταν, δηλαδή, το νερό δεν είναι επαρκές για την κάλυψη των αναγκών μας, λόγω κακής διαχείρισης και ζήτησης πέρα από τις φυσικές δυνατότητες της περιοχής. Είναι ένα φαινόμενο που μπορεί να παρατηρηθεί και σε περιοχές με πλούσιους υδάτινους πόρους. Η λειψυδρία είναι ένα λειτουργικό ανθρωπογενές πρόβλημα και, άρα, μπορεί να αντιμετωπιστεί. Η **ξηρασία, αντίθετα, είναι ένα φυσικό φαινόμενο** που σε κάποιες περιοχές του κόσμου, όπως η Μεσόγειος, επαναλαμβάνεται τακτικά και, άρα, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στα θέματα διαχείρισης. Όταν αναφερόμαστε, επομένως, στο πρόβλημα του θεσσαλικού κάμπου, μιλάμε για λειψυδρία και όχι ξηρασία της περιοχής, η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί με καλύτερη διαχείριση των υφιστάμενων υδάτων, χωρίς να είναι απαραίτητη, για παράδειγμα, η εκτροπή του Αχελώου.

Με τον όρο **κλιματική αλλαγή** αναφερόμαστε στη μεταβολή της κατάστασης του παγκόσμιου κλίματος, η οποία εκφράζεται με σημαντικές διακυμάνσεις των μέσων μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή περισσότερων, ακόμα, ετών<sup>10</sup>. Αυτές οι αλλαγές έχουν άμεσες επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους και στον παγκόσμιο υδρολογικό κύκλο<sup>11</sup>, εντείνοντας την κρίση του νερού που προκλήθηκε λόγω κακής διαχείρισης, και με μεγάλο κόστος για τους ανθρώπους που ήδη δεν έχουν πρόσβαση σε καθαρό νερό. Η κύρια ανθρωπογενής αιτία της κλιματικής αλλαγής είναι η διαρκής αύξηση των εκπομπών των αερίων από τις παντός είδους καύσεις, η οποία συνδέεται

10. IPCC (2007), *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change: Geneva, Switzerland

11. UNFCCC (1992), *United Nations Framework Convention On Climate Change*. United Nations: New York

άμεσα με την αναπτυξιακή δραστηριότητα του πλούσιου βορρά, ιδίως στους τομείς της βιομηχανίας, της παραγωγής ενέργειας και των μεταφορών<sup>12</sup>.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής δεν είναι, φυσικά, ομογενείς σε όλη τον πλανήτη, αλλά μεταβάλλονται ανά γεωγραφική περιοχή. Στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, το μέσο ύψος της βροχής αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά, ενώ στις χώρες του τρίτου κόσμου η ανομβρία θα ενταθεί. Στη Μεσόγειο, ακόμη κι αν η περιοχή δέχεται ετησίως τα ίδια ύψη βροχής σε σχέση με το παρελθόν, θα αλλιάξει η κατανομή των βροχοπτώσεων στο χρόνο. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την εναλλαγή περιόδων εκτεταμένης ανομβρίας με περιόδους έντονων βροχοπτώσεων<sup>13</sup>, μια κατανομή η οποία δεν ευνοεί τον εμπλουτισμό των φυσικών δεξαμενών του νερού.

**12.** ΟΚΕ (2009), Γνώμη της ΟΚΕ: Υδάτινοι Πόροι. Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδας: Αθήνα

**13.** IPCC (2007), ό.π.

## Κλιματικές αλλαγές και οι αντίστοιχες επιπτώσεις τους στους υδάτινους πόρους<sup>14</sup>

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΥΔΑΤΙΝΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ
<b>Αύξηση της θερμοκρασίας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• αλλαγές στις πηγές που εξαρτώνται από το χιόνι, λόγω της υποχώρησης των παγετώνων και της μείωσης της χιονοκάλυψης</li> <li>• αύξηση στις απαιτήσεις αρδευτικού και πόσιμου νερού</li> <li>• προβλήματα στην ποιότητα του νερού λόγω της ανάπτυξης μικρο-οργανισμών</li> <li>• αύξηση της εξατμισοδιαπνοής</li> <li>• αλλοίωση των φυσικών, χημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών νερών</li> </ul>
<b>Μείωση των βροχοπτώσεων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• αύξηση των περιοχών με προβλήματα ξηρασίας</li> <li>• προβλήματα λειψυδρίας</li> <li>• μείωση της απορροής-ελάττωση της αναπλήρωσης του υδροφόρου ορίζοντα</li> </ul>

14. ΕΕΑ (2005), *Sustainable use and management of natural resources: EEA Report No 9*. European Environment Agency: Copenhagen

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΥΔΑΤΙΝΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ
<b>Αστάθεια στην ένταση και στη συχνότητα των βροχοπτώσεων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• αδυναμία διήθησης των ομβρίων υδάτων από το έδαφος</li> <li>• αύξηση πιθανότητας πλημμυρών</li> </ul>
<b>Αύξηση της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• διακοπές στην παροχή νερού λόγω των διακοπών στην παροχή ενέργειας</li> </ul>
<b>Αύξηση της στάθμης της θάλασσας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• μείωση του διαθέσιμου φρέσκου νερού από την υπαλημύριση των υδροφορέων</li> </ul>



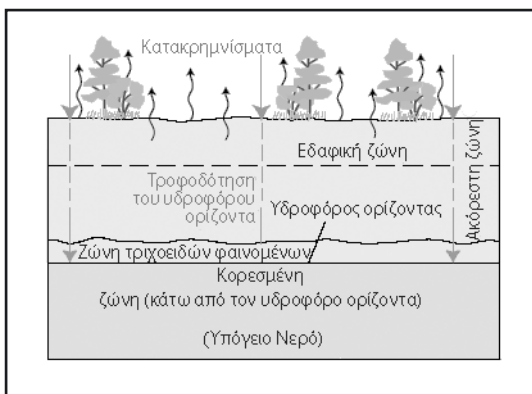


## ΕΞΑΝΤΛΗΣΗ ΚΑΙ ΥΦΑΛΜΥΡΙΝΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

## 1.3.2

Τα υπόγεια νερά αποτελούν, μαζί με τα επιφανειακά, ένα από τα κυριότερα αποθέματα νερού που χρησιμοποιούμε εδώ και χιλιάδες χρόνια. Η εξασφάλιση της καλής κατάστασης των υπογείων υδάτων επιβάλλει έγκαιρη δράση και σταθερό, μακροπρόθεσμο σχεδιασμό μέτρων προστασίας, λόγω της φυσικής καθυστέρησης στο σχηματισμό και στην ανανέωσή τους<sup>15</sup>.

### Τα υπόγεια υδάτινα αποθέματα<sup>16</sup>



Η ΟΠΝ χαρακτηρίζει ως **Υπόγεια Ύδατα** το σύνολο των υδάτων που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους στη ζώνη κορεσμού και σε άμεση επαφή με το έδαφος ή το υπέδαφος<sup>17</sup>.

15. Νάνου-Γιάνναρου, Α. (2001), *Υφαλμύρωση Παράκτιων Υδροφορέων. Συμπόσιο «Αιγαίο-Νερό-Βιώσιμη Ανάπτυξη»*. Πάρος, 6/7-7-2001

16. <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html#precipitation>

17. Άρθρο 2, παρ. 2, Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Τα υπόγεια ύδατα αναπληρώνονται φυσικά μέσω της διήθησης των κατακρημνισμάτων (με τη μορφή βροχής, χιονόνερου, χιονιού ή χαλαζιού). Όταν, όμως, αντλούνται με εντατικούς ρυθμούς, οι οποίοι υπερβαίνουν το ρυθμό ανανέωσής τους, μπορούν να εξαντληθούν. Τα υπόγεια ύδατα δέχονται ιδιαίτερη πίεση σε περιοχές με ξηρά καλοκαίρια, όπως η Μεσόγειος<sup>18</sup>. Κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, η ροή των επιφανειακών υδάτων είναι μειωμένη, ενώ οι απαιτήσεις σε νερό αυξάνονται λόγω της μεγαλύτερης ανάγκης των καλλιεργειών για άρδευση και της εποχιακής αύξησης του πληθυσμού, ως αποτέλεσμα της έντονης τουριστικής δραστηριότητας στην περιοχή. Αυτοί οι παράγοντες οδηγούν στην ανάγκη μεγαλύτερης άντλησης των υπογείων υδάτων στην περιοχή. Οι **κίνδυνοι εξάντλησης των υπογείων υδάτων** στην Ελλάδα είναι οι παρακάτω:

- Η απουσία μηχανισμών ελέγχου των γεωτρήσεων και η έλλειψη συντονισμού ανάμεσα στις υπηρεσίες καθιστούν τις ιδιωτικές γεωτρήσεις μια εύκολη και φτηνή λύση για τους γεωργούς. Αυτό το γεγονός, σε συνδυασμό με την έλλειψη συλλογικών συστημάτων άρδευσης, οδηγεί στην εκμετάλλευση χιλιάδων ανεξέλεγκτων παράνομων γεωτρήσεων και, επομένως, σε **υπεράντληση**.
- Η **άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων** στο χρόνο λόγω κλιματικής αλλαγής. Όταν το νερό έρχεται με βροχοπτώσεις μεγάλης έντασης, δεν προλαβαίνει να διηθηθεί στο έδαφος, με αποτέλεσμα να περιορίζεται σημαντικά ο εμπλουτισμός των φυσικών δεξαμενών του νερού.
- Εκμετάλλευση χωρίς να προηγείται η εκτίμηση της φυσικής αναπλήρωσης νερού, με αποτέλεσμα την **υπερεκμετάλλευση**.

18. *Mediterranean Groundwater Working group (2007), Technical report on groundwater management in the Mediterranean and the WFD. EU Water Initiative, σελ. 2*

- **Μη αποτελεσματική πολιτική διαχείρισης** υπογείων νερών, με αποτέλεσμα:

- Να υπάρχουν καλλιέργειες με μεγάλες απαιτήσεις νερού
- Να προωθείται η ανάπτυξη υδροβόρων δραστηριοτήτων (π.χ. γήπεδα γκολφ, ιδιωτικές πισίνες, κ.λπ.)

**Τα αποτελέσματα της υπεράντησης** των υπογείων υδάτων είναι η υποβάθμιση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασής τους.

#### ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

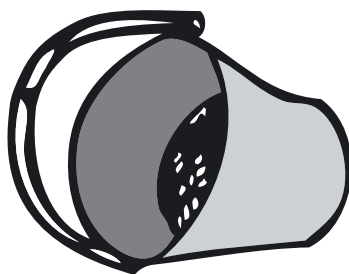
- Στην **οικολογική κατάσταση των επιφανειακών υδάτων**:
  - μείωση της ροής των ποταμών και των πηγών.
  - έμμεσες επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα, π.χ. στα ψάρια των εσωτερικών υδάτων/του γλυκού νερού.
- Στην οικολογική ποιότητα των **χερσαίων οικοσυστημάτων** που συνδέονται με αυτό το σύστημα υπογείων υδάτων:
  - υποβάθμιση των εδαφών.
  - αύξηση του κινδύνου του φαινομένου της απερήμωσης σε ορισμένες περιοχές.
- **Αύξηση της συγκέντρωσης των νιτρικών**, λόγω μειωμένης φυσικής αναπλήρωσης
- **Υφαλήμυρση** των υπογείων υδάτων

Με τον όρο «**υφαλήμυρση υπογείων υδάτων**» εννοείται η ύπαρξη όχι μόνο γλυκού, αλλά και αλμυρού νερού σε αυτά τα ύδατα<sup>19</sup>. Το φαινόμενο της υφαλήμυρσης παρατηρείται, κυρίως, στους παράκτιους υδροφορείς, δηλαδή σε αυτούς που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα. Με την πτώση της στάθμης των υπογείων υδροφορέων,

19. Νάνου-Γιάνναρου, Α. (2001), *ό.π.*

**λόγω της υπεράντησης**, διευκολύνεται η διείσδυση του θαλάσσιου νερού στους υδροφορείς. Το αποτέλεσμα είναι πως **το αθμυρό νερό αντικαθιστά ίσες ποσότητες γλυκού νερού**. Η εισροή του αθμυρού νερού μπορεί να έχει μόνιμη ή, συνηθέστερα, μη μόνιμη ροή. Η υπαθμύριση παράκτιων υδροφορέων μπορεί, επίσης, να οφείλεται και σε φυσικούς παράγοντες, όπως είναι η ανύψωση της στάθμης της θάλασσας λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Το πρόβλημα της υπαθμύρισης, στις περισσότερες περιπτώσεις, αναγνωρίζεται από τους υπεύθυνους υδρογεωλόγους και μηχανικούς. Η έκταση του φαινομένου της υπαθμύρισης είναι, συνήθως, δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί. **Με την υπαθμύρισή του, ένας υδροφορέας δεν χρησιμεύει πλέον ως πηγή γλυκού νερού και μπορεί να καταστρέψει τις καλλιέργειες** εάν χρησιμοποιείται για άρδευση. Το φαινόμενο της υπαθμύρισης δεν μπορεί να θεωρηθεί αναστρέψιμο, γι' αυτό η αντιμετώπισή του συνδέεται πρακτικά με πρόβλεψη και με την ορθή διαχείριση των υπογείων υδάτων.



## ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

### 1.3.3

Η εντατικοποίηση των ανθρωπογενών υδροβόρων δραστηριοτήτων έχει οδηγήσει, σε παγκόσμια κλίμακα, σε μία αυξανόμενη ζήτηση καλής ποιότητας νερού. Ταυτόχρονα, όμως, συμβάλλει στην αύξηση των κινδύνων ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.

Ο γενικός όρος «**ρύπανση του νερού**» αντιστοιχεί στις ακραίες εκείνες καταστάσεις όπου οι συγκεντρώσεις ανεπιθύμητων (βλαβερών) ουσιών στο νερό είναι τόσο μεγάλες, που καθιστούν απαγορευτική τη χρήση του<sup>20</sup>. Η καλή ποιότητα των επιφανειακών νερών ορίζεται βάσει της ποιότητας των βιολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών και των χημικών παραμέτρων τους<sup>21</sup>. Η καλή κατάσταση των υπογείων νερών ορίζεται από τα χημικά τους χαρακτηριστικά και την ποσοτική τους κατάσταση.

Οι πηγές ρύπανσης των υδάτων μπορεί να είναι είτε ανθρωπογενείς είτε φυσικές. Οι τελευταίες αφορούν ουσίες που προϋπάρχουν στο περιβάλλον και καθιστούν το νερό ακατάλληλο για πόση όταν υπάρχουν σε αυξημένες συγκεντρώσεις, όπως τα θρεπτικά συστατικά ή τα νιτρικά και τα χλωριούχα ιόντα που διαλύονται στο νερό με τη διάβρωση των πετρωμάτων. Τα υπόγεια νερά είναι, συνήθως, καθαρότερα, αν και η διείσδυση ρυπασμένων νερών βλάπτει σημαντικά την ποιότητά τους. Οι **ρυπαντές προερχόμενοι από ανθρώπινες δραστηριότητες** (κυρίως από αγροτικά, βιομηχανικά και αστικά λύματα) μπορούν να έχουν διάφορες επιβλαβείς επιπτώσεις στην ποιότητα των υδάτινων σωμάτων:

20. Λατινόπουλος, Π. και Θεοδοσίου, Ν. (2007), *Εκμετάλλευση και προστασία των υπογείων υδατικών πόρων. Διδακτικές σημειώσεις στον Τομέα Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Α.Π.Θ.*

21. ΕΕΑ (2005), *ό.π.*

- **Τη βαθμιαία υποβάθμιση της οικολογικής ποιότητας των νερών.**

Η αύξηση της συγκέντρωσης διάφορων φυσικών ουσιών λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, όπως τα θρεπτικά συστατικά, μπορεί να μεταβάλει τα είδη χλωρίδας και πανίδας που μπορούν να επιβιώσουν στα ρυπασμένα νερά. Επιπλέον, η παρουσία χημικών ουσιών, όπως η διαλυμένη αμμωνία, τα βαρέα μέταλλα και τα ζιζανιοκτόνα, έχουν τοξική επίδραση στη χλωρίδα και στην πανίδα της περιοχής.

- **Τη μείωση της οικονομικής και αισθητικής αξίας του νερού.** Η

παρουσία φυτοφαρμάκων καθιστά ακατάλληλο για πόση το ρυπασμένο νερό, ενώ η παρουσία μικροοργανισμών καθιστά απαγορευτική τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων όπως το κολύμπι και το ψάρεμα.

Με άλλα λόγια, **η ρύπανση των υδατικών πηγών καθιστά τη χρήση τους από τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά επικίνδυνη και περιορίζει τις πηγές πόσιμου νερού.**

## ΤΟ «ΥΔΑΤΙΝΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ» ΚΑΙ Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

# 1.4

Το νερό δεν καταναλώνεται μόνο για πόση, καθάρισμα και μαγείρεμα. Καταναλώνεται και για την παρασκευή όλων των προϊόντων που χρησιμοποιούμε, όπως φαγητό, ρούχα, χαρτί κ.λπ. Αυτές οι ποσότητες νερού, οι οποίες είναι άγνωστες στον τελικό καταναλωτή, υπερβαίνουν κατά πολύ την καθημερινή και άμεση κατανάλωσή του. **Η ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας ονομάζεται «εικονικό νερό».** Αυτό το νερό αποκαλείται εικονικό ή αόρατο γιατί το μεγαλύτερο μέρος του που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή δεν εμπεριέχεται πια στο προϊόν (δηλαδή το απαιτούμενο αρδευτικό νερό για τα γεωργικά προϊόντα, το νερό για καθάρισμα των πρώτων υλών για τα βιομηχανικά προϊόντα κ.ο.κ.). Ο όγκος του εικονικού νερού ανά προϊόν εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και τις πρακτικές που εφαρμόζονται στην περιοχή παραγωγής των προϊόντων<sup>22</sup>.

### ΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΝΕΡΟ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ <sup>23</sup>

ΠΡΟΪΟΝ (μονάδα)	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΝΕΡΟ (λίτρα)
λίτρο γάλα	1.000
φλιτζάνι καφέ	140
κιλό καλαμπόκι	900
κιλό ρύζι	3.000
κιλό μοσχαρίσιου κρέατος	16.000

22. Προχάσκα, Χ. κ.ά. (2007), *Εικονικό νερό: ένα νέο εργαλείο στη διαχείριση των υδατικών πόρων*. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας. Αγροτική Έρευνα και Τεχνολογία (29)

23. <http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery>

ΠΡΟΪΟΝ (μονάδα)	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΝΕΡΟ (λίτρα)
μήλο	140
κιλό τυρί	5.000
ποτήρι μπύρας	75
αυγό	200
βαμβακερή μπλουζά	2.700
κόλλα χαρτί	10
κιλό ζάχαρη	1.500

Η έννοια του εικονικού νερού είναι στενά συνδεδεμένη με την έννοια του «υδάτινου αποτυπώματος». Ο όρος «υδάτινο αποτύπωμα» επινοήθηκε για τον υπολογισμό των συνολικών αναγκών μιας χώρας σε νερό, λαμβάνοντας υπόψη και το εικονικό νερό των καταναλωμένων, εισαγόμενων και εξαγόμενων, προϊόντων. **Το αποτύπωμα νερού ενός ιδιώτη, μιας επιχείρησης ή ενός έθνους ορίζεται ως ο συνολικός όγκος γλυκού νερού που καταναλώνεται και ρυπαίνεται από το άτομο, την επιχείρηση ή το έθνος, προκειμένου να παράγει τα τρόφιμα και τις υπηρεσίες που καταναλώνει κατά τη διάρκεια ενός έτους** <sup>24,25</sup>.

24. Chapagain, A.K. και Hoekstra, A.Y. (2004), *Water footprints of nations-Volume 1: Main Report*. UNESCO-IHE. Institute for Water Education: Delft, the Netherlands

25. Η έννοια του υδάτινου αποτυπώματος αναπτύχθηκε σε αναλογία με την έννοια του οικολογικού αποτυπώματος [Wackernagel, M. και Rees, W. (1996), *Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth*. New Society Publishers: Canada]. Το τελευταίο αναφέρεται στην έκταση της παραγωγικής γης και των υδάτινων οικοσυστημάτων που είναι απαραίτητα για την κάλυψη των καθημερινών αναγκών ενός δεδομένου πληθυσμού σε ενέργεια και νερό, συνυπολογίζοντας και την έκταση που χρειάζεται για την απόθεση των απορριμμάτων και τις εκπομπές ρύπων. Ενώ, δηλαδή, το οικολογικό αποτύπωμα εκφράζει την απαιτούμενη έκταση γης για τη συντήρηση ενός πληθυσμού, το υδάτινο αποτύπωμα υποδεικνύει τον απαραίτητο όγκο νερού για την ικανοποίηση των συνολικών αναγκών ενός πληθυσμού, σε ετήσια βάση.



## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ

Το **υδάτινο αποτύπωμα μιας χώρας** υπολογίζεται ως εξής: **στη συνολική κατανάλωση νερού προσθέτουμε την ποσότητα του εικονικού νερού των εισαγόμενων προϊόντων και αφαιρούμε την ποσότητα του εικονικού νερού των εξαγόμενων προϊόντων**. Οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν το υδάτινο αποτύπωμα μιας χώρας είναι το μέγεθος, η ποιότητα και η σύνθεση της κατανάλωσης. Για παράδειγμα, μια χώρα που διατρέφεται με πολύ κρέας, ξοδεύει περισσότερο νερό. Έπειτα, επιδρούν οι κλιματικές συνθήκες (αν απαιτείται, δηλαδή, μεγάλη άρδευση για την ανάπτυξη των καλλιιεργειών), καθώς και ο τρόπος παραγωγής στον αγροτικό τομέα, δηλαδή η αποτελεσματικότητά του<sup>26</sup>.

Αν εξετάσουμε μια χώρα χωρίς γεωργική παραγωγή, αυτή δεν θα καταναλώνει νερό για άρδευση, αλλά θα εισάγει όλα τα φρούτα και λαχανικά που καταναλώνουν οι κάτοικοί της. Όταν υπολογίζονται οι συνολικές υδατικές ανάγκες αυτής της χώρας (δηλαδή το υδάτινο αποτύπωμά της), πρέπει να συνυπολογιστεί και η ποσότητα του νερού που καταναλώθηκε για την καλλιέργεια και το πλύσιμο των εισαγόμενων γεωργικών προϊόντων στη χώρα παραγωγής τους.

26. Hoekstra, A.Y. και Chapagain, A.K. (2007), *Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern*. *Water Resources Management* (21): 35-48.

**Η Ελλάδα έρχεται δεύτερη παγκοσμίως, μετά τις ΗΠΑ, όσον αφορά στο υδάτινο αποτύπωμα της<sup>27</sup>.** Ενώ οι ετήσιες εθνικές απολήψεις νερού είναι της τάξης του 0,83 Gm<sup>3</sup>, το εθνικό υδάτινο αποτύπωμα είναι ίσο με 25,2 Gm<sup>3</sup>. Η κατανάλωση νερού για την παραγωγή βιομηχανικών προϊόντων στην Ελλάδα είναι 73 m<sup>3</sup> ανά κάτοικο και έτος. Για την παραγωγή των εισαγόμενων βιομηχανικών προϊόντων, το απαιτούμενο νερό είναι υπερδιπλάσιο. Επομένως, η πραγματική κατανάλωση νερού της χώρας για την κατανάλωση βιομηχανικών προϊόντων είναι ίση με 227 m<sup>3</sup> ανά κάτοικο και έτος (73+154).

### ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ: 1997-2001

ΧΩΡΑ	ΥΔΑΤΙΝΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ (m <sup>3</sup> ανά κάτοικο και έτος)					
	Συνολικό Υδάτινο Αποτύπωμα	Κατανάλωση για οικιακές χρήσεις	Παραγωγή αγροτικών προϊόντων		Παραγωγή βιομηχ. προϊόντων	
			Τοπική παραγωγή	Εισαγόμενα προϊόντα	Τοπική παραγωγή	Εισαγόμενα προϊόντα
Ελλάδα	2.390	79	1.403	680	73	154
Ισπανία	2.325	105	1.251	671	138	161
Νορβηγία	1.467	101	244	541	231	350
ΗΠΑ	2.483	217	1.192	267	609	197
Ουγγαρία	789	65	596	128	0	0
Ισλανδία	1.327	183	4	348	323	470
Ινδία	980	38	907	14	19	2

# Η ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

## 1.5

### ■ Στην Ελλάδα

Η Ελλάδα έχει πλούτο φυσικής προσφοράς υδατικών πόρων, με ικανοποιητικές βροχοπτώσεις και σημαντικές φυσικές υδάτινες πηγές. Μια συνολική σύγκριση της ποσότητας διαθέσιμου νερού και της συνολικής ζήτησης μπορεί να προκαλέσει την εντύπωση πως το νερό είναι άφθονο στην Ελλάδα. Όμως, συχνά, παρατηρούνται ελλείμματα νερού (η ζήτηση, δηλαδή, υπερβαίνει την παροχή ή τη διαθεσιμότητα πόρων) τα οποία οφείλονται στους παρακάτω παράγοντες:

→ **Μεγάλη γεωγραφική και χρονική ανισοκατανομή των βροχοπτώσεων.** Ενώ στη Δυτική Ελλάδα και στα νησιά οι βροχοπτώσεις είναι επαρκείς, στην Ανατολική Ελλάδα είναι αισθητά κατώτερες<sup>28</sup>. Επιπλέον, οι περισσότερες βροχοπτώσεις λαμβάνουν χώρα κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες, ενώ το καλοκαίρι είναι συνήθεις οι περίοδοι ανομβρίας στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας.

→ **Χρονική διακύμανση της ζήτησης,** η οποία επηρεάζεται από το είδος της χρήσης (άρδευση, ύδρευση, κ.λπ). Παρατηρείται ιδιαίτερη αύξηση κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου (Μάιος-Σεπτέμβριος), με αποκορύφωμα τους ξηρότερους καλοκαιρινούς μήνες.

→ **Γεωγραφική ανισοκατανομή της ζήτησης,** εξαιτίας της συγκέντρωσης του πληθυσμού και των υδροβόρων δραστηριοτήτων σε συγκεκριμένες περιοχές. Έτσι, παρατηρούνται αυξημένες ανάγκες στην παραλιακή ζώνη και στις μεγάλες πεδινές εκτάσεις, οι οποίες, όμως, είναι και οι περιοχές με τους μικρότερους υδάτινους πό-

28. Δυτική Ελλάδα (700->1.200 mm), Ανατολικά (400-700mm) και Νησιά (<400-1.000 mm) [Πηγή: [http://www.ypan.gr/fysikoi\\_poroι/master\\_plan.htm](http://www.ypan.gr/fysikoi_poroι/master_plan.htm)]

ρους. Η αυξημένη πληθυσμιακή πυκνότητα στα μεγάλα αστικά κέντρα (π.χ. Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα) επιφέρει προβλήματα υδροδότησης, ενώ η συγκέντρωση γεωργικών δραστηριοτήτων στη θεσσαλική πεδιάδα και οι επόμενες υψηλές αρδευτικές ανάγκες έχουν οδηγήσει σε υπερεκμετάλλευση των τοπικών υδάτινων πόρων και σε σημαντικό έλλειμμα νερού.

Στην Ελλάδα, περίπου το 85% του νερού το οποίο καταναλώνεται χρησιμοποιείται για γεωργικές δραστηριότητες (άρδευση και κτηνοτροφία), το 13% για ύδρευση και το 3% στη βιομηχανία και στην παραγωγή ενέργειας. Η εξοικονόμηση της χρήσης του νερού στη γεωργία είναι, επομένως, καθοριστικός παράγοντας στη σωστή διαχείριση των υδάτινων πόρων στη χώρα μας (κεφάλαιο 5). Ωστόσο, μέχρι σήμερα, έχει γίνει κακή διαχείριση του αρδευτικού νερού, με κύρια χαρακτηριστικά τη χρήση μη αποτελεσματικών δικτύων άρδευσης με μεγάλες απώλειες και την έλλειψη ενός αποτελεσματικού συστήματος κοστολόγησης του αρδευτικού νερού. Υπάρχουν, βέβαια, και άλλα χαρακτηριστικά της χώρας που συμβάλλουν στην κρίση του νερού στην Ελλάδα. Αυτά είναι<sup>29</sup>:

- Ο πολλαπλασιασμός των βιομηχανικών και, κατά κύριο λόγο, τουριστικών δραστηριοτήτων, πολύ συχνά σε άνυδρες περιοχές όπως στα νησιά.
- Η εμφανής μείωση των βροχοπτώσεων κατά τα τελευταία χρόνια.
- Η συνεχής μείωση της δασοκάλυψης λόγω των πυρκαγιών, η οποία αυξάνει την απορροή και μειώνει το νερό που συγκρατείται για να εμπλουτίσει τους υπόγειους υδροφορείς.
- Το εκτεταμένο φαινόμενο της παράνομης ιδιωτικής άντλησης από τους υδροφορείς, ο έλεγχος του οποίου είναι πολύ δύσκολος.

## ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Στο Νομό Θεσσαλονίκης υπολογίζεται πως υπάρχουν περίπου **10.000 παράνομες γεωτρήσεις**, πολλές από τις οποίες αντιστοιχούν σε κατοικίες εκτός σχεδίων πόλης. 2.000 από αυτές βρίσκονται στις παραλίμνιες περιοχές της λίμνης Κορώνειας, επιδεινώνοντας την ήδη επιβαρυνόμενη οικολογική κατάσταση της λίμνης.

Προβλήματα υπάρχουν ακόμα και με τις νόμιμες γεωτρήσεις, καθώς συχνά η χρήση του νερού ή ο όγκος τού αντλούμενου νερού δεν είναι συμβατά με την άδεια χρήσης. Σε πολλές περιπτώσεις, οι υδρευτικές γεωτρήσεις χρησιμοποιούνται ως αρδευτικές, χωρίς να υπάρχει έλεγχος ως προς την ποσότητα του νερού που αντλείται και τον τρόπο χρήσης του. Νομίμως, οι μεμονωμένες υδρευτικές γεωτρήσεις μπορούν να καταναλώνουν περίπου 20 κ.μ. νερού την ημέρα. Αποτέλεσμα της αδυναμίας ελέγχου είναι να υπάρχουν καταναλώσεις που ξεπερνούν μέχρι και εκατό φορές το όριο.

Τον Μάρτιο του 2010, η Νομαρχία Θεσσαλονίκης αποφάσισε να βάλει τέλος στις παράνομες γεωτρήσεις στο Νομό, και ιδιαίτερα περιφερειακά της Κορώνειας, με σκοπό την προστασία της λίμνης.

## ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΩΝ

Η εποχιακή λειτουργία των περίπου 3.000 ελληνικών ελαιολτριβείων δεν παράγει μόνο το 15% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιόλαδου. Τα 4.000.000 τόνοι των παραγόμενων τοξικών υγρών και στερεών αποβλήτων συνήθως αποβάλλονται σε πλησίους υδάτινους φορείς (ποτάμια, ρέματα, θάλασσα), χωρίς την απαραίτητη επεξεργασία, υποβαθμίζοντας το φυσικό περιβάλλον. Από την κατεργασία κάθε τόνου ελιάς προκύπτουν περίπου 1,6 τόνοι υγρά και 0,6 τόνοι στερεά απόβλητα. Επομένως, ένα μέσο ελαιολτριβείο σε λειτουργία παράγει καθημερινά απόβλητα και ρυπαντικό φορτίο για το περιβάλλον όσο μια πόλη τριάντα χιλιάδων (30.000) κατοίκων.

Σημαντικά προβλήματα ρύπανσης με τα απόβλητα των ελαιολτριβείων αντιμετωπίζουν, μεταξύ άλλων, τα νησιά με μονάδες ελαιοπαραγωγής (π.χ. Κέρκυρα, Ζάκυνθος, Λέσβος, Κρήτη), ο ποταμός Κλαδέος στην Ηλεία και ο Σπερχειός στη Λαμία.

## ■ Στην Ευρώπη

Η Ευρώπη, στο σύνολό της, δεν αντιμετωπίζει έλλειψη νερού. Παρόλα αυτά, οι φυσικές πηγές νερού και οι βροχοπτώσεις δεν είναι ομοιόμορφα κατανομημένες μεταξύ των χωρών, αλλά ούτε και στο εσωτερικό κάθε χώρας. Η βόρεια και δυτική Ευρώπη χαίρει, γενικά, υψηλών βροχοπτώσεων ενώ ο Νότος απολαμβάνει λίγες βροχές, αντίθεση η οποία εντείνεται το καλοκαίρι.

Η κυρίαρχη πηγή νερού στο σύνολο της Ευρώπης είναι τα επιφανειακά νερά, λόγω της εύκολης και χαμηλού κόστους άντλησης, προμηθεύοντας το 81% του συνολικού νερού. Αυτό το νερό τροφοδοτεί, κυρίως, εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και βιομηχανίες. Τα υπόγεια νερά, από την άλλη, αποτελούν την κύρια πηγή ύδρευσης (αντιστοιχούν περίπου στο 55% του πόσιμου νερού) και άρδευσης.

Η συνολική άντληση νερού στο σύνολο της Ευρώπης είναι περίπου 288 km<sup>3</sup> ετησίως, το οποίο αντιστοιχεί σε 500 m<sup>3</sup> ανά κάτοικο ετησίως. Από αυτό, το 44% χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας, 24% για τη γεωργία, 21% για ύδρευση και 11% για βιομηχανικές δραστηριότητες. Υπάρχουν, ασφαλώς, σημαντικές διακυμάνσεις σε αυτήν την κατανομή μεταξύ περιοχών. Στη Νότια Ευρώπη, ο κύριος καταναλωτής νερού είναι η γεωργία, ξεπερνώντας σε πολλές περιπτώσεις το 80%, ενώ στην Ανατολική, η παραγωγή ενέργειας.

Τα **προβλήματα** που αντιμετωπίζει η Ευρώπη όσον αφορά στη διαθεσιμότητα και στην ποιότητα των υδάτινων πηγών της είναι<sup>30</sup>:

- Η **εξάντληση και υπαθμίριση των υπογείων υδάτων**. Αυτό αποδίδεται στην εντατική και μη ελεγχόμενη εκμετάλλευση αυτών.
- 20% όλων των επιφανειακών υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση απειλείται σοβαρά από **ρύπανση**.
- Οι **έντονες βροχοπτώσεις στο βορρά**. Αν και αποτελούν μια ση-

30. ΕΕΑ (2009), *Water resources across Europe \_ confronting water scarcity and drought*. European Environment Agency: Copenhagen

μαντική πηγή νερού, η πρόβλεψη των αυξήσεών τους μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των περιστατικών πλημμύρας.

- Η **μεγάλη πληθυσμιακή αύξηση λόγω τουρισμού** στο νότιο μέρος της ηπείρου. Αυτό το φαινόμενο έχει ως συνέπεια την εποχιακή αύξηση ζήτησης σε μια περιοχή που ήδη υποφέρει από ανομβρίες.

## ■ Στον κόσμο

Σε παγκόσμια κλίμακα, το 70% του καταναλωμένου νερού χρησιμοποιείται σε αγροτικές δραστηριότητες, το 20% σε βιομηχανικές και το 10% στα νοικοκυριά. Τα κύρια ζητήματα σε παγκόσμια κλίμακα μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Ενώ τα τελευταία 70 χρόνια ο πληθυσμός της Γης έχει τριπλασιαστεί, η κατανάλωση νερού έχει εξαπλασιαστεί.
- Μεγάλες δημογραφικές αλλαγές, με μαζικές μετακινήσεις σε αστικές περιοχές και εγκατάλειψη της υπαίθρου. Ως συνέπεια, παρατηρείται αυξημένη πίεση στις υδάτινες πηγές που τροφοδοτούν πόλεις, περιορισμός στην ανανέωση των υπογείων υδάτων λόγω της εκτεταμένης αστικής επιφάνειας και, επιπλέον, μόλυνση των φυσικών αποδεκτών.
- Υψηλότερες απαιτήσεις για εξασφάλιση της σίτισης και, γενικότερα, για βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, οι οποίες αυξάνουν τη ζήτηση για νερό.
- Οι απώλειες σε νερό λόγω διαρροών, παράνομων συνδέσεων και σπατάλης αντιπροσωπεύει σε κάποιες χώρες το 50% του πόσιμου νερού.
- Αυξημένος ανταγωνισμός μεταξύ χρηστών και χρήσεων.
- Ρύπανση από βιομηχανικές, αγροτικές και αστικές πηγές.

Οι περιοχές του πλανήτη οι οποίες δέχονται τις μεγαλύτερες πιέσεις όσον αφορά στη διαθεσιμότητα νερού είναι η **Ασία** και η **Αφρική**. Σε αυτές τις περιοχές, σε αντίθεση με την Ευρώπη π.χ., οι άνθρωποι δεν αντιμετωπίζουν μόνο προβλήματα μείωσης και ρύπανσης των υδάτινων αποθεμάτων, αλλά **δυσκολίες**, φυσικές και οικονο-



μικές, όσον αφορά στην πρόσβαση σε ασφαλές νερό και στην έλλειψη των ελάχιστων συνθηκών υγιεινής. Μελέτες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και των Ηνωμένων Εθνών υπολογίζουν ότι<sup>31,32</sup>:

- 1,1 δισεκατομμύριο άνθρωποι (δηλαδή ένας στους έξι) δεν έχουν πρόσβαση σε πόσιμο νερό.
- 2,5 δισεκατομμύρια δεν απολαμβάνουν ασφαλούς ατομικής υγιεινής.
- 1,6 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο λόγω έλλειψης νερού και ατομικής υγιεινής. Το 40% είναι παιδιά ηλικίας κάτω των πέντε ετών.
- Σχετιζόμενες με το νερό ασθένειες, που θα μπορούσαν να προληφθούν, ευθύνονται για το θάνατο 10.000 - 20.000 ανθρώπων ημερησίως.
- Υπολογίζεται πως το 2025, 3 δισεκατομμύρια άνθρωποι θα ζουν σε 48 χώρες με πρόβλημα λειψυδρίας.

Αυτοί οι αριθμοί αφορούν, κυρίως, κατοίκους αναπτυσσόμενων χωρών. Η ανισότητα αυτή στο παγκόσμιο επίπεδο δεν αφορά μόνον, ή όχι τόσο, την κατανομή των διαθέσιμων υδατικών πόρων, αλλά κυρίως την ανισότητα στην κατανομή του πλούτου και του απαραίτητου κεφαλαίου για την επένδυση σε τεχνολογίες και υποδομές παροχής πόσιμου νερού. Αξίζει να αναφέρουμε πως η μέση καθημερινή κατανάλωση νερού για πόση, πλήσιμο και μαγείρεμα από έναν κάτοικο αναπτυσσόμενων χωρών είναι ίση με 10 λίτρα. Η ίδια κατανάλωση για έναν Ευρωπαίο και έναν Αμερικανό πολίτη είναι 200 και 400 λίτρα αντίστοιχα<sup>33</sup>.

31. *Human Rights Council (2009), Report of the independent expert on the issue of human rights obligations related to access to safe drinking water and sanitation. United Nations General Assembly*

32. *Prüss-Üstün, A. κ.ά. (2008), Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. World Health Organization: Geneva*

33. [http://www.wateraid.org/uk/what\\_we\\_do/statistics/default.asp](http://www.wateraid.org/uk/what_we_do/statistics/default.asp)



# 2

## Η ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού



## 2.1

### Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Η σχέση μεταξύ των κατακρημνισμάτων και της επιφανειακής απορροής μεταβάλλεται στο χρόνο και στο χώρο. Η απορροή εξαρτάται τόσο από μετεωρολογικούς παράγοντες, όσο και από τα γεωλογικά χαρακτηριστικά και το ανάγλυφο της συγκεκριμένης περιοχής πάνω στην οποία κυλά το νερό της βροχής.

Κάθε σύνολο επιφανειακών ρευμάτων νερού στην επιφάνεια της γης (ποταμών, χειμάρρων, κ.λπ.) που συνδέονται μεταξύ τους με καθορισμένο τρόπο και δημιουργούν συγκεκριμένους τύπους απορροής, λέγεται **υδρογραφικό δίκτυο**<sup>34</sup>. Κάθε υδρογραφικό δίκτυο διαθέτει μια λεκάνη συλλογής και απομάκρυνσης του νερού, η οποία, συνήθως, είναι μια επιφάνεια εδάφους που περιβάλλεται από υψώματα. Η λεκάνη αυτή λέγεται **λεκάνη απορροής ή αποστράγγισης**. Ο τρόπος σύνδεσης των υδάτινων ρευμάτων και ο τύπος απορροής είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού των νόμων της κίνησης των ρευστών και των γεωλογικών χαρακτηριστικών της συγκεκριμένης περιοχής πάνω στην οποία κυλούν.

Όταν αναφερόμαστε σε ποταμούς, μιλάμε για **λεκάνες απορροής ποταμών**. Στην ΟΠΝ ως «Λεκάνη απορροής ποταμού» ορίζεται **η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών και πιθανώς λίμνων και παροχετεύεται στη θάλασσα ή σε λίμνη με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα**<sup>35</sup>. Μια λεκάνη απορροής ποταμού περιλαμβάνει πολλές μικρότερες υπο-λεκάνες<sup>36</sup> και επεκτείνεται μέχρι

34. <http://glossary.eleea.europa.eu/>

35. Άρθρο 2, παρ. 13, Οδηγία 2000/60/ΕΚ

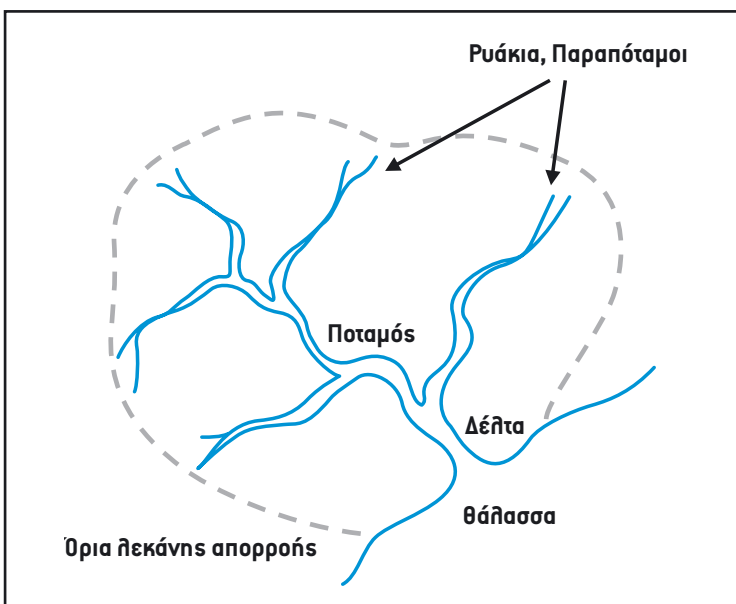
36. *Ως υπο-λεκάνη ορίζεται «η εδαφική έκταση από την οποία κυλάνε όλες οι επιφανειακές απορροές μέσω μιας ακολουθίας/σειράς/διαδοχής ρευμάτων, ποταμών και, πιθανώς, λίμνων, σε μια λίμνη ή στη συμβολή ενός ποταμού» [CEC (2000), Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community Action in the field of Water Policy. Council of the European Communities]*

και τα παράκτια ύδατα, δηλαδή τα θαλάσσια νερά, έως και ένα ναυτικό μίλι από την ακτή.

Η ΟΠΝ ορίζει ως βασική μονάδα διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμού την **περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού**, δηλαδή **τη θαλάσσια και χερσαία έκταση που αποτελείται από μια ή περισσότερες γειτονικές λεκάνες απορροής ποταμού μαζί με τα συναφή υπόγεια και παράκτια ύδατα**<sup>37</sup>.

### Σχηματική αναπαράσταση μιας λεκάνης απορροής ποταμού

Η εξωτερική γραμμή αντιστοιχεί στα όρια της λεκάνης, ενώ οι λεπτές γραμμές στο εσωτερικό της στα ρεύματα επιφανειακής απορροής (τον κύριο ποταμό, παραποτάμους, ρυάκια κ.λπ). Όλα τα ρεύματα επιφανειακής απορροής καταλήγουν μέσω του δέλτα του κυρίως ποταμού στη θάλασσα.



37. Άρθρο 2, παρ. 15, 2000/60/ΕΚ

## 2.2

### ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Η έννοια «**Διαχείριση Υδάτινων Πόρων**» (ΔΥΠ) αναφέρεται στο σύνολο των ενεργειών (μέτρα, έργα, κανονιστικές διατάξεις, συμφωνίες κ.λπ.) που αποσκοπούν στη διασφάλιση της παροχής νερού και στην υπεύθυνη χρήση των υδάτινων πόρων, τώρα αλληλά και στο μέλλον, με στόχο την αειφόρο ανάπτυξη<sup>39</sup>. Με την έκδοση της Ευρωπαϊκής ΟΠΝ, όλα τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. οφείλουν να εφαρμόσουν στην επικράτεια της χώρας τους διαδικασίες «**Ολοκληρωμένους Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων**» (ΟΔΥΠ) σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Η ειδοποιός διαφορά μεταξύ της ΔΥΠ και της ΟΔΥΠ είναι πως η τελευταία διαχειρίζεται τόσο τη ζήτηση νερού (χρήση) όσο και την προσφορά του (παροχή), αλλά και το ότι η έμφαση εκτείνεται πέρα από τη διατήρηση του ποσοτικού ισοζυγίου σε θέματα ποιότητας, κατάστασης των φυσικών οικοσυστημάτων και σε έλεγχο των χρήσεων γης.

Αναγνωρίζεται, δηλαδή, πως τα προβλήματα που αφορούν στους υδάτινους πόρους δεν περιορίζονται σε διοικητικά όρια και ο μόνος τρόπος να αντιμετωπιστούν είναι να θεωρήσουμε το σύνολο της λεκάνης. Καίριο σημείο αυτής της προσέγγισης αποτελεί η κοινή διαχείριση υδάτινων και χερσαίων πόρων, λόγω της μεταξύ τους αλληλεπίδρασης. Οι χρήσεις γης περιορίζονται και εξαρτώνται από τα υδάτινα σώματα. Από την άλλη πλευρά, οι χρήσεις γης επηρεάζουν την ποσότητα και ποιότητα των υδάτινων σωμάτων. Ο συνδυασμός των διαδικασιών διαχείρισης υδάτινων και χερσαίων πόρων συμβάλλει στην προστασία και βέλτιστη χρήση αμφότερων<sup>40</sup>.

39. <http://glossary.eleea.europa.eu/>

40. Βλέπε και Κεφάλαιο 3.2.1

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων είναι μια διαδικασία η οποία *προωθεί τη συγκροτημένη ανάπτυξη και διαχείριση των φυσικών υδατικών πόρων (επιφανειακών και υπογείων νερών και των σχετικών χερσαίων και άλλων σχετιζομένων πόρων) διασφαλίζοντας τη μεγιστοποίηση της οικονομικής και κοινωνικής ευημερίας, χωρίς να υπονομεύει τη βιωσιμότητα ζωτικών οικοσυστημάτων*<sup>41</sup>. Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η ένταξη της διαχείρισης των υδάτων στην περιβαλλοντική πολιτική, καθώς και η κατάργηση της αποσπασματικής διαχείρισης του νερού κατά κατηγορία χρήσης. Ο όρος «**ολοκληρωμένη**» είναι πολυεπίπεδος και αναφέρεται στις παρακάτω προϋποθέσεις<sup>42</sup>:

■ **Ενοποίηση όλων των περιβαλλοντικών στόχων**, περικλείοντας τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των υδάτινων σωμάτων.

■ **Ενιαία διαχείριση όλων των υδάτινων πόρων** σε επίπεδο λεκάνης απορροής (δηλαδή επιφανειακών και υπογείων υδάτων, υδάτινων οικοσυστημάτων/υγροτόπων και παράκτιων υδάτων).

■ **Ενσωμάτωση όλων των χρήσεων, λειτουργιών και αξιών του νερού** σε ένα ενιαίο πολιτικό πλαίσιο.

■ **Συνδυασμό όλων των επιστημονικών κλάδων**, όπως υδρολογίας, υδραυλικής, οικολογίας, χημείας, μηχανικής και οικονομικών, στην υπηρεσία της διαδικασίας διαχείρισης των υδάτινων πόρων.

■ **Ένταξη όλων των νομοθεσιών που αφορούν στα νερά** σε ένα κοινό και συνεκτικό νομοθετικό πλαίσιο.

41. GWP/TAC (2000), *Background Paper No. 4. Integrated Water Resources Management. Global Water Partnership: Stockholm, Sweden*

42. *European Communities (2003), Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC). Guidance Document No 11 - Planning Processes. Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg*

■ **Ενσωμάτωση μιας ευρείας γκάμας μέτρων** σε μια κοινή διαχειριστική προσέγγιση για την επίτευξη των στόχων που τίθενται από την οδηγία.

■ **Ένταξη των ενδιαφερόμενων μερών και της κοινωνίας των πολιτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.**

■ **Συντονισμένη δράση των φορέων διαχείρισης κάθε επιπέδου,** δηλαδή τοπικού, περιφερειακού και εθνικού.

■ **Συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών** που «μοιράζονται» διασυνοριακές περιοχές λεκανών απορροής ποταμού.

Η εισαγωγή της Λεκάνης Απορροής Ποταμού ως βασικής μονάδας για όλες τις ενέργειες σχεδιασμού και διαχειριστικής δράσης που αναφέρονται στο νερό, όπως ορίζεται από την ΟΠΝ, αποτελεί μια καινοτομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναγνωρίζεται, δηλαδή, από την Ε.Ε. το γεγονός ότι το νερό έχει φυσικά και υδρολογικά όρια και όχι μόνο πολιτικά και διοικητικά. Τα σχέδια ΟΔΥΠ, σε επίπεδο λεκάνης απορροής, όχι μόνο δεν έρχονται σε σύγκρουση με τα αντίστοιχα σχέδια που εφαρμόζονται σε εθνικό επίπεδο ή, ακόμη, και σε διακρατικό επίπεδο (εντός Ε.Ε.), αλλά λειτουργούν συμπληρωματικά.



## Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

# 2.3

Η ΟΠΝ αποτελεί τη λειτουργική έκφραση της πρόθεσης ολοκληρωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων σε επίπεδο Ε.Ε. και των χωρών που αυτή επηρεάζει. Η διαδικασία της ολοκληρωμένης διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού περιλαμβάνει το σχεδιασμό, τη σύνταξη και την εφαρμογή των διαχειριστικών σχεδίων υδάτων.

Αν και δεν έχουν οριστεί συγκεκριμένες οδηγίες για την πραγματοποίηση της διαδικασίας της ολοκληρωμένης διαχείρισης, το WWF, σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έχει προτείνει **τέσσερα βασικά στάδια της διαδικασίας ολοκληρωμένης διαχείρισης**, στο πλαίσιο ενός Οδηγού που προτείνει καλές πρακτικές για την εφαρμογή της ΟΠΝ<sup>43</sup>.

### ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ

**Προσδιορισμός των περιοχών λεκάνης απορροής (υδατικών διαμερισμάτων) και απαραίτητες οργανωτικές διαρρυθμίσεις**

#### **1. Προσδιορισμός των υπαρχόντων λεκανών απορροής**

Ο προσδιορισμός των λεκανών απορροής πρέπει να γίνει στα αρχικά στάδια της διαδικασίας. Όλες οι κατηγορίες υδάτων (επιφανειακά, υπόγεια, μεταβατικά και παράκτια) πρέπει να ενταχθούν σε μια λεκάνη απορροής.

**43.** WWF/EC (2001), *Elements of Good Practice in Integrated River Basin Management. A Practical Resource for implementing the EU Water Framework Directive.* WWF: Brussels, Belgium, σελ. 30-50

## **2. Ένταξη μικρότερων λεκανών απορροής σε ευρύτερες περιοχές λεκανών απορροής**

Σύμφωνα με την ΟΠΝ, κάθε υδάτινο σώμα και μικρότερη λεκάνη απορροής πρέπει να ενταχθεί σε μία μόνο διαχειριστική περιοχική λεκάνη απορροής. Στις περιπτώσεις που επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα εμπίπτουν σε περισσότερες από μία λεκάνες απορροής ποταμού, αυτά πρέπει να υπαχθούν στην πλησιέστερη περιοχική λεκάνη απορροής ποταμού. Κατά συνέπεια, απαιτείται συντονισμός και μεταξύ των χωρών που «μοιράζονται» ποταμούς και ένταξη κάθε ποταμού στην ίδια διεθνή περιοχική λεκάνη απορροής.

## **3. Κατοχύρωση της απαραίτητης διοικητικής οργάνωσης και καθορισμός των Φορέων Διαχείρισης**

Στην Ευρώπη υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις όσον αφορά στη διοίκηση των λεκανών απορροής, ενώ, παράλληλα, η ΟΠΝ δεν ορίζει επακριβώς ποια προσέγγιση θα πρέπει να ακολουθηθεί. Ως εκ τούτου, κάθε κυβέρνηση μπορεί να επιλέξει την κατάλληλη διοικητική οργάνωση για κάθε περιοχική λεκάνη απορροής. Στις περιπτώσεις των διασυνοριακών υδάτων απαιτείται συνεργασία και διοικητική οργάνωση σε διεθνικό επίπεδο.

## **4. Προσδιορισμός των σχετιζόμενων κοινωνικών εταίρων**

Με άλλα λόγια, ποιοι είναι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των υδάτινων και χερσαίων πηγών στη λεκάνη απορροής και ποιοι επηρεάζονται από αυτές τις αποφάσεις. Ο προσδιορισμός των ενδιαφερόμενων μερών αποτελεί το πρώτο βήμα στην οργάνωση μιας συνεργατικής και συμμετοχικής διαδικασίας σχεδιασμού και πρέπει να συμπεριληφθεί στα αρχικά στάδια της εκπόνησης του σχεδίου διαχείρισης.

## ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΗΜΑ

Εντοπισμός και κοινή αποδοχή των σημαντικότερων θεμάτων στη διαχείριση των υδάτων

### 1. Προσδιορισμός και περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών της λεκάνης απορροής

Η ΟΠΝ απαιτεί το χαρακτηρισμό όλων των επιφανειακών υδάτων και στη σχετική έκθεση πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στοιχεία όπως:

- Η τοποθεσία και τα όρια των συστημάτων επιφανειακών υδάτων.
- Η κατάταξή τους σε μια από τις ακόλουθες κατηγορίες επιφανειακών υδάτων: ποταμοί, λίμνες, μεταβατικά ή παράκτια ύδατα.
- Τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά τους, όπως το υψόμετρο, γεωγραφικό πλάτος, γεωγραφικό μήκος, βάθος, γεωλογία, μέγεθος κ.λπ.
- Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, δηλαδή η εκτίμηση της χημικής και οικολογικής τους ποιότητας. Βάσει αυτών των χαρακτηριστικών, γίνεται ο προσδιορισμός της κατάστασης των υδάτινων σωμάτων.

Συνοψίζοντας αυτά τα αποτελέσματα, η σχετική έκθεση κάθε κράτους-μέλους πρέπει να περιλαμβάνει έναν χάρτη για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού. Σε αυτόν απεικονίζεται χρωματικά η ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης κάθε υδατικού συστήματος, χρησιμοποιώντας έναν χρωματικό κώδικα για κάθε κατάσταση.

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ

Ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης	Χρωματικός κώδικας
Υψηλή	Γαλάζιο
Καλή	Πράσινο
Μέτρια	Κίτρινο
Ελλιπή	Πορτοκαλί
Κακή	Κόκκινο

Άλλα σημαντικά στοιχεία στην περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών μιας λεκάνης απορροής αποτελούν:

- **Η καταγραφή** των προστατευμένων περιοχών.
- **Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς.** Αυτές ορίζονται από την οδηγία ως τα υδρολογικά, φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά κάθε υδάτινου σώματος, κάτω από συνθήκες πλήρους απουσίας ή ελάχιστης παρουσίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

## **2. Αξιολόγηση των ανθρωπογενών πιέσεων**

Αυτό το βήμα αφορά στην **καταγραφή των ανθρωπογενών πιέσεων** που δέχεται κάθε υδάτινο σώμα που υπάγεται σε μια περιοχή λεκάνης απορροής (πηγές ρύπανσης, επιπτώσεις από την απόληψη υδάτων και αλληλαγές στη μορφολογία του υδάτινου σώματος) **και την εκτίμηση αυτών των πιέσεων στην ποιότητα και την ποσότητά τους.**

## **3. Διεξαγωγή οικονομικής ανάλυσης των χρήσεων του νερού**

Αυτό το βήμα στοχεύει στην ανάκτηση του συνολικού κόστους των υπηρεσιών νερού (συμπεριλαμβανομένου, δηλαδή, του κόστους για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους), βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και με τη χρήση κατάλληλων μέτρων τιμολόγησης.

## **4. Προσδιορισμός περιβαλλοντικών στόχων για όλα τα υδάτινα σώματα**

Ο προσδιορισμός περιβαλλοντικών στόχων εξασφαλίζει ότι «επιτυγχάνεται η καλή ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων σε όλη την Κοινότητα και ότι αποφεύγεται η επιδείνωση της κατάστασης των υδάτων σε κοινοτικό επίπεδο<sup>44</sup>».

## **5. Προσδιορισμός των σημαντικότερων ζητημάτων διαχείρισης**

Με βάση τα αποτελέσματα των παραπάνω βημάτων, πρέπει να εντοπιστούν τα σημαντικότερα ζητήματα διαχείρισης των υδάτινων σωμάτων που εντοπίστηκαν στη λεκάνη απορροής ποταμού υπό μελέτη, καθώς και η γεωγραφική και υδρολογική κλίμακα στην οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν.

## **6. Εξασφάλιση της συμμετοχής των κοινωνικών εταίρων** <sup>45</sup>

Η συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών και του ευρύτερου κοινού στη διαμόρφωση των σχεδίων διαχείρισης λεκανών απορροής αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την πετυχημένη εφαρμογή τους. Η πρωταρχική και σημαντικότερη προϋπόθεση για την εξασφάλιση της συμμετοχής του κοινού είναι η επαρκής και κατάλληλη πληροφόρησή τους.

### **ΤΡΙΤΟ ΒΗΜΑ**

#### **Σχεδιασμός προγραμμάτων μέτρων και ανάπτυξη των Σχεδίων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής**

### **1. Καθιέρωση προγραμμάτων μέτρων**

Τα προγράμματα μέτρων για κάθε λεκάνη απορροής συνίστανται στα μέτρα που πρέπει να θεσπιστούν για την επίτευξη των στόχων που θα τεθούν από το σχέδιο διαχείρισης της ίδιας λεκάνης (για την εφαρμογή της ΟΠΝ δηλαδή), πάντα μέσα στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής και εθνικής νομοθεσίας. Τα μέτρα μπορούν να είναι νομικά, θεσμικά, διοικητικά ή οικονομικά και διαχωρίζονται σε βα-

**45.** Η συμμετοχή των πολιτών στο σχεδιασμό αναλύεται διεξοδικά στο Κεφ. 7.1

σικά ή «συμπληρωματικά». Τα **βασικά μέτρα** αφορούν μέτρα για τη βιώσιμη χρήση των υδάτων και τη διαφύλαξη της ποιότητας και της ποσότητας όλων των υδάτινων σωμάτων. Τα **συμπληρωματικά μέτρα** τίθενται σε εφαρμογή επιπλέον των βασικών μέτρων, με σκοπό την πρόσθετη προστασία ή βελτίωση των υδάτων. Η εφαρμογή της ΟΠΝ θα είναι πιο αποτελεσματική αν τα προγράμματα μέτρων συντονιστούν με άλλες διαδικασίες διαχείρισης υδάτινων και χερσαίων πόρων (π.χ. χωροταξικά σχέδια ή προγράμματα προστασίας υγροτόπων).

## **2. Προετοιμασία και έκδοση των Σχεδίων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής**

Η ΟΠΝ απαιτεί από κάθε κράτος-μέλος την κατάρτιση και δημοσίευση ενός σχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού για κάθε περιοχή που βρίσκεται εξ ολοκλήρου στο έδαφός του. Στις περιπτώσεις διασυνοριακών λεκανών απορροής που εκτείνονται εντός της Κοινότητας, τα κράτη-μέλη συνεργάζονται για την κατάρτιση ενιαίου διεθνούς σχεδίου διαχείρισης. Επιπλέον, στις λεκάνες απορροής που εκτείνονται πέραν των ορίων της Κοινότητας, τα κράτη-μέλη πρέπει να επιδιώκουν τον αναγκαίο συντονισμό με τα οικεία τρίτα κράτη και να προσπαθούν να καταρτίσουν ενιαίο σχέδιο διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού. Ένα σχέδιο διαχείρισης περιλαμβάνει με περιληπτικό τρόπο τα αποτελέσματα των αναλύσεων που έγιναν στα αναφερόμενα έως τώρα βήματα. Τα περιεχόμενα ενός σχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα VII της ΟΠΝ.

## ΤΕΤΑΡΤΟ ΒΗΜΑ

### Σύνταξη και εφαρμογή προγραμμάτων παρακολούθησης

Η σωστή παρακολούθηση είναι κεντρικό στοιχείο στην αξιολόγηση της προόδου στην εφαρμογή της ΟΠΝ. Για την εξυπηρέτηση ειδικότερων στόχων, το συνολικό πρόγραμμα παρακολούθησης χωρίζεται σε τρία επιμέρους προγράμματα<sup>46</sup>:

**Το Πρόγραμμα Εποπτικής Παρακολούθησης** αφορά τα υδάτινα σώματα που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις τουλάχιστον καλής οικολογικής κατάστασης, και έχει ως στόχους: α) τον εντοπισμό των υδάτινων σωμάτων που διαφαίνεται να μην πληρούν τις προϋποθέσεις της καλής οικολογικής κατάστασης, β) τον εντοπισμό και αξιολόγηση των μακροχρόνιων μεταβολών λόγω φυσικών και ανθρωπογενών αιτιών.

**Το Πρόγραμμα Επιχειρησιακής Παρακολούθησης**, με στόχους: α) τη λεπτομερέστερη αποτύπωση της ποιοτικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις της καλής οικολογικής κατάστασης, β) την αξιολόγηση των επιπτώσεων που επιφέρουν τα μέτρα που λαμβάνονται στα πλαίσια των Διαχειριστικών Σχεδίων στην ποιότητα των υδάτινων σωμάτων.

**Το Πρόγραμμα Διερευνητικής Παρακολούθησης**, που μπορεί να εφαρμόζεται κατά περίπτωση (π.χ. άγνωστες αιτίες ποιοτικής επιβάρυνσης, περιστασιακή ρύπανση λόγω ατυχημάτων).

46. Ανδρεαδάκης, Α. (2008), Οδηγία-πλαίσιο 2000/60 για τη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων. Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Διαθέσιμο στο: [www.kedke.gr/pdf/odhgia200060EK.doc](http://www.kedke.gr/pdf/odhgia200060EK.doc)

## 2.4

### ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Με στόχο την ευκολότερη και αποτελεσματικότερη εφαρμογή των Σχεδίων Διαχείρισης Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού και την επίτευξη των προσδιορισμένων στόχων από την ΟΠΝ, η διαδικασία σύνταξης και εφαρμογής κάθε σχεδίου πρέπει να:

- γίνεται σε συντονισμό με άλλες διαδικασίες διαχείρισης υδάτινων και χερσαίων πόρων που λαμβάνουν χώρα και αφορούν στη λεκάνη απορροής υπό μελέτη, και
- ενσωματωθεί σε άλλους τομείς κοινοτικής, εθνικής και περιφερειακής πολιτικής.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε πως για την πετυχημένη εφαρμογή ενός Σχεδίου Διαχείρισης Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού και την επίτευξη των στόχων που θέτει η ΟΠΝ, πρέπει να γίνει συντονισμός<sup>47</sup>:

- Μεταξύ φορέων που ασχολούνται άμεσα με τη διαχείριση των υδάτινων πόρων, δηλαδή τους υπεύθυνους για τη διανομή και αποθήκευση του νερού, τη διαχείριση πλημμυρών, τη διαχείριση των υγρών λυμάτων, τη διαχείριση των προστατευμένων περιοχών.
- Μεταξύ των φορέων της διαχείρισης των υδάτινων πόρων και άλλων τομέων · οι τελευταίοι αφορούν δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς στους τομείς της διαχείρισης γης, της γεωργίας, της δασοκομίας, της βιομηχανίας και των τουριστικών δραστηριοτήτων.
- Ενιαία διαχείριση υδάτινων και χερσαίων πόρων.
- Ενιαία διαχείριση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.
- Ενιαία διαχείριση των «εσωτερικών» και παράκτιων υδάτων.



Η εφαρμογή της οδηγίας έχει παρουσιάσει δυσκολίες και η επίτευξη των στόχων που θέτει δεν αναμένεται να είναι εύκολη. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, οι δυσκολίες εφαρμογής της οδηγίας σχετίζονται κυρίως με<sup>48</sup>:

- το απαιτητικό χρονοδιάγραμμα.
- την πολυπλοκότητα ή και ασάφεια των διατάξεων της οδηγίας, οι οποίες απαιτούν περαιτέρω διασαφήνιση και επεξεργασία προκειμένου να μετατραπούν από γενικές αρχές σε συγκεκριμένες και εφαρμόσιμες οδηγίες.
- τα προβλήματα υποδομής στα κράτη-μέλη.
- το ανεπαρκές υφιστάμενο επιστημονικό υπόβαθρο.

Τα αποτελέσματα αυτών των συνθηκών ήταν η μέχρι στιγμής κακή εφαρμογή της οδηγίας, με την παράδοση καθυστερημένων και ελλιπών αναφορών στην Επιτροπή από τα κράτη-μέλη. Αναγνωρίζοντας αυτές τις δυσκολίες και προκειμένου να εξασφαλιστεί μια αποτελεσματική και εναρμονισμένη εφαρμογή της οδηγίας από όλα τα κράτη-μέλη, έχει εκδοθεί μια σειρά Οδηγών που συνίστανται στη διαμόρφωση μιας κοινής στρατηγικής για την εφαρμογή της οδηγίας<sup>49</sup>.

**Στην Ελλάδα**, πιο συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί σημαντική καθυστέρηση στην εφαρμογή των διατάξεων της οδηγίας με βάση το χρονοδιάγραμμα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αυτές οι καθυστερήσεις οφείλονται στα προβλήματα που αντιμετώπισε η χώρα μας

48. Αρτέμης, Χ. (2004), *Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα Νερά*. Περιοδικό *Αγρότης*, Μάρτιος 2004. Κυπριακό Τμήμα Γεωργίας: Λευκωσία.

49. Διαθέσιμο στο: [http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

κατά τη διάρκεια της πρώτης φάσης της εφαρμογής της οδηγίας, τα οποία αφορούσαν<sup>50</sup>:

- Προβλήματα συμβατότητας μεταξύ των απαιτήσεων της οδηγίας σε διοικητικό επίπεδο και της υπάρχουσας εθνικής διοικητικής δομής. Ιδιαίτερα, η περιφερειακή δομή ήταν αδύναμη, και χωρίς τις αναγκαίες προϋποθέσεις για να αντεπεξέλθει στις διαχειριστικές και επιστημονικές απαιτήσεις της οδηγίας.
- Έλλειψη μεγάλου αριθμού αξιόπιστων στοιχείων και πληροφοριών, ιδιαίτερα όσον αφορά στα στοιχεία βιολογικής ποιότητας.
- Έλλειψη εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού και υποδομών.
- Το υψηλό κόστος εφαρμογής.

Το βασικό πρόβλημα των ελληνικών αρχών ήταν η **καθυστερημένη ουσιαστική ενσωμάτωση της οδηγίας στο ελληνικό δίκαιο**. Ως συνέπεια, το ελληνικό κράτος δεν κατάφερε να παραδώσει καμία αναφορά στην Επιτροπή μέσα στα απαιτούμενα χρονικά πλαίσια.

Το πρώτο βήμα στην εφαρμογή της οδηγίας ήταν η συμμόρφωση με το Άρθρο 3 της ΟΠΝ, μέχρι το τέλος του 2003. Μέχρι τότε, τα κράτη-μέλη έπρεπε να ενσωματώσουν την οδηγία στην εθνική νομοθεσία τους, να προσδιορίσουν τις επιμέρους λεκάνες απορροής και να καθορίσουν τους αρμόδιους Φορείς Διαχείρισής τους. Η Ελλάδα δεν υπέβαλε καμία αναφορά και η Επιτροπή κατέθεσε εναντίον της αγωγή (υπόθεση αριθ. Α2005/2033). Η Ελλάδα απάντησε το 2005 με αναφορά στους εθνικούς Νόμους και Διατάγματα που ενσωματώνουν την ΟΠΝ στο ελληνικό δίκαιο<sup>51</sup>.

50. *Hellenic Republic (2004), Country Profile: GREECE. National Reporting to the Twelfth Session of the Commission on Sustainable Development of the United Nations (UN CSD 12). Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works Department of International Relations and EU Affairs: Athens*

51. *Αν και ο βασικός Νόμος πέρασε το 2003 (Ν. 3199/2003), ήταν αρκετά ασαφής και δεν εξασφάλιζε την εφαρμογή της ΟΠΝ στη χώρα μας. Η ενσωμάτωση της ΟΠΝ στο εθνικό δίκαιο έγινε, ουσιαστικά, το 2005 με την έκδοση πέντε Υπουργικών αποφάσεων και ενός Προεδρικού Διατάγματος που συμπλήρωσαν τον παραπάνω Νόμο. Βλέπε και Κεφάλαιο 6.2*

Η σοβαρότερη καθυστέρηση παρουσιάστηκε στο επόμενο στάδιο, που αφορούσε στην εφαρμογή του Άρθρου 5. Αυτό περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των υδάτινων σωμάτων ανά κατηγορίες και τύπους, την ανάλυση και περιγραφή των χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής, την εκτίμηση των πιέσεων και ανάλυση επιπτώσεων, το χαρακτηρισμό των υδάτινων σωμάτων, την αξιολόγηση του κινδύνου μη επίτευξης των στόχων της οδηγίας και την προκαταρκτική οικονομική ανάλυση. Κάθε κράτος-μέλος έπρεπε να καταθέσει σχετική έκθεση μέχρι τις 22 Μαρτίου 2005. Η Επιτροπή δεν έλαβε καμία ουσιαστική έκθεση από την Ελλάδα και, ως εκ τούτου, κίνησε τη διαδικασία επί παραβάσει (υπόθεση αριθ. 2005/2317), η οποία εν συνεχεία τέθηκε στο αρχείο το 2008, μετά την παραλαβή της έκθεσης<sup>52</sup>.

Μέχρι το Μάρτιο του 2007, κάθε κράτος-μέλος όφειλε να υποβάλει μια αναφορά σχετικά με τη λειτουργία **Προγραμμάτων Παρακολούθησης** της κατάστασης των υδάτων, σύμφωνα με το Άρθρο 8 της ΟΠΝ. Η Ελλάδα ήταν το μοναδικό κράτος-μέλος το οποίο δεν ενημέρωσε σχετικά με τα δίκτυα παρακολούθησης<sup>53</sup>. Το 2007 η Επιτροπή κίνησε τη διαδικασία αριθ. 2007/2490 κατά της Ελλάδας, επειδή παρέλειψε να την ενημερώσει σχετικά με τα δίκτυα παρακολούθησης, αλλά δύο χρόνια αργότερα έλαβε τα σχετικά στοιχεία τα οποία και εξετάζει για να διαπιστώσει κατά πόσον επιτυγχάνεται συμμόρφωση. Πρέπει να σημειώσουμε τη σημασία αυτής της καθυστέρησης, καθώς χωρίς τα προγράμματα παρακολούθησης δεν υπάρχει αξιόπιστη εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης, δεν

52. Η Ελλάδα (όπως και η Δανία) δεν έχει δώσει αξιόπιστα στοιχεία για τα επιφανειακά υδάτινα σώματα, ενώ δεν έχει δώσει αναφορές για τον αριθμό των ποταμών και των υπόγειων υδάτων.

53. *Commission of the European Communities (2009), Report from the Commission to the European Parliament and the Council in accordance with article 18.3 of the Water Framework Directive 2000/60/EC on programmes for monitoring of water status. Commission of the European Communities: Brussels*

υπάρχουν περιβαλλοντικοί στόχοι αποκατάστασης και, συνεπώς, τα όποια Σχέδια Διαχείρισης καθίστανται κενά περιεχομένου.

Όσον αφορά στη διαδικασία της δημόσιας διαβούλευσης, οι προδιαγραφές της ορίστηκαν<sup>54</sup> με καθυστέρηση τριών χρόνων από την προβλεπόμενη ημερομηνία<sup>55</sup>. Καθυστέρησε, επίσης, η σύσταση των σωμάτων υπεύθυνων για τη δημόσια διαβούλευση, η οποία έφερε ανάλογες καθυστερήσεις και στην πραγματοποίηση της ίδιας της διαδικασίας. Επιπλέον, όπως προαναφέρθηκε, η υποβολή των απαιτούμενων εκθέσεων προς διαβούλευση έγινε καθυστερημένα και με περιεχόμενο ανεπαρκούς σαφήνειας και πληρότητας, δύο σημαντικά χαρακτηριστικά για την εξασφάλιση της εύκολης κατανόησης των περιεχομένων και των αποτελεσμάτων από το κοινό.

Επιπλέον προβλήματα εντοπίζονται ακόμα και ως προς την παροχή πληροφοριών όσον αφορά στη διαχείριση των διασυνοριακών λεκανών απορροής και, πιο συγκεκριμένα, μεταξύ της Ελλάδας και της Βουλγαρίας<sup>56</sup>.

**54.** Στο Άρθρο 15 του Π.Δ. 51/2007 (ΦΕΚ Α' 54/2007), περί Διαδικασίας δημοσιοποίησης των Σχεδίων Διαχείρισης

**55.** WWF Ελλάς (2008), Δεσμεύσεις χωρίς εφαρμογή: Η περιβαλλοντική νομοθεσία στην Ελλάδα. WWF Ελλάς: Αθήνα

**56.** Commission of the European Communities (2007), Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. 'Towards Sustainable Water Management in the European Union' First stage in the implementation of the Water Framework Directive 2000/60/EC. Commission of the European Communities: Brussels, σελ. 20

## ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΩΝ ΠΡΕΣΠΩΝ

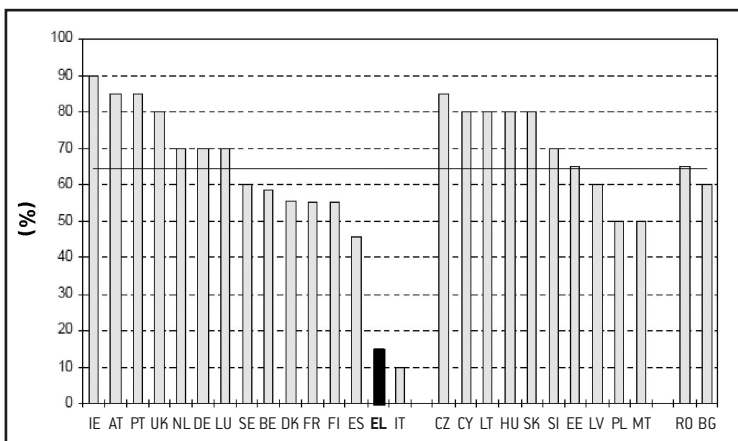
Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση της διασυνοριακής λεκάνης των Πρεσπών, η οποία μοιράζεται μεταξύ Ελλάδας, Αλβανίας και πΓΔΜ. Στο πλαίσιο της διακρατικής συνεργασίας για την προστασία και αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής, που ξεκίνησε το 2000 με την πρωθυπουργική διακήρυξη της Πρέσπας ως Διασυνοριακής Προστατευόμενης Περιοχής<sup>57</sup>, προωθείται η συνεργασία των τριών χωρών για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων και την ανάπτυξη ενός κοινού σχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής. Η δεσμευτική Συμφωνία για το Πάρκο Πρεσπών που υπέγραψαν τον Φεβρουάριο του 2010 οι Υπουργοί Περιβάλλοντος των τριών κρατών και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, προβλέπει τη διαχείριση των υδάτων στη βάση της σχετικής Ευρωπαϊκής νομοθεσίας και τη σύσταση τριμερούς ομάδας εργασίας για την υλοποίηση του στόχου.

57. Το διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών ιδρύθηκε το Φεβρουάριο του 2000 με κοινή Διακήρυξη των Πρωθυπουργών της Ελλάδας, της Αλβανίας και της πΓΔΜ, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και τη βελτίωση του επιπέδου ζωής των κατοίκων της Πρέσπας.

Η Ελλάδα, μετά την Ιταλία, είναι το κράτος-μέλος με τον χειρότερο συντελεστή απόδοσης στην παράδοση των απαιτούμενων εκθέσεων στην Επιτροπή. Οι παράμετροι που διαμορφώνουν το συντελεστή απόδοσης είναι, κυρίως, η ημερομηνία παράδοσης των αναφορών (εάν έγινε στα προβλεπόμενα χρονικά πλαίσια ή με καθυστερήσεις) και η σαφήνεια και αρτιότητα των περιεχομένων, χωρίς όμως να ελέγχεται η ποιότητά τους.

Μπορούμε να συμπεράνουμε πως από τα παραπάνω αποτελέσματα γίνεται εμφανής η χαμηλή προτεραιότητα που δίνεται μέχρι σήμερα στην υπόθεση του νερού και τη διαχείρισή του και η αδράνεια της ελληνικής διοίκησης στη θεσμοθέτηση και στην έγκαιρη εφαρμογή των προβλέψεων της οδηγίας στην Ελλάδα.

### ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΑ ΚΡΑΤΟΣ-ΜΕΛΟΣ ΟΣΩΝ ΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ (σύμφωνα με τις εκθέσεις που υπέβαλαν τα κράτη-μέλη<sup>58</sup>)



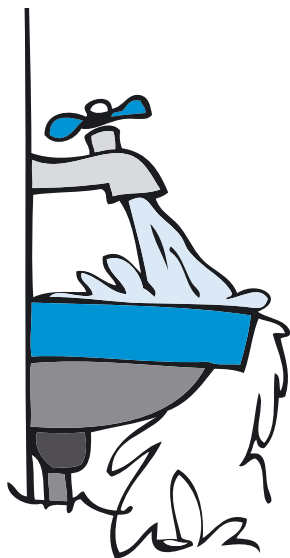
# 3

## Διαχείριση του νερού στο αστικό περιβάλλον



**X**ωρίς επαρκές νερό, η ζωή σε μια πόλη θα ήταν αβίωτη. Η παροχή νερού σε επαρκή ποσότητα και κατάλληλη ποιότητα είναι απαραίτητη συνθήκη για τη δημόσια υγεία, αλλά και για πλήθος οικονομικών δραστηριοτήτων (τουρισμό, βιομηχανία, βιοτεχνία κ.λπ.).

Το υδάτινο στοιχείο είναι σημαντικό κομμάτι του αστικού τοπίου, ενώ η παροχή νερού είναι απαραίτητη και για τη διατήρηση της φύσης στην πόλη (αστικό πράσινο, αστικά οικοσυστήματα). Το νερό, όμως, μπορεί να είναι και πρόβλημα. Ισχυρές βροχοπτώσεις, σε συνδυασμό με ένα ελλιπές δίκτυο ομβρίων υδάτων, μπορούν να προκαλέσουν πλημμύρες και σημαντικές οικονομικές και ανθρώπινες ζημιές και να διακόψουν την ομαλή ζωή σε μια πόλη.





## ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

# 3.1

Μια πόλη μεταμορφώνει τον φυσικό κύκλο του νερού, όπως αυτός περιγράφηκε στο κεφάλαιο 1. Τα τεχνητά συστήματα ύδρευσης, αποχέτευσης και συλλογής ομβρίων υδάτων δημιουργούν νέες ροές και διόδους για το νερό. Η τσιμεντοποίηση και η ασφάλτωση των ανοικτών χώρων εμποδίζουν τη διήθηση του νερού προς τον υδροφόρο ορίζοντα και αυξάνουν και επιταχύνουν την επιφανειακή ροή.

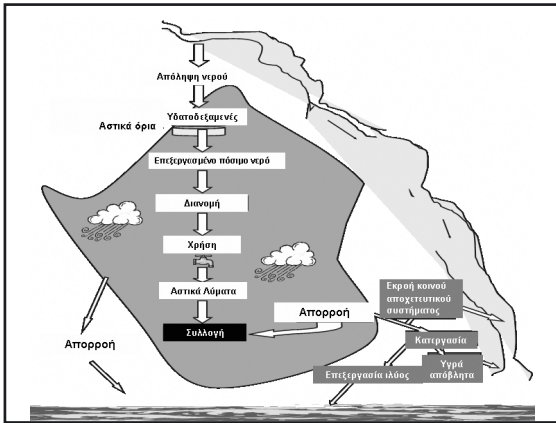
Ο κύκλος του νερού σε μια πόλη ξεκινά με τη βροχόπτωση στη λεκάνη απορροής εντός της οποίας βρίσκεται η πόλη<sup>59</sup> ή και στη λεκάνη της περιοχής από την οποία μια πόλη αντλεί το νερό της. Η βροχή καταλήγει στον υδροφόρο ορίζοντα ή ρέει εν μέσω ρεμάτων σε ποτάμια και λίμνες από όπου αφαιρείται για να αποθηκευτεί σε υδατοδεξαμενές προς υδροδότηση της πόλης. Πριν φτάσει στο δίκτυο, το νερό περνάει από επεξεργασία ώστε η ποιότητά του να πληροί τα ελάχιστα όρια ασφάλειας για πόση. Στη συνέχεια, διανέμεται στην πόλη εν μέσω ενός λαβυρινθώδους υπόγειου δικτύου, πριν φτάσει στη βρύση μας. Το υπόγειο δίκτυο της Αθήνας, για παράδειγμα, είναι πάνω από 7.000 χιλιόμετρα. Επιπλέον, μεγάλα κανάλια (υδραγωγεία), συνολικού μήκους περίπου 300 χιλιομέτρων, φέρνουν νερό στην Αθήνα από την Αιτωλοακαρνανία (Μόρνος, Εύνος) και τη Βοιωτία (Υλίκη).

Μετά τη χρήση του, το νερό καταλήγει, μέσω του αποχετευτικού δικτύου, στις εγκαταστάσεις καθαρισμού, όπου υποβάλλεται σε επεξεργασία πριν καταλήξει στην θάλασσα ή σε ρέματα και ποτάμια. Η βροχόπτωση σε μία πόλη, εφόσον δεν διηθίζεται στο έδαφος ή δεν καταλήγει σε αστικούς αποδέκτες (υδατορέματα), συλλέγεται από το δίκτυο ομβρίων υδάτων, το οποίο σε ορισμένες

**59.** Η αστική λεκάνη απορροής είναι η υδρολογική λεκάνη μιας αστικής περιοχής. Αποτελεί τη λειτουργική μονάδα (δηλαδή το σύστημα) στην οποία μπορεί να εφαρμοστεί η ολοκληρωμένη διαχείριση αστικού νερού.

πόλεις είναι κοινό με το αποχετευτικό και καταλήγει είτε στον βιολογικό καθαρισμό είτε απευθείας στον τελικό αποδέκτη, θάλασσα ή ποταμό. Η φύση αποτελεί, παρόλα αυτά, σημαντικό κομμάτι του κύκλου του νερού σε μία πόλη. Το δίκτυο των ρεμάτων, ποταμών, θαλασσόνηρου, υγροτόπων, εκβολών ποταμού και υπογείων υδάτων προσφέρει σημαντικές υπηρεσίες (καθαρισμού του νερού, παρακράτησης των ομβρίων υδάτων και μείωσης του κινδύνου πλημμύρας). Σε πόλεις όπως η Αθήνα, τεχνητά μέσα, π.χ. καθαρισμού του νερού, αντικαθιστούν τις φυσικές αυτές υπηρεσίες, αλλά με σημαντική οικονομική επιβάρυνση.

## Ο αστικός κύκλος του νερού<sup>60</sup>



Οι βασικές χρήσεις του νερού στο αστικό περιβάλλον είναι οι εξής:

- Οικιακές (πόσιμες και μη).
- Εμπορικές (εμπορικά μαγαζιά, βιοτεχνίες, υπηρεσίες).
- Δημόσιες (δημόσια κτίρια και υπηρεσίες, άρδευση δημοτικών πάρκων και χώρων πρασίνου).

60. UNEP/MAP (2007), *Integrated Coastal Urban Water System Planning in coastal areas of the Mediterranean. Priority Actions Programme Regional Activity Centre: Split*

Συνήθως, η διαχείριση και ο σχεδιασμός των υδάτων σε μια πόλη αποτελεί ευθύνη της υπηρεσίας ή εταιρείας ύδρευσης και αποχέτευσης. Κατά κανόνα, η ευθύνη για τη διαχείριση των ομβρίων υδάτων και την προστασία από τις πλημμύρες δεν είναι ευθύνη της εταιρείας ύδρευσης, αλλά ανήκει σε άλλους δημόσιους οργανισμούς. Στην Ελλάδα, η πλειονότητα των επιχειρήσεων ύδρευσης είναι δημοτικές, αν και οι εταιρείες της Αθήνας (ΕΥΔΑΠ) και της Θεσσαλονίκης (ΔΕΥΑΘ) είναι μερικώς εταιρείες ιδιωτικού κεφαλαίου, στις οποίες το Ελληνικό κράτος παραμένει κύριος μέτοχος. Το ΥΠΕΚΑ και οι εκάστοτε τοπικές Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης και Αποχέτευσης έχουν την ευθύνη για τα αντιπλημμυρικά έργα.

Παραδοσιακά, ο σχεδιασμός της διαχείρισης του νερού για μια πόλη επικεντρώνεται στον υπολογισμό του ισοζυγίου διαθεσιμότητας σε σχέση με τη μελλοντική κατανάλωση. Όταν η κατανάλωση προσεγγίζει ή ξεπερνά το διαθέσιμο νερό στους ταμειευτές, τότε ξεκινάει η αναζήτηση νέων πηγών νερού και ο σχεδιασμός έργων αύξησης της παροχής. Το μοντέλο αυτό είναι παρωχημένο λόγω του υψηλού περιβαλλοντικού, κοινωνικού και οικονομικού κόστους των νέων έργων αλλά και γιατί υπάρχουν πλέον ελάχιστοι υδατικοί πόροι που δεν χρησιμοποιούνται και οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μια πόλη χωρίς συγκρούσεις (για παράδειγμα, στη λειψυδρία του 1993 οι αγρότες στη Βοιωτία αντέδρασαν έντονα στο άνοιγμα γεωτρήσεων για την Αθήνα).

Στη διεθνή βιβλιογραφία και πρακτική παρατηρείται στροφή προς ένα **μοντέλο ολοκληρωμένης διαχείρισης** του νερού στην πόλη<sup>61</sup>, το οποίο δεν βασίζεται σε μεγάλα τεχνικά έργα, αλλά σε στοχευμένες, μικρής κλίμακας και ήπιες τεχνολογίας επεμβάσεις, καθώς και στη χρήση εργαλείων κοινωνικής και οικονομικής πολιτικής προς περιορισμό της κατανάλωσης. Η ολοκλήρωση αναφέρεται:

61. UNEP/MAP (2007), *ό.π.*

- στο συνδυασμό της διαχείρισης της προσφοράς με τη διαχείριση της κατανάλωσης (ζήτησης) του νερού.
- στη διαχείριση του πόσιμου ύδατος σε συντονισμό με τη διαχείριση των συστημάτων συλλογής ομβρίων υδάτων και την αποχέτευση και επεξεργασία.
- στην ένταξη της διαχείρισης του νερού στην πόλη εντός της συνολικής διαχείρισης των υδατικών πόρων της λεκάνης απορροής στην οποία βρίσκεται.
- στη διατήρηση των αστικών οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους στα πλαίσια της αντιπλημμυρικής προστασίας.
- στο χωροταξικό σχεδιασμό με γνώμονα τους στόχους της διαχείρισης του νερού.
- στο συντονισμό μεταξύ των υπηρεσιών ύδρευσης και κατανάλωσης και των άλλων υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που έχουν υπόγεια δίκτυα.

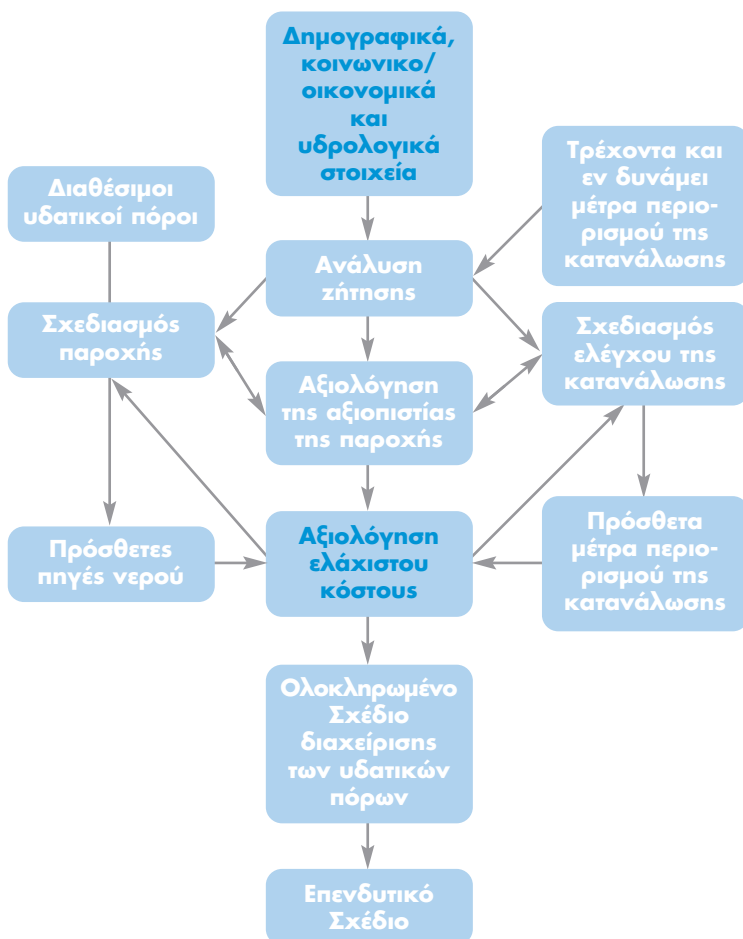
## 3.2.1

### **ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Οι επιχειρήσεις ύδρευσης οφείλουν να σχεδιάζουν το σύστημα ύδρευσης βάσει μιας προσεκτικής μελέτης της διαθέσιμης παροχής και της διακύμανσής της μεταξύ ξηρών και υγρών ετών (λαμβάνοντας υπόψη πιθανές επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή), καθώς και πρόβλεψης της ζήτησης (κατανάλωσης). Η πρόβλεψη αυτή οφείλει να βασίζεται σε επιστημονική ανάλυση δημογραφικών και κοινωνικο-οικονομικών στοιχείων, ει δυνατόν με τη χρήση εξειδικευμένων μοντέλων, και όχι σε απλές γραμμικές προβλέψεις αύξησης του πληθυσμού και της κατανάλωσης, ή χονδρικές υποθέσεις. Επιπλέον, ο σωστός σχεδιασμός απαιτεί την αξιολόγηση του κόστους εναλλακτικών μέτρων, όχι μόνον αύξησης της προσφοράς, αλλά και μείωσης της κατανάλωσης. Εκτός του χρηματικού κόστους, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος των διαφορετικών επιλογών. Οι επιλογές με το χαμηλότερο κόστος και το μεγαλύτερο

όφελος πρέπει να προκρίνονται προς έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό και να προετοιμάζεται το επιχειρησιακό και επενδυτικό σχέδιο εφαρμογής του. Στις περισσότερες περιπτώσεις, **τα μέτρα περιορισμού της κατανάλωσης είναι φτηνότερα και περιβαλλοντικά πιο επωφελή σε σύγκριση με έργα μεταφοράς νερού και επέκτασης των δικτύων.**

## ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ



## 3.2.2

### ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Συνήθως, τα τρία αυτά συστήματα υποδομών τα διαχειρίζονται διαφορετικές υπηρεσίες με ελάχιστο συντονισμό. Και όμως, υπάρχουν πολλαπλά εν δυνάμει οφέλη αν υπάρξει συντονισμός. Για παράδειγμα, το νερό από τον βιολογικό καθαρισμό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το πότισμα των ελεύθερων χώρων, μειώνοντας την πίεση της κατανάλωσης στο σύστημα ύδρευσης. Το δίκτυο ομβρίων υδάτων μπορεί να αναμορφωθεί ώστε το νερό που συγκρατείται να χρησιμοποιείται (με ή χωρίς επεξεργασία) για το πότισμα πάρκων και τη διατήρηση του αστικού πρασίνου ή για τη διάλυση και μείωση της συγκέντρωσης των ρυπαντών στο νερό της αποχέτευσης.

#### ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Στις περισσότερες πόλεις, τα συστήματα αποχέτευσης και απομάκρυνσης ομβρίων υδάτων είναι κοινά. Τόσο τα υγρά λύματα όσο και τα όμβρια ύδατα οδηγούνται μέσω σωληνώσεων σε εγκαταστάσεις κατεργασίας, πριν οδηγηθούν στους τελικούς αποδέκτες. Η υπερφόρτωση του αποχετευτικού συστήματος είναι συχνή σε περιστατικά έντονων βροχοπτώσεων, με αποτέλεσμα τη διάθεση μη επεξεργασμένων λυμάτων στους φυσικούς αποδέκτες και αδυναμία του συστήματος να δεχτεί τα πλεονάζοντα όμβρια ύδατα (πλημμύρες).

Στην Ολλανδία, τη Γερμανία και τον Καναδά, αποτελεί συνηθισμένη πρακτική η μείωση του όγκου των ομβρίων υδάτων που καταλήγουν στο αποχετευτικό σύστημα, με στόχο την αποφυγή της υπερφόρτωσής του. Στο Βανκούβερ του Καναδά, οι μικρότεροι δρόμοι της πόλης

έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε τα όμβρια ύδατα να οδηγούνται σε τεχνητές λιμνούλες σε μη ασφαλτοστρωμένες περιοχές, που μπορούν να απορροφήσουν εύκολα τα νερά, και αστικά πάρκα με βλάστηση η οποία μπορεί να «καθαρίσει» τα όμβρια πριν απορροφηθούν από το έδαφος. Με αυτόν τον τρόπο, το βρόχινο νερό παραμένει στον φυσικό κύκλο του νερού ποτίζοντας τα δημοτικά πάρκα, ενώ αναπληρώνει τον υδροφόρο ορίζοντα της πόλης<sup>62</sup>.

### **ΕΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΑΝΑ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ**

### **3.2.3**

Η συμμετοχή των υπηρεσιών ύδρευσης και αποχέτευσης στο σχεδιασμό της διαχείρισης ανά λεκάνη απορροής μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη για τις ίδιες. Για παράδειγμα, η διαμόρφωση προγραμμάτων περιορισμού της ρύπανσης και βελτίωσης της ποιότητας του νερού ανά λεκάνη απορροής, έχει σημαντικό οικονομικό όφελος για τις επιχειρήσεις ύδρευσης, αφού ελαττώνει τις απαιτήσεις και το κόστος επεξεργασίας του νερού. Σε πολλές Ευρωπαϊκές πόλεις, οι επιχειρήσεις ύδρευσης προτιμούν να έρθουν σε συμφωνία με τους αγρότες και να επενδύσουν σε εκσυγχρονισμό των συστημάτων άρδευσης ή και σε πρακτικές ελάττωσης της ρύπανσης από αγροτικές δραστηριότητες πλησίον των πηγών τους, αφού αυτό είναι φτηνότερο από το να επενδύσουν σε δαπανηρές νέες μονάδες επεξεργασίας.

62. <http://vancouver.ca/engsvcs/watersewers/sewers/enviro/protect.htm#drainage>

Φυσικά, η συμμετοχή στη διαχείριση στο επίπεδο της λεκάνης απορροής συνεπάγεται όχι μόνον οφέλη αλλά και υποχρεώσεις και περιορισμούς για τις πόλεις που χρησιμοποιούν τα νερά της λεκάνης ή διαθέτουν εκεί τα λύματά τους. Η συνεργασία δυσχεραίνεται από το γεγονός ότι οι πόλεις συχνά επηρεάζουν λεκάνες πολύ έξω από τα όριά τους και το ότι μεγάλες επιχειρήσεις, όπως η ΕΥΔΑΠ, δεν είναι συνηθισμένες να συνεργάζονται ή να δέχονται περιορισμούς από περιφερειακές αρχές, πόσο μάλλον για λόγους που έχουν να κάνουν με την προστασία των οικοσυστημάτων.

## 3.2.4

### ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΟΝΤΑΣ ΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Παραδοσιακά, οι επιχειρήσεις ύδρευσης αντιλαμβάνονται το ρόλο τους ως την εξυπηρέτηση των εκάστοτε αναγκών της πόλης σε νερό. Οι ανάγκες αυτές θεωρούνται μη διαπραγματεύσιμες και τα συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης ακολουθούν κατά πόδας την πόλη καθώς αυτή εξαπλώνεται. Η έλλειψη συντονισμού μεταξύ του αστικού και του υδροδοτικού σχεδιασμού έχει οδηγήσει σε παράδοξα φαινόμενα, όπως η αστικοποίηση άνυδρων περιοχών, όπου απαιτείται μεταφορά νερού από μακριά με πολύ υψηλό οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος. Η σχέση πόλης και υδροδότησης είναι αμφίδρομη. Η υδροδότηση επιτρέπει στην πόλη να μεγαλώσει και να επεκταθεί και, καθώς η πόλη γιγαντώνεται, απαιτούνται όλο και μεγαλύτερα δίκτυα και ποσότητες νερού, καθιστώντας το σύστημα υδροδότησης οικονομικά και περιβαλλοντικά προβληματικό. Σε περιοχές όπως η Καλιφόρνια των ΗΠΑ, τίθεται πλέον **περιορισμός της οικοδόμησης σε περιοχές οι οποίες δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι έχουν επαρκείς τοπικές πηγές νερού.**

Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι συχνά ο σχεδιασμός του δικτύου ύδρευσης δεν λαμβάνει υπόψη του τη δυναμική της πόλης. Για παράδειγμα, σε πολλές γειτονίες της Αθήνας η πληθυσμιακή έκρηξη και η «πολυκατοικιοποίηση» στις δεκαετίες του 1970 και 1980



οδήγησε σε συμφόρηση τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης που είχαν σχεδιασθεί για μικρότερες παροχές, οδηγώντας σε συχνές θραύσεις. Η δημόσια όχληση και το κόστος από τα αναγκαία έργα για την επιδιόρθωση και την αντικατάσταση των αγωγών θα μπορούσαν να μειωθούν αν υπήρχε συντονισμός και συνεργασία με άλλες υπηρεσίες κοινής ωφέλειας οι οποίες προβαίνουν, επίσης, σε υπόγεια έργα (αέριο, οπτικές ίνες, τηλεπικοινωνίες, ηλεκτρισμός). Αντ' αυτού, συχνά συμβαίνει μάλλον το αντίθετο, με τα έργα της μίας εταιρείας να δημιουργούν ζημιές στις υποδομές της άλλης, λόγω έλλειψης πληροφόρησης και συνεργασίας.

Τέλος, η πολεοδομία και η ρύθμιση των χρήσεων γης μπορούν και οφείλουν να γίνουν εργαλεία διαχείρισης των υδατικών πόρων. Η πολεοδομία και ο χωροταξικός σχεδιασμός καθορίζουν την κλίμακα και την κατανομή των δραστηριοτήτων στο χώρο της πόλης και θέτουν τους κανόνες οικοδόμησης με γνώμονα κοινωνικούς ή περιβαλλοντικούς στόχους. Οι πιο συμπαγείς αστικές μορφές απαιτούν λιγότερο νερό και μπορούν να εξυπηρετηθούν από τα δίκτυα υδροδότησης ευκολότερα και με μικρότερα κόστη. Η χωρική κατανομή και το είδος των δομημένων περιοχών επηρεάζουν τις ροές και την ποιότητα των υδάτων απορροής (και κατά συνέπεια τον κίνδυνο πλημμυρών) ή την απορρόφηση νερού από τα υπόγεια ύδατα (και κατ' επέκταση την ποσότητα και ποιότητα των υπογείων υδάτων).

Επιπλέον, υπάρχουν φυσικά στοιχεία στον αστικό χώρο, τα οποία μπορούν να προστατευθούν και να αναδειχθούν με κατάλληλες πολεοδομικές παρεμβάσεις και να παρέχουν σημαντικές οικολογικές και υδατικές υπηρεσίες. Για παράδειγμα, σε παράκτιες περιοχές, φυσικοί ή τεχνητοί υγροβιότοποι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επεξεργασία των λυμάτων ή για τη συγκράτηση και επεξεργασία των ομβρίων υδάτων. Με κατάλληλη χρήση διαπερατών υλικών, αντί για τσιμέντο και άσφαλτο, οι δρόμοι και τα πεζοδρόμια μπορούν να επιτρέπουν την πορεία της βροχής προς το έδαφος, μειώνοντας την ένταση της ροής των ομβρίων υδάτων και εμπλουτίζοντας τον υδροφόρο ορίζοντα. Οι παραπάνω ιδέες αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία ως Υδρολογικά Ευαίσθη-

τος Αστικός Σχεδιασμός (Water Sensitive Urban Design), ένας πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός, δηλαδή, ο οποίος έχει στόχο του τον έλεγχο και τη βελτίωση των ροών του υδρολογικού κύκλου μέσα στην πόλη. Ο σχεδιασμός αυτός αναμορφώνει την πόλη ώστε να αυξάνεται η κατακράτηση και η χρήση των ομβρίων υδάτων, επωφελείται από φυσικά συστήματα για την επεξεργασία του νερού και διαμορφώνει το τοπίο προς αυτούς τους στόχους, παρέχοντας ευκαιρίες παράλληλα για περιβαλλοντικές, ψυχαγωγικές και πολιτιστικές δραστηριότητες.

## 3.2.5

### ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός των υδατικών πόρων για μια πόλη απαιτεί μια ευρύτερη διαδικασία και ένα ευρύτερο σχήμα συνεργασίας μεταξύ της επιχείρησης ύδρευσης και αποχέτευσης και των άλλων υπηρεσιών με σχετικές ευθύνες.

#### ΦΟΡΕΙΣ ΜΕ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΡΟΛΟ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΜΙΑΣ ΠΟΛΗΣ

- Υπηρεσίες-επιχειρήσεις ύδρευσης και αποχέτευσης.
- Υπηρεσίες υπεύθυνες για τη διαχείριση των ομβρίων υδάτων.
- Υπηρεσίες υπεύθυνες για την αντιπλημμυρική προστασία και για την πολιτική προστασία κατά τη διάρκεια φυσικών καταστροφών.
- Περιφερειακές αρχές υπεύθυνες για τη διαχείριση λεκανών απορροής.
- Πολεοδομικές και χωροταξικές αρχές.
- Υπηρεσίες και επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας με υπόγεια δίκτυα.

Ένα πρώτο βήμα συντονισμού αποτελεί η **ανταλλαγή πληροφοριών** (π.χ. για το σχεδιασμό δικτύων και έργων) και η αμοιβαία παρουσία εκπροσώπων από τον ένα φορέα σε διαδικασίες σχεδιασμού του άλλου (εφόσον, φυσικά, υφίστανται τέτοιες διαδικασίες, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει πάντα στη χώρα μας). Για παράδειγμα, η ΕΥΔΑΠ θα έπρεπε να έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία προετοιμασίας του πολεοδομικού σχεδίου της Αθήνας και, αντιστρόφως, ο Οργανισμός της Αθήνας να μπορεί να συμβάλλει και να καταθέσει τη γνώμη του κατά τη σύνταξη του διαχειριστικού ή του επενδυτικού σχεδίου της ΕΥΔΑΠ. Το ίδιο ισχύει και για την υπηρεσία υδάτων της Δυτικής Ελλάδας, υπεύθυνης για τη λεκάνη απορροής του Μόρνου και του Εύηνου.

Ένα παραπάνω βήμα θα ήταν η σύνταξη ενός ενιαίου σχεδίου διαχείρισης των υδατικών πόρων μιας πόλης υπό την αιγίδα μιας ανώτερης αρχής και με τη συμμετοχή όλων των παραπάνω υπηρεσιών, καθώς και ενδιαφερόμενων κοινωνικών φορέων (π.χ. επιμελητηρίων, ΜΚΟ, συνδικάτων κ.λπ). Το σχέδιο αυτό θα αποτελούσε ένα εργαλείο ολοκλήρωσης των διαφορετικών, αλλά αλληλοσυμπληρούμενων διαδικασιών που επηρεάζουν τους υδατικούς πόρους μιας πόλης (σχεδιασμός λεκάνης απορροής, υδροδότηση, ύδρευση και αποχέτευση, διαχείριση ομβρίων υδάτων, χωροταξικός και πολεοδομικός σχεδιασμός). Η ιδέα δεν είναι η θέσπιση μιας ακόμα νέας διοικητικής δομής, όσο η θέσπιση μιας ευέλικτης δομής συνεργασίας επί τη ευκαιρία της σύνταξης ενός ολοκληρωμένου σχεδίου, το οποίο θα ωφεληθεί όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.

## 3.3

### ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ

Σε μια μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής η οποία δημοσιεύθηκε το 2007, υπολογίζεται ότι οι δυνατότητες εξοικονόμησης νερού στα αστικά κέντρα της Ευρώπης είναι περίπου 40%<sup>63</sup>. Το μέλλον της διαχείρισης των υδάτων δεν είναι τα ακριβά και περιβαλλοντικά επιζήμια υδροδοτικά έργα, όπως τα φράγματα και οι μεταφορές τύπου Αχελώου, αλλά η εξοικονόμηση, η ανακύκλωση και η χρήση εναλλακτικών πηγών νερού, όπως το νερό της βροχής. Δυστυχώς, στη χώρα μας, δεν υπάρχει πρόοδος προς αυτήν την κατεύθυνση, ενώ είναι ελάχιστες οι υπηρεσίες ύδρευσης οι οποίες εργάζονται συστηματικά για να αναπτύξουν προγράμματα εξοικονόμησης.

### 3.3.1

#### ΜΕΙΩΣΗ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Οι διαρροές σε ένα αστικό δίκτυο ύδρευσης μπορούν να είναι «εμφανείς» (για παράδειγμα, η θραύση ενός αγωγού κατά τη διάρκεια κατασκευαστικών εργασιών, όπου το νερό αναβλύζει στην επιφάνεια) ή «αφανείς» (δηλαδή μικρές διαρροές από τους υπόγειους αγωγούς προς το έδαφος οι οποίες δεν φαίνονται στην επιφάνεια). Μία σωστή στρατηγική ελέγχου διαρροών ξεκινάει από ακριβή λογιστική του πού πάει το νερό και από τον υπολογισμό του μεγέθους των άγνωστων διαρροών.

Συχνά, οι **απώλειες** υπολογίζονται χονδρικά, βάσει του νερού το οποίο εξέρχεται από τις μονάδες επεξεργασίας και του νερού το οποίο μετριέται και χρεώνεται στους τελικούς καταναλωτές. Αυτοί οι υπολογισμοί, όμως, είναι εσφαλμένοι και δεν δίνουν ακριβή εικόνα του μεγέθους των διαρροών ή του πόσο αποδοτικό είναι ένα δίκτυο. **Πρώτον**, ένα μεγάλο μέρος αυτών των «απωλειών» ενδέχεται να οφείλεται σε σφάλματα στη μέτρηση. Όσο πιο παλιός είναι ένας μετρητής, τόσο πιο πιθανό είναι να υπομετρά την κατανάλωση.

**Δεύτερον**, οι αφανείς διαρροές είναι σταθερές και ανεξάρτητες της ποσότητας του νερού που διέρχεται από το δίκτυο. Έτσι, σε περιόδους μεγάλης κατανάλωσης, το ποσοστό των απωλειών εμφανίζεται να μειώνεται, ενώ σε περιόδους μειωμένης κατανάλωσης (συχνά κατά τη διάρκεια λειψυδριών) να αυξάνεται, μοιλονότι και στις δύο περιπτώσεις το μέγεθος των αφανών διαρροών παραμένει το ίδιο.

Μια **πολιτική ελέγχου** των διαρροών περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. Θέσπιση διαδικασιών και μηχανισμών άμεσης αντίδρασης για την επιδιόρθωση θραύσεων αγωγών.
2. Εντοπισμό και επιδιόρθωση διαρροών.
  - Ακριβή καταγραφή της κατανάλωσης και ανίχνευση του μεγέθους των διαρροών.
  - Τακτικούς ελέγχους με τη χρήση εξοπλισμού εντοπισμού διαρροών (π.χ. ειδικά ακουστικά, μικροκάμερες για τους αγωγούς).
3. Προληπτικό πρόγραμμα για την αποφυγή διαρροών, το οποίο μπορεί να συμπεριλαμβάνει αντικατάσταση ή καθαρισμό παλαιών αγωγών και άλλες δραστηριότητες συντήρησης ή αποκατάστασης.

## Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

Σε πολλές περιοχές, ιδίως στα νησιά, εφαρμόζεται πολύ υψηλή πίεση στο δίκτυο ώστε να φτάνει το νερό στις πιο απόμακρες ή ψηλές περιοχές και κατοικίες. Η πίεση καταπονεί και καταστρέφει το δίκτυο, ενώ προκαλεί διαρροές ακόμα και μέσα στο σπίτι. Η διαχείριση της πίεσης στα δίκτυα υδροδότησης μπορεί να περιορίσει τις διαρ-

ροές, να μειώσει τις θραύσεις και να ελαττώσει το ρυθμό ροής στις βρύσες, περιορίζοντας έμμεσα την κατανάλωση. Η μείωση της πίεσης μεγαλώνει το χρόνο ζωής των αγωγών και ελαττώνει την ανάγκη για επιδιόρθωσή τους. Μια προσέγγιση είναι η γενικευμένη ελάττωση της πίεσης για όλο το εύρος του δικτύου υδροδότησης.

Μια πιο δυναμική προσέγγιση περιλαμβάνει την εγκατάσταση βαλβίδων μείωσης της πίεσης στους κεντρικούς αγωγούς και σε μεμονωμένα κτίρια ή περιοριστές ροής στα υδρόμετρα<sup>64</sup>. Αλλαγές τέτοιου τύπου μειώνουν και την ανάγκη άντλησης στο δίκτυο και την κατανάλωση ενέργειας της επιχείρησης ύδρευσης. Στην Καγιελίτσα (Khayelitsha), μια πόλη 450.000 κατοίκων της Νοτίου Αφρικής, η εξοικονόμηση της κατανάλωσης νερού οφειλόμενη στην εγκατάσταση βαλβίδων με περιοριστές ροής έχει υπολογιστεί στα 6.000.000 m<sup>3</sup> ετησίως<sup>65</sup>.

Οι διαρροές, σε κάποιες περιπτώσεις, ενδέχεται να έχουν έμμεσα οφέλη αν το νερό το οποίο διαφεύγει εμπλουτίζει και καθαρίζει τον υδροφόρο ορίζοντα της πόλης. Να τονιστεί, επίσης, ότι η μείωση των διαρροών κάτω από ένα ελάχιστο όριο ενδέχεται να είναι πολύ δαπανηρή και να μην αξίζει το κόστος για το νερό το οποίο σώζει. Το όριο αυτό ονομάζεται το «οικονομικό επίπεδο αφανών διαρροών». Κανονικά, αυτό υπολογίζεται συγκριτικά με το κόστος του νερού από την πηγή. Δηλαδή, το οριακό κόστος ανά

64. EPA (1998), *USEPA Water Conservation Plan Guidelines*, U.S Environmental Protection Agency. Διαθέσιμο στο <http://www.epa.gov/owm/genwave.htm>

65. [http://www.findmoreleaks.com/downloads/Perth1\\_oz101.pdf](http://www.findmoreleaks.com/downloads/Perth1_oz101.pdf)

λίτρο νερού που εξοικονομείται από τη μείωση των διαρροών δεν θα πρέπει να είναι ακριβότερο από το αντίστοιχο οριακό κόστος μεταφοράς και επεξεργασίας από τους υδατοταμιευτήρες. Στο κόστος μεταφοράς, όμως, θα πρέπει να υπολογίζονται και οι περιβαλλοντικές ζημιές, αλλά και το τυχόν κόστος από μελλοντικά έργα, αν συνεχίσει να αυξάνεται η κατανάλωση του νερού (πληθρες, μακροχρόνιο οριακό κόστος).

Η ΕΥΔΑΠ, σύμφωνα με το νόμο ο οποίος συνόδευσε τη μερική ιδιωτικοποίησή της το 1999, έχει δεσμευθεί να προχωρήσει σε αποτίμηση των αφανών διαρροών και σε σταδιακή ελάττωσή τους έως το οικονομικό επίπεδό τους. Δυστυχώς, τα απαραίτητα στοιχεία, τα οποία κανονικά θα έπρεπε να δημοσιεύονται κάθε χρόνο, δεν έγιναν ποτέ γνωστά και αν και η επιχείρηση προχώρησε σε σταδιακή αντικατάσταση παλαιών αγωγών, δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε αν όντως βελτίωσε την αποδοτικότητα του δικτύου. Για άλλες πόλεις της Ελλάδας δεν υπάρχει καμία σχετική πληροφορία, κάτι που συνιστά περιορισμένη δραστηριότητα στο θέμα μέτρησης, εντοπισμού και περιορισμού των αφανών διαρροών.

## **ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ**

Υπάρχει πλήθος τεχνολογιών και μέτρων τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση νερού στα νοικοκυριά, στις τουριστικές υποδομές (ξενοδοχεία κ.λπ.), στους κήπους και στους δημόσιους χώρους. Η δυνατότητα εξοικονόμησης ποικίλει ανάλογα με την πόλη, τον τύπο των χρηστών και τη φύση της χρήσης.

## 3.3.2

## Δυναμικό εξοικονόμησης νερού - στοιχεία για την Ευρώπη<sup>66</sup>

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	% ΜΕΙΩΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
<b>Τουαλέτα</b>	<b>Λίτρα/Χρήση</b>	
1. Συμβατική	9	
2. Χαμηλής ροής	6	33%
3. «Washdown»	4	56%
4. Με υποστήριξη αέρα	2	78%
<b>Ντους</b>	<b>Λίτρα/λεπτό</b>	
1. Συμβατικό	14	
2. Χαμηλής ροής	10	29%
3. Περιοριστικής ροής	7	50%
4. Με υποστήριξη αέρα	2	86%
<b>Βρύσες</b>	<b>Λίτρα/λεπτό</b>	
1. Συμβατική	12	
2. Χαμηλής ροής	10	17%
3. Περιοριστικής ροής	4	67%
<b>Πλυντήριο ρούχων</b>	<b>Λίτρα/Χρήση</b>	
1. Συμβατικό	80	
2. Αποτελεσματικής χρήσης	60	25%
3. Οικονομικής χρήσης	40	50%



Σε πολλές πόλεις της Ευρώπης, οι επιχειρήσεις ύδρευσης προχωρούν σε συντονισμένα **προγράμματα εκσυγχρονισμού και τροποποίησης των υδραυλικών συσκευών**. Ένα τυπικό πακέτο εκσυγχρονισμού, το οποίο μια επιχείρηση ύδρευσης μπορεί να διαθέτει στους καταναλωτές της δωρεάν ή έναντι κάποιου ποσού, μπορεί να περιλαμβάνει ντους χαμηλής ροής, βάνες ελέγχου της ροής στις βρύσες κ.λπ.

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ <sup>67</sup>

- Πολλές επιχειρήσεις ύδρευσης στην Αγγλία και στις Η.Π.Α. προσφέρουν δωρεάν σε πελάτες με μεγάλες καταναλώσεις νερού την υπηρεσία επί τόπου επίσκεψης στο χώρο τους και εκτίμησης πιθανών επεμβάσεων (κυρίως σε κήπους) για μείωση της κατανάλωσης του νερού.
- Η Κύπρος υιοθέτησε μέτρα διατήρησης σε επίπεδο νοικοκυριού, ενθαρρύνοντας την αξιοποίηση των οικιακών λυμάτων («γκρίζου νερού»-νερού που προέρχεται από το πλύσιμο και από τα πλυντήρια) για το πότισμα κήπων και τις τουαλέτες, πρακτική που επέτρεψε τη μείωση της κατανάλωσης νερού ανά κάτοικο μέχρι και κατά 40%. Το 2007, οι κυβερνητικές επιχορηγήσεις κάλυπταν το 75% του κόστους του συστήματος.
- Στη Γερμανία, το 1/5 των μεγαλύτερων πόλεων στηρίζουν τη συλλογή των ομβρίων υδάτων από δεκαετίας και πλέον, με στόχο τον εξοπλισμό του 15% των κτιρίων μέχρι το 2010.

67. *Ε.Ε. (2007), Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο. Ευρωπαϊκή Επιτροπή: Βρυξέλλες*

Μια πιο εντατική και αποδοτική προσέγγιση είναι τα προγράμματα **αντικατάστασης** και **έκπτωσης**. Σε αυτά, οι επιχειρήσεις ύδρευσης προχωρούν στην αντικατάσταση παλαιών οικιακών συσκευών με νέες (π.χ. καζανάκια). Υπάρχουν διάφοροι τρόποι χρηματοδότησης ενός τέτοιου προγράμματος, όπως το να δίδει τις νέες συσκευές η επιχείρηση δωρεάν ή ακόμα και με κάποιο οικονομικό κίνητρο (ανά συσκευή ή με τη μορφή εκπτώσεων στο λογαριασμό).

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟ ΛΟΣ ΑΝΤΖΕΛΕΣ

Στο Λος Άντζελες των Η.Π.Α., η επιχείρηση ύδρευσης προσέφερε 25 δολάρια για κάθε παλαιά τουαλέτα που αντικαθίστατο. Μια ΜΚΟ γυναικών («Οι μητέρες του Ανατολικού Λ.Α.») ανέλαβε την αντικατάσταση και τοποθέτηση 25.000 καινούριων, χαμηλής ροής τουαλετών στα γκέτο της πόλης, ανακυκλώνοντας τις παλιές και επενδύοντας τα κέρδη από το πρόγραμμα σε κοινωνικές δράσεις.

**Τα σχέδια οικοσέμανσης** (όπως αυτό το οποίο ισχύει στην Ευρωπαϊκή Ένωση) είναι απαραίτητα για την προώθηση αποδοτικών οικιακών συσκευών στην αγορά. Στην χώρα μας, μπορούν να ενισχυθούν οι κανονισμοί που θέτουν συγκεκριμένα επίπεδα εξοικονόμησης νερού για τις νέες συσκευές (πλυντήρια, καζανάκια) που κυκλοφορούν στην αγορά ή και πολεοδομικοί κανόνες για τις υδραυλικές εγκαταστάσεις και τις συσκευές σε νέα σπίτια.

Η κατανάλωση σε εξωτερικές χρήσεις είναι ιδιαίτερα υψηλή σε τουριστικές περιοχές και κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών. Για σπίτια με κήπο, το πότισμα αντιστοιχεί στο 50% της συνολικής κατανάλωσης νερού. Η **«ξηρή αρχιτεκτονική τοπίου»** είναι μια προσέγγιση η οποία συνδυάζει τη βελτίωση του εδάφους με

την επιλογή και διατήρηση του απαραίτητου συνδυασμού φυτών για ξηρά κλίματα, μέσω επαρκούς άρδευσης και σωστής συντήρησης. Συστήματα ξηρής αρχιτεκτονικής τοπίων μπορούν να μειώσουν την εξωτερική κατανάλωση νερού έως και 50%. Επιπλέον μείωση είναι δυνατή με τη βελτίωση του ποτίσματος (στάγδην άρδευση, πότισμα το βράδυ, ποτιστικά με ελεγχόμενη ροή από τη λαβή).

**Οι εμπορικοί οργανισμοί και τα ιδρύματα** (νοσοκομεία, ξενοδοχεία, κτίρια γραφείων, εστιατόρια) είναι, επίσης, σημαντικοί χρήστες νερού. Τα προγράμματα τα οποία απευθύνονται σε αυτούς τους χρήστες οφείλουν να είναι προσαρμοσμένα στα χαρακτηριστικά της χρήσης και να περιλαμβάνουν έναν συνδυασμό εκσυγχρονιστικών και εκπαιδευτικών προγραμμάτων και ενημερωτικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

## ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ

Σε γενικές γραμμές, οι τιμές του νερού είναι χαμηλές στις περισσότερες πόλεις του κόσμου, με ελάχιστες εξαιρέσεις. Οι καταναλωτές, κυρίως αυτοί που έχουν μεγάλα και υψηλά εισοδήματα, δεν έχουν σημαντικό κίνητρο εξοικονόμησης ή επένδυσης σε πιο αποδοτικές συσκευές. Σύμφωνα με την ΟΠΝ, η τιμή του νερού πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο το χρηματοοικονομικό κόστος, αλλά και την περιβαλλοντική αξία του. Στις περισσότερες πόλεις, της Ελλάδας συμπεριλαμβανομένης, οι χρήστες πληρώνουν μόνο το κόστος της τρέχουσας λειτουργίας του συστήματος και μόνο σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις το κόστος των παλαιών ή μελλοντικών υποδομών (π.χ. το κόστος ενός φράγματος). Το περιβαλλοντικό κόστος δεν αποδίδεται και, συνήθως, οι επιχειρήσεις ύδρευσης λαμβάνουν το νερό από την πηγή δωρεάν, όπως και οι αγρότες, δηλαδή χωρίς να πληρώνουν κανένα αντίτιμο στο Κράτος. Αν υποθέσουμε ότι οι καταναλωτές κληθούν να πληρώσουν το περιβαλλοντικό κόστος του νερού, ένα ζήτημα είναι πώς αυτό θα υπολογισθεί (πολλές φορές οι οικονομικές μέθοδοι τείνουν να υποτιμούν την αξία του περιβάλλοντος η οποία δύσκολα αποτυπώνεται με χρηματικά μεγέθη) και το ποιος θα προσκομίσει τα έσοδα.

## 3.3.3

Το ζήτημα αυτό καθίσταται ιδιαίτερα κρίσιμο εφόσον η επιχείρηση ύδρευσης είναι ιδιωτική, ή μερικώς ιδιωτική όπως, για παράδειγμα, είναι η ΕΥΔΑΠ και η ΔΕΥΑΘ, και τυχόν έσοδα από ένα περιβαλλοντικό τέλος δύναται να καταλήξουν ως μερίσματα σε ιδιώτες μετόχους ελλείψει επαρκούς ρύθμισης. Μια λύση είναι τα όποια έσοδα από περιβαλλοντικά τέλη να προορίζονται αποκλειστικά σε περιβαλλοντικές επενδύσεις.

Μια γενική αύξηση της τιμής του νερού δεν σημαίνει αυτόματα μείωση της κατανάλωσης. Οι τιμές πρέπει να είναι προσεκτικά σχεδιασμένες, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των χρηστών και τον τύπο χρήσης τους, ώστε να παρέχουν πραγματικά κίνητρα εξοικονόμησης. Υπάρχουν διαφορετικές πιθανές δομές για τα τιμολόγια. Στη διεθνή βιβλιογραφία, ορισμένοι οικονομολόγοι είναι υπέρ των κλιμακωτά αυξανόμενων τιμολογίων<sup>68</sup>, τα οποία τιμολογούν ηπιότερα τη χαμηλότερη χρήση και υψηλότερα τη μεγάλη χρήση, ενώ άλλοι είναι υπέρ των ομοιόμορφα αυξανόμενων (δηλαδή μία σταθερή τιμή για κάθε λίτρο νερού). Συνήθως, τα τιμολόγια περιλαμβάνουν ένα σταθερό τέλος, σκοπός του οποίου είναι να εγγυάται ένα ελάχιστο εισόδημα για την επιχείρηση ύδρευσης, το οποίο δεν επηρεάζεται από διακυμάνσεις στην κατανάλωση.

Ένα σημαντικό εργαλείο στα πλαίσια μιας στρατηγικής εξοικονόμησης, το οποίο όμως δεν χρησιμοποιείται πολύ συχνά γιατί αυξάνει το διοικητικό κόστος για την επιχείρηση ύδρευσης, είναι η εφαρμογή **διαφοροποιημένων τιμολογίων**, τα οποία χρεώνουν διαφορετικά ανά τύπο κατανάλωσης (π.χ. εσωτερικές ή εξωτερικές χρήσεις, πισίνες, τουρίστες ή ντόπιοι, ξενοδοχεία ή νοικοκυριά) και την εποχή (π.χ. υψηλότερες τιμές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, τις περιόδους ξηρασίας κ.λπ.). Τα **πρόστιμα**, επίσης, μπορούν να αποτελέσουν αποτρεπτικά μέσα ενάντια στην κατάχρηση

68. Hanemann, W.M. (1998), *Price and Rate Structures*, στο Baumann D.D., Boland J.J and Hanemann, W.M. (επιμ.), *Urban Water Demand Management and Planning*. Mc Graw-Hill: New York. σελ.137-180

ή στην υπέρμετρη χρήση του νερού, ιδιαίτερα σε κρίσιμες περιόδους (ξηρασιές). Τα πρόστιμα μπορούν είτε να επιβληθούν σε χρήσεις νερού που υπερβαίνουν κάποια μέγιστα όρια (ανάλογα με τον τύπο χρήσης) είτε σε χρήσεις που υπερβαίνουν σημαντικά την αντίστοιχη κατανάλωση του περασμένου έτους.

Η τιμολόγηση του νερού έχει μια σημαντική κοινωνική διάσταση και όσο και να είναι φτηνό για τα μεσαία και υψηλά εισοδήματα, ενδεχόμενη αύξηση του κόστους του για περιβαλλοντικούς λόγους ενδέχεται να πλήξει τα χαμηλότερα εισοδήματα και ευπαθείς ομάδες όπως οι συνταξιούχοι ή οι άνεργοι.

Πολλές φορές, δεν είναι τόσο οι αλλαγές στην τιμή του νερού που επηρεάζουν την κατανάλωση, όσο η δημοσιότητα που τις συνοδεύει, όπως σε περίοδο λειψυδρίας. Για αυτό είναι πολύ σημαντικό η όποια αλλαγή στο σύστημα τιμολόγησης να συνοδεύεται από σχετική πληροφόρηση προς τους καταναλωτές, η οποία να εξηγεί τους λόγους και στόχους της αλλαγής.

### ΙΔΙΩΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Στη Μεγάλη Βρετανία, η ιδιωτικοποίηση των επιχειρήσεων ύδρευσης από την κυβέρνηση Θάτσερ στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και η συνακόλουθη δραματική αύξηση στην τιμή του νερού έπληξε ιδιαίτερα τους συνταξιούχους και οδήγησε σε αύξηση ασθενειών οι οποίες σχετίζονται με ελλιπή υγιεινή. Η εργατική κυβέρνηση προχώρησε σε αναγκαίες τροποποιήσεις και δικλίδες ασφαλείας (απαγόρευσε, για παράδειγμα, την αποσύνδεση από το δίκτυο λόγω αδυναμίας πληρωμής). Η κυρίαρχη, έως πρόσφατα, λογική της επιδότησης μεγάλου μέρους του κόστους του νερού από το Κράτος, είχε ακριβώς αυτόν το σκοπό, δηλαδή να καθιστά αυτό το βασικό αγαθό προσιτό σε χαμηλό κόστος για όλους, με τους πλούσιους να αναλαμβάνουν

αναλογικά μεγαλύτερο μέρος του βάρους (μέσω του φορολογικού συστήματος από το οποίο αντλεί το Κράτος τα έσοδα με τα οποία επιδοτεί τις υποδομές ύδρευσης).

Είναι σημαντικό, συνεπώς, οι όποιες μεταρρυθμίσεις στα πλαίσια της περιβαλλοντικής πολιτικής να λαμβάνουν υπόψη πιθανές κοινωνικές επιπτώσεις, π.χ. με τη θέσπιση ελάχιστης, μη τιμολογούμενης κατανάλωσης, κούπονια επιδότησης για οικονομικά ασθενέστερα νοικοκυριά, απαγόρευση της αποσύνδεσης. Ανάλογα, στα πλαίσια της ιδιωτικοποίησης των επιχειρήσεων ύδρευσης των δύο μεγάλων πόλεων της χώρας μας (Αθήνα και Θεσσαλονίκη), πρέπει να ρυθμιστεί ότι οι όποιες αυξήσεις στην τιμή του νερού θα έχουν αυστηρά διαχειριστικούς και περιβαλλοντικούς στόχους και ότι δεν θα χρησιμοποιούνται για αύξηση εσόδων και μερισμάτων.

### 3.3.4

#### ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ, ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Ένας **λογαριασμός νερού** ο οποίος είναι κατανοητός, αναλυτικός και έχει ενημερωτικό χαρακτήρα μπορεί να ευαισθητοποιήσει τους καταναλωτές σε θέματα που αφορούν το κόστος του νερού, τις αλλαγές της μεθόδου κοστολόγησης και τις ευκαιρίες για μείωση της κατανάλωσης. Εκτός από τις βασικές πληροφορίες (καταναλωμένος όγκος, τιμές και χρεώσεις), ο λογαριασμός του νερού θα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες οι οποίες θα βοηθούν τους καταναλωτές να κάνουν πιο συνειδητές επιλογές όπως<sup>69</sup>:

- Σύγκριση με περασμένους λογαριασμούς.
- Σχόλια ως προς τα μοτίβα κατανάλωσης.
- Συμβουλές για να μειωθεί η κατανάλωση.

Ο λογαριασμός μπορεί, επίσης, να περιέχει **επιπρόσθετα ενημερωτικά φυλλάδια** που θα παρέχουν επιπλέον πληροφορίες και συμβουλές. Άλλες **μέθοδοι προσέγγισης του κοινού για τη διάδοση πληροφοριών** περιλαμβάνουν:

- Περίπτερα σε δημόσιες εκδηλώσεις ή κεντρικά σημεία της πόλης.
- Έντυπο και οπτικοακουστικό υλικό.
- Συνεργασία με περιβαλλοντικές οργανώσεις και ενώσεις πολιτών.

Η εταιρία ύδρευσης πρέπει να είναι πάντα πρόθυμη και διαθέσιμη για τη διάθεση σχετικών πληροφοριών σε κάθε ενδιαφερόμενο πελάτη της (όπως ζητήματα που αφορούν στην επιδιόρθωση διαρροών σε σπίτια ή κατάλογο προμηθευτών συσκευών μειωμένης κατανάλωσης νερού). Σε αυτήν την προσπάθεια μπορεί να συμβάλει η δημιουργία μιας ειδικής τηλεφωνικής υπηρεσίας.

Τα **σχολικά προγράμματα** έχουν ως στόχο την ενημέρωση και εξοικείωση των μαθητών με την αξία του νερού, ενώ αποτελούν, παράλληλα, έναν αποτελεσματικό τρόπο προσέγγισης των γονέων. Αυτά τα προγράμματα είναι πιο αποτελεσματικά όταν δεν περιορίζονται σε απλές μονοήμερες παρουσιάσεις, αλλά αποτελούν πιο μακροπρόθεσμα, οργανωμένα και πρακτικά προγράμματα εξοικονόμησης του νερού στο σχολείο.

Μια άλλη πρακτική που μπορεί να συντείνει στην προσπάθεια καλύτερης διαχείρισης του νερού στις πόλεις είναι η **διοργάνωση εξειδικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων** απευθυνόμενων σε σωματεία επαγγελματιών. Ταυτόχρονα, αυτές οι εκδηλώσεις αποτελούν μια καλή ευκαιρία για την εδραίωση σχέσεων συνεργασίας μεταξύ των επαγγελματιών και της εταιρίας ύδρευσης. Το περιεχόμενο των προγραμμάτων θα πρέπει να αντιστοιχεί στις ανάγκες κάθε επαγγελματικού κλάδου. Τα επαγγελματικά προγράμματα μπορούν να απευθύνονται σε:

- Εργαζόμενους και μηχανικούς ορισμένων βιομηχανικών κλάδων.
- Υδραυλικούς.
- Εμπόρους και προμηθευτές υδραυλικών εγκαταστάσεων.
- Οικοδόμους και εργολάβους.
- Δημόσιους υπαλλήλους υπεύθυνους για τη διαχείριση πάρκων, ανοικτών και πράσινων αστικών χώρων.
- Επαγγελματίες που ασχολούνται με την παροχή υπηρεσιών άρδευσης και αστικού σχεδιασμού.

Η **συμμετοχή των πολιτών** αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την επιτυχημένη και αποτελεσματική διαχείριση του νερού σε μια πόλη. Για την επίτευξη αλληλών συμπεριφοράς ενδέχεται να χρειαστούν βαθύτερες αλλαγές στους τρόπους ζωής των πολιτών.

#### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ <sup>70</sup>

1. Η κατανόηση της ανάγκης για εξοικονόμηση του νερού και το ενδιαφέρον για πιθανές επιπτώσεις στην κοινωνία (κυρίως πλημμύρες και λειψυδρίες).
2. Εγκυρότητα της πηγής πληροφόρησης.
3. Επίγνωση του κοινού σχετικά με το πόσο νερό μπορούν να εξοικονομήσουν υιοθετώντας κάποιες απλές συνήθειες και τη σημασία της συμβολής τους στη συνολική προσπάθεια της μείωσης κατανάλωσης του νερού.
4. Αντίληψη των μέτρων ως δίκαιων (δηλαδή πως όλοι οι πολίτες οφείλουν να καταβάλουν τις ίδιες προσπάθειες μείωσης της κατανάλωσης του νερού).
5. Ενίσχυση του αισθήματος μιας συλλογικής προσπάθειας και κατανόηση των ανεπιθύμητων συνεπειών μιας ανεύθυνης προσωπικής συμπεριφοράς στο υπόλοιπο της κοινωνίας.

**70.** Dziegelewski, B. κ.ά. (1995), *Urban Water Conservation Programmes Volume III: Experience and Outlook for Managing Urban Water Demands. Planning and Management Consultants: Carbondale*



Η προσφορά προγραμμάτων **δημόσιας εκπαίδευσης και ενημέρωσης** μπορεί να συμβάλει σημαντικά στα παραπάνω. Εντούτοις, ένα σημαντικό θέμα είναι ως σε ποιο βαθμό θα πρέπει να συνδεθεί ένα σχέδιο διαχείρισης του νερού με τα ενδεχόμενα της ξηρασίας και των πλημμυρών. Εάν συσχετιστούν άμεσα, θα δοθεί στο κοινό η εντύπωση πως τα σχέδια διαχείρισης αποτελούν μέτρα έκτακτης ανάγκης και ότι η χρησιμότητά τους παύει μόλις «περάσει ο κίνδυνος». Αυτό συμβαίνει συχνά με τις εταιρίες ύδρευσης, οι οποίες, συνήθως, εντείνουν την προσοχή των πολιτών κατά τη διάρκεια των περιόδων ξηρασίας και εγκαταλείπουν την ενημερωτική εκστρατεία στο τέλος της κρίσιμης περιόδου. Αυτό που χρειάζεται είναι μια συνεχής προσπάθεια, ένα «επίμονο μήνυμα» που θα δίνει έμφαση στα περιβαλλοντικά, μεταξύ άλλων, πλεονεκτήματα της εξοικονόμησης του νερού, ώστε οι βαθύτερες αντιλήψεις τού κοινού να αλλάξουν μακροπρόθεσμα. Στα πλαίσια των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχετικών με το περιβάλλον και την περιβαλλοντικά υπεύθυνα κατανάλωση, θα πρέπει να θιχτούν και να δεχτούν κριτική οι προσδοκίες τρόπων ζωής που προϋποθέτουν αλόγιστη χρήση φυσικών πόρων (όπως η διαβίωση σε προστασιακούς οικισμούς με μεγάλη κατανάλωση νερού).

### **ΥΔΑΤΑ ΑΠΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΠΟΡΡΟΗ ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ**

### 3.3.5

Αν και στη χώρα μας έχει πλέον εγκαταλειφθεί, η συλλογή του νερού της βροχής για οικιακές χρήσεις έχει παράδοση χιλιάδων χρόνων σε πολλά μέρη της Μεσογείου. Στις μέρες μας, η παλιά αυτή πρακτική επανεμφανίζεται ως μία από τις πλέον κατάλληλες λύσεις στα πλαίσια μιας αποκεντρωμένης «παραγωγής» και διαχείρισης του νερού<sup>71</sup>. Η συλλογή μπορεί να γίνει είτε από μεμο-

71. Butler, D. and C. Maksimovic (2001), *Interactions with the environment*. στο Maksimovic, C. and Tejada-Guibert J.A. (επιμ.) (2001), *Frontiers in Urban Water Management: Deadlock or Hope*. International Water Association (IWA) Publishing: London, σελ. 84-142

νωμένες κατοικίες, είτε στο επίπεδο της γειτονιάς, ή ολόκληρης της πόλης. Οι πιθανότητες εξοικονόμησης πόσιμου νερού μπορούν να φτάσουν και το 50% της οικιακής χρήσης (βάσει υπολογισμών για τη Γερμανία<sup>72</sup>).

## GIESSEN, ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Στο **Giessen** της Γερμανίας, μέσα στους στόχους της δημοτικής υπηρεσίας περιβάλλοντος εντάσσεται και η οικιακή χρήση του νερού της βροχής για την εξοικονόμηση νερού. Το βρόχινο νερό χρησιμοποιείται στο μπάνιο, για πότισμα, πλύσιμο ρούχων και για καθαριότητα.

Ο Δήμος του Giessen έχει εκδώσει, για τη διευκόλυνση των δημοτών του, ένα εγχειρίδιο για τις εγκαταστάσεις επιτυχούς και βιώσιμης συλλογής βρόχινου νερού. Αυτό συμπεριλαμβάνει:

- τα πλεονεκτήματα των εγκαταστάσεων
- τα τεχνικά πρότυπα (επιλογή των κατάλληλων αποθηκευτικών δεξαμενών, φίλτρων, αντλιών κ.λπ.)
- τις απαραίτητες άδειες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία των δεξαμενών
- τη σχετική νομοθεσία
- τις σχετικές διατάξεις και τους σχετικούς κανονισμούς
- τα τέλη

Υπολογίζεται πως η **εξοικονόμηση νερού φτάνει στα 22.000 m<sup>3</sup> ανά κάτοικο ετησίως<sup>73</sup>.**

72. König, K. (1999), *Rainwater Utilisation: Facilities and Equipment, Proceedings of the International Symposium on Efficient Water Use in Urban Areas. IETC Report 9. UNEP International Environmental Technology Centre: Osaka*

73. <http://www.monumenta.org/article.php?IssueID=3&lang=gr&CategoryID=4&ArticleID=155> και <http://www.giessen.de/index.phtml?NavID=684.15&La=1>

## Συλλογή ομβρίων υδάτων ανά κατοικία

Η απλούστερη λύση είναι το νερό της βροχής να συλλέγεται στην οροφή και να μεταφέρεται με τη βαρύτητα και μέσω ενός σωλήνα σε μια επιφανειακή ή υπόγεια δεξαμενή, αφού υποστεί φίλτρωση. Το συλλεγόμενο νερό μπορεί είτε να αποθηκευτεί είτε να διοχετευθεί προς απορρόφηση από το έδαφος για την αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα. Ένα σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού μπορεί να σχεδιαστεί είτε για νέες οικοδομικές κατασκευές (για παράδειγμα σε ορισμένες πόλεις της Ισπανίας η πολυεδομία ζητά υποχρεωτικά την εγκατάσταση συλλεκτών βρόχινου νερού σε καινούριες πολυκατοικίες) ή να ενσωματωθεί σε υπάρχοντα κτίρια.

Αν και το νερό της βροχής είναι, γενικά, καλής ποιότητας, η αστική ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να περιορίσει τη χρήση του για πόση, αλλά μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί στο αποχωρητήριο, για οικιακή καθαριότητα ή για το πότισμα του κήπου. Γενικά, ενδείκνυται ο διαχωρισμός των δικτύων παροχής πόσιμου νερού και ομβρίων υδάτων<sup>74</sup>. Το κόστος ενός συστήματος ομβρίων υδάτων ποικίλει, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Χονδρικά, το κόστος κεφαλαίου ενός βασικού συστήματος για μια μονοκατοικία μπορεί να κυμανθεί μεταξύ 1.000-5.000 ευρώ.

## Συστήματα διαχείρισης ομβρίων υδάτων σε επίπεδο πόλης

Ο αειφόρος σχεδιασμός ομβρίων υδάτων έχει ως στόχο τον έλεγχο των υδάτων απορροής στην πηγή. Σύμφωνα με αυτήν τη στρατηγική, τα όμβρια ύδατα δεν αποβάλλονται άμεσα, αλλά αποθηκεύονται, επαναχρησιμοποιούνται ή αποβάλλονται τοπικά, κοντά στο σημείο παραγωγής τους<sup>75</sup>. Τέτοιου είδους συστήματα επιτελούν τις εξής λειτουργίες:

74. König, K. (1999), *ό.π.*

75. Butler, D. and C. Maksimovic (2001), *ό.π.*

- Προστατεύουν από πλημμύρες.
- Μειώνουν το φορτίο των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (στην περίπτωση ενιαίου αποχετευτικού συστήματος).
- Συλλέγουν τα όμβρια ύδατα παρέχοντας μια εναλλακτική πηγή νερού.
- Ελέγχουν την υδατική ρύπανση των αποδεκτών.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι συστημάτων: τα βασισμένα στη συλλογή και τη φυσική απορρόφηση των υδάτων απορροής στο έδαφος, και αυτά που συγκρατούν το νερό για μεγαλύτερη περίοδο. Σε γενικές γραμμές, υπάρχουν τέσσερις βασικές μέθοδοι ελέγχου των ομβρίων:

1. Λιμνούλες καθυστέρησης και σημεία απορρόφησης
2. Οχετοί φίλτραρίσματος και απορροφητικές επιφάνειες
3. Περιοχές καθαρισμού και απορρόφησης των νερών
4. Λίμνες καθυστέρησης και απορρόφησης μεγάλων ποσοτήτων ομβρίων σε πάρκα και χώρους πρασίνου

Η **υδρολογικά ευαίσθητη πολεοδομία και χωροταξία** έχει σημαντικό ρόλο στο να διασφαλίσει τους αναγκαίους ελεύθερους χώρους για τη σωστή διαχείριση των ομβρίων υδάτων.

Σε όλες τις προαναφερόμενες πρακτικές, ο έλεγχος της ποιότητας του νερού είναι απαραίτητος εάν το συλλεγμένο νερό πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθεί για ανθρώπινες χρήσεις ή για την αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα. Η πρώτη ροή από τη βροχή, για παράδειγμα, πρέπει να αποφεύγεται, γιατί παρουσιάζει το μεγαλύτερο ρυπαντικό φορτίο.

Η αφαλάτωση είναι μια όλο και πιο δημοφιλής λύση στη Μεσόγειο. Μπορεί να εφαρμοστεί τόσο για την αφαλάτωση του θαλάσσιου νερού, όσο και για την επεξεργασία υφάλμυρων υπογείων υδάτων. Εκτός από κεντρικά εργοστάσια αφαλάτωσης τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν ολόκληρες πόλεις, υπάρχουν και μικρές κλίμακας αποκεντρωμένα συστήματα τα οποία μπορούν να παρέχουν νερό για μικρές βιομηχανίες, ξενοδοχεία ή ακόμα και ιδιόκτητα σπίτια.

Υπάρχουν δύο βασικές τεχνολογίες αφαλάτωσης: τα φίλτρα μεμβράνης και η θερμική διαδικασία. Η πιο κοινή μέθοδος σήμερα είναι μια τεχνική μεμβράνης, η Αντίστροφη Όσμωση (ΑΟ), η οποία χρησιμοποιείται στο 22% των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης παγκοσμίως<sup>76</sup>.

Οι τεχνικές αφαλάτωσης προϋποθέτουν υψηλή κατανάλωση ενέργειας, η οποία συνήθως παρέχεται από ορυκτά καύσιμα. Επομένως, αν και η αφαλάτωση γίνεται όλο και πιο φτηνή και ανταγωνιστική με άλλες πηγές νερού, η ευρεία εφαρμογή της ενδέχεται να συμβάλει στην εξάντληση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και στην κλιματική αλλαγή. Παρόλα αυτά, γίνονται προσπάθειες χρήσης πηγών ανανεώσιμης ενέργειας (ηλιακή ακτινοβολία) στις εγκαταστάσεις αφαλάτωσης, ενώ οι βελτιώσεις στο βαθμό απόδοσης των σχετικών εγκαταστάσεων έχουν μειώσει τα οικονομικά κόστη και την κατανάλωση ενέργειας.

Επίσης, τα παραπροϊόντα της διαδικασίας είναι διαβρωτικά και περιέχουν τοξικά χημικά. Η απόρριψη της άλμυρης στη θάλασσα μπορεί να είναι προβληματική και να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην αισθητική αξία της θάλασσας και σε προσκείμενες τουριστικές ή ψυχαγωγικές δραστηριότητες (αν και αυτό το πρόβλημα μπορεί να μειωθεί αν η άλμη αναμειχθεί προηγουμένως με γλυκό νερό, όπως π.χ. το νερό που βγαίνει από το βιολογικό καθαρισμό). Η

76. Semiat, R. (2000), *Desalination: Present and Future. Water International* (25): 54-65

επεξεργασία υφάλμυρων υδάτων μπορεί, επίσης, να επιτρέψει τη συνέχιση της χρήσης υπερ-αντλούμενων υπογείων υδάτων με αυξανόμενη διείσδυση αλάτων και μη αναστρέψιμες συνέπειες.

### 3.3.7

## ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ)

Σε πολλά μέρη του κόσμου, τα ανακτημένα λύματα από μονάδες βιολογικού καθαρισμού χρησιμοποιούνται για την άρδευση καλλιιεργειών, πάρκων ή γηπέδων γκολφ. Νέες εφαρμογές με τις οποίες πειραματίζονται πολλές επιχειρήσεις ύδρευσης είναι η χρήση τους στην τουαλέτα, ή η χρήση για ψύξη και για πυρόσβεση.

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ <sup>77</sup>

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΠΙΘΑΝΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
<b>Γεωργική άρδευση:</b> - Άρδευση καλλιιεργειών - Εμπορικά φυτώρια	Επιπτώσεις στην ποιότητα νερού, ιδιαίτερα σε εδάφη και στις καλλιιέργειες
<b>Άρδευση περιοχών/τοπίων:</b> - Πάρκα - Σχολικές αυλές - Γήπεδα γκολφ - Κοιμητήρια	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέματα δημόσιας υγείας σε σχέση με παθογόνους οργανισμούς (βακτήρια, ιούς και παράσιτα)</li> <li>• Ρύπανση επιφανειακών και υπογείων νερών, εάν δεν διαχειριστεί ορθώς</li> </ul>

**77.** Asano, T. (1999), *Wastewater Reuse for non-potable Applications: An introduction. Proceedings of the International Symposium on Efficient Water Use in Urban Areas, IETC Report 9. UNEP International Environmental Technology Centre: Osaka*

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΠΙΘΑΝΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
<p><b>Βιομηχανική επαναχρησιμοποίηση:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ψύξη</li> <li>- Τροφοδοσία λέβητα</li> <li>- Ύδατα επεξεργασίας</li> <li>- Βαριές κατασκευές</li> </ul>	<p>Διάβρωση και ρύπανση</p>
<p><b>Αναπλήρωση του υδροφόρου ορίζοντα:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Επαναπλήρωση υπογείων υδάτων</li> <li>- Διείδυση υφάλμυρου νερού</li> <li>- Έλεγχος καθίζησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ίχνη οργανικών ενώσεων στο ανακυκλωμένο νερό και τοξικολογικές επιπτώσεις αυτών.</li> <li>• Οθικά διαλυμένα στερεά, μέταλλα και παθογόνοι οργανισμοί στα ανακυκλωμένα λύματα.</li> </ul>
<p><b>Περιβαλλοντολογικές και ψυχαγωγικές χρήσεις:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Λίμνες και γούρνες</li> <li>- Αναβάθμιση ελών</li> <li>- Ενίσχυση ροής ποταμών</li> <li>- Αλιεία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέματα δημόσιας υγείας με βακτήρια και ιούς.</li> <li>• Ευτροφισμός.</li> <li>• Αισθητικές αξίες, συμπεριλαμβανομένων οσμών.</li> </ul>
<p><b>Μη πόσιμες αστικές χρήσεις:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Πυρόσβεση</li> <li>- Κλιματισμός</li> <li>- Καζανάκια</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέματα δημόσιας υγείας με πιθανή μετάδοση παθογόνων μέσω αερολυμάτων.</li> <li>• Επιπτώσεις στην ποιότητα νερού, διάβρωση, βιολογική αύξηση και ρύπανση.</li> <li>• Πιθανή ανάμιξη με το σύστημα ύδρευσης.</li> </ul>

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΠΙΘΑΝΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
<p><b>Πόσιμη χρήση (επανακαθαρισμένο νερό):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ανάμιξη με το σύστημα ύδρευσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ίχνη οργανικών ενώσεων στο ανακυκλωμένο νερό και τοξικολογικές επιπτώσεις αυτών.</li> <li>• Αισθητική και δημόσια αποδοχή.</li> <li>• θέματα δημόσιας υγείας γύρω από τη μετάδοση παθογόνων οργανισμών.</li> </ul>



## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Η διάθεση μεγάλων ποσοτήτων λυμάτων επιβαρυσμένων με οργανικές ή τοξικές ουσίες από μία πόλη στους φυσικούς αποδέκτες δημιουργεί έντονα προβλήματα, όπως ρύπανση, ευτροφισμό και καταστροφή βιοκοινωνιών. Η αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων, αλλά και η ανάγκη επαναχρησιμοποίησης του νερού, οδήγησαν στην ανάπτυξη διάφορων μεθόδων επεξεργασίας των αστικών λυμάτων. Τα **βασικά στάδια καθαρισμού** είναι τα εξής: προκατεργασία, πρωτοβάθμιος, δευτεροβάθμιος (βιολογικός) και τριτοβάθμιος καθαρισμός, με τον τελευταίο να προσφέρει την καλύτερη ποιότητα παραγόμενου νερού. Κριτήρια για την επιλογή του βαθμού επεξεργασίας αποτελούν οι στόχοι ποιότητας των παραγόμενων υδάτων, ο φυσικός αποδέκτης και η πιθανή επαναχρησιμοποίησή τους. Στα μεγάλα ελληνικά αστικά κέντρα, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων διαθέτουν μέχρι και δευτεροβάθμια επεξεργασία, κάτι το οποίο καθιστά δύσκολη την επαναχρησιμοποίηση του νερού που παράγουν.

### ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΣΤΑΔΙΟ ΠΡΟΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ		
Τεχνικές	Στόχοι	Αποτέλεσμα
<ul style="list-style-type: none"> <li>Μηχανικά φίλτρα</li> <li>Αμμοσυλλέκτες</li> <li>Λιποσυλλέκτες</li> <li>Δεξαμενή ομογενοποίησης και παροχής</li> </ul>	<p>Προετοιμασία λυμάτων για τα επόμενα στάδια.</p> <p>Ομοιογενής ποιότητα και ποσότητα λυμάτων.</p>	<p>Κατακράτηση χοντρών και αποφρακτικών ουσιών.</p> <p>Διαχωρισμός λιπαρών και ελαιωδών ουσιών.</p>

## ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

Τεχνικές	Στόχοι	Αποτέλεσμα
<ul style="list-style-type: none"><li>• Απλή κατακάθιση (καθίζηση)</li><li>• Κροκίδωση-συσσωμάτωση</li><li>• Επίπλευση</li></ul>	Απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών	Καθίζηση ιλύος

## ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ (βιολογικός καθαρισμός)

Τεχνικές	Στόχοι	Αποτέλεσμα
<ul style="list-style-type: none"><li>• Αερόβιος βιολογικός καθαρισμός</li><li>• Δεξαμενές δευτερογενούς καθίζησης</li><li>• Αναερόβιος βιολογικός καθαρισμός</li></ul>	Απομάκρυνση μικροοργανισμών	Απομάκρυνση οργανικού φορτίου

## ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

Τεχνικές	Στόχοι	Αποτέλεσμα
<ul style="list-style-type: none"><li>• Προσρόφηση</li><li>• Ιοναταλλαγή</li><li>• Αντίστροφη όσμωση</li><li>• Ηλεκτροδιάλυση</li><li>• Απομάκρυνση αζώτου</li><li>• Απομάκρυνση φωσφόρου</li><li>• Απολύμανση</li></ul>	Προηγμένος καθαρισμός του νερού	Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης νερού

Η μείωση του ρυπαντικού φορτίου στην πηγή της ρύπανσης είναι προτιμότερη, όπου αυτό είναι δυνατό. Τα πλεονεκτήματα της ελάττωσης ή επεξεργασίας των λυμάτων στην πηγή περιλαμβάνουν τη μείωση στην κατανάλωση των χημικών και της ενέργειας που απαιτούνται για το βιολογικό καθαρισμό και τη μείωση της ποσότητας της παραγόμενης ιλύος (λάσπης), η οποία πολλές φορές είναι δύσκολο να διαχειριστεί (για παράδειγμα, στην Αθήνα, ένα μεγάλο πρόβλημα είναι η διάθεση της λάσπης της Ψυττάλειας, δεδομένου ότι η χωματερή των Λιοσίων φτάνει στα όρια της χωρητικότητάς της).



## 3.5

### ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

---

Ως **πόσιμο νοείται το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση**, είτε στη φυσική του κατάσταση, είτε μετά από επεξεργασία, και ανεξάρτητα από την προέλευσή του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, βυτίο, ή συσκευασμένο σε φιάλες ή δοχεία<sup>78</sup>. Πόσιμο απαιτείται να είναι και το νερό το οποίο χρησιμοποιείται στις βιομηχανίες τροφίμων. Οι κύριες πηγές πόσιμου νερού είναι τα επιφανειακά (λίμνες, ποτάμια κ.λπ.) και τα υπόγεια νερά.

Αν και η ημερήσια κατανάλωση πόσιμου νερού ανά άτομο δεν ξεπερνά τα 1-2 λίτρα, η διασφάλιση της ποιότητάς του είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η κατεργασία του πόσιμου νερού είναι απαραίτητη στα αστικά κέντρα, για τη διασφάλιση ενός υψηλής ποιότητας πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις εθνικές και ευρωπαϊκές οδηγίες (πιο αναλυτικά στο Κεφάλαιο 6). Σκοπός της επεξεργασίας είναι η απομάκρυνση μικροοργανισμών και τυχόν χημικών.

Η διασφάλιση του πόσιμου νερού αφορά τόσο στην ποιότητα των υδάτινων πηγών, όσο και στη διασφάλιση της ποιότητάς του σε όλα τα στάδια του συστήματος διανομής του στους τελικούς χρήστες. Η εξέταση της καταλληλότητάς του γίνεται με την περιγραφή και τη συστηματική παρακολούθηση των χημικών, φυσικών και βιολογικών χαρακτηριστικών του.

## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

Το σύγχρονο πρόσταγμα στη διαχείριση της ποιότητας του νερού είναι **η πρόληψη και η διασφάλιση της ποιότητας στην πηγή**, η διατήρηση, δηλαδή, της ποιότητας των ακατέργαστων υδάτων, επιφανειακών ή υπογείων. Η λογική αυτή διέπει την Ευρωπαϊκή Οδηγία «Πλαίσιο για το Νερό» [βλ. Κεφάλαιο 2 και 6], η οποία απαιτεί τη ρύθμιση των ρυπογόνων δραστηριοτήτων στο επίπεδο της λεκάνης απορροής, με στόχο τη διασφάλιση της ποιότητας του νερού που προορίζεται για πόση. Η αναγκαιότητα του περιορισμού της ρύπανσης στην πηγή έγκειται στους εξής λόγους<sup>79,80</sup>:

- Η συνεχής ρύπανση των πηγών καθιστά την επεξεργασία του νερού όλο και ακριβότερη.
- Ανησυχίες για τα παραπροϊόντα, π.χ. του χλωρίου, ειδικότερα στις περιπτώσεις όπου απαιτείται ενισχυμένη κατεργασία.
- Ανησυχία για τη δημόσια υγεία λόγω μικρορυπαντών (νιτρικά, παρασιτοκτόνα, φάρμακα), οι οποίοι δεν αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά από τις υπάρχουσες μεθόδους επεξεργασίας και υπάρχει πάντα κίνδυνος διαφυγής τους στο πόσιμο νερό.
- Η αναξιοπιστία των μεθόδων ελέγχου και δειγματοληψίας και η έλλειψη διαφάνειας των στοιχείων.
- Υπάρχει πληθώρα παθογόνων, ειδικά ιών και πρωτόζωων, τα οποία δεν μπορούν να ανιχνευθούν με ασφάλεια με τους κλασικούς μικροβιακούς δείκτες.
- Συχνά, τα προβλήματα υποβάθμισης της ποιότητας του νερού γίνονται αντιληπτά όταν δεν υπάρχει πλέον επαρκής χρόνος παρέμβασης.

79. ΕΔΕΥΑ (2009), *Σχέδια Αφάθειας Νερού. Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Υδρευσης - Αποχέτευσης: Αθήνα*

80. Suzenet, G., Kallis, G. and Coccossis, H. (2001), *Sustainable Management of Water for the City: Policy Guidelines. University of the Aegean: Mytilini, Greece*

- Τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης του νερού στο σημείο ελέγχου δεν αντιπροσωπεύουν συνολικά την ποιότητα του νερού στο δίκτυο.

Σε αρκετές πόλεις, η προστασία των πηγών του νερού βασίζεται στην απαγόρευση βιομηχανικών, αστικών και αγροτικών δραστηριοτήτων γύρω από αυτές, αν και η χρησιμότητα αυτής της πρακτικής είναι περιορισμένη, καθότι είναι δύσκολο να επιτευχθεί ο πλήρης έλεγχος των διάχυτων πηγών ρύπανσης. Ένα τυπικό παράδειγμα προστασίας στην πηγή αποτελεί η πρωτοβουλία του Δήμου της Νέας Υόρκης να αγοράσει τις εκτάσεις γης γύρω από τις λίμνες που χρησιμοποιεί η πόλη για την ύδρευσή της, επιβάλλοντας περιορισμούς στη χρήση λιπασμάτων και επενδύοντας στη βελτίωση των βιολογικών καθαρισμών των γύρω πόλεων. Ιδιαίτερα ευάλωτες είναι πόλεις οι οποίες χρησιμοποιούν υπόγεια νερά, τα οποία συχνά ρυπαίνονται από διαχυμένες γεωργικές δραστηριότητες οι οποίες είναι δύσκολο να ελεγχθούν. Τα προγράμματα μέτρων ανά ηλικία απορροής (κεφάλαιο 2) καθούνται να ελέγξουν ακριβώς αυτόν τον τύπο ρύπανσης και να διασφαλίσουν την ποιότητα του πόσιμου νερού.

## 3.5.2

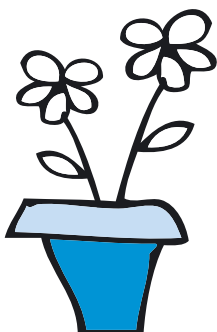
### ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Σε συνδυασμό με τα παραπάνω μέτρα, οι συνεχείς και εντατικές χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις του πόσιμου νερού είναι αναγκαίες για την παρακολούθηση της ποιότητάς του. Μια έγκυρη δειγματοληψία απαιτεί μια αξιόπιστη εργαστηριακή υποδομή σε περιφερειακό ή νομαρχιακό επίπεδο, η οποία θα διαθέτει πιστοποιημένο σύστημα διασφάλισης της ποιότητας. Ένα πλήρες σύστημα δειγματοληψίας πρέπει να περιλαμβάνει:

- Έλεγχο του πόσιμου νερού στις πηγές υδροληψίας, στο δίκτυο υδροδότησης, στις δεξαμενές και στις βρύσες των καταναλωτών, με τις χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις που προβλέπει η νομοθεσία.

- Παρακολούθηση της ποιότητας του νερού σε σημεία μεγάλου υγειονομικού ενδιαφέροντος (Νοσοκομεία, Κολλυμβητήρια) μετά από συμφωνίες με τους φορείς διαχείρισης.
- Αναλύσεις νερού για πελάτες του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα (βιομηχανίες τροφίμων και εμφιαλωμένων νερών, αναψυκτικών, εταιρίες διακίνησης νερού, στρατιωτικές μονάδες, ιδιώτες κ.λπ.).

θεωρητικά, και σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει η χώρα μας στην Ε.Ε., το νερό της βρύσης είναι κατάλληλο σε όλους τους οικισμούς της χώρας (αλλιώς θα παραβαίναμε το Κοινοτικό δίκαιο). Όμως ξέρουμε πως, με εξαίρεση τα μεγάλα αστικά κέντρα, στις περισσότερες περιοχές της χώρας (όπως στα νησιά ή πόλεις σε αγροτικές περιοχές όπως το Άργος ή η Κόρινθος), οι χρήστες προτιμούν το εμφιαλωμένο νερό (με μεγάλο οικονομικό αλλά και περιβαλλοντικό κόστος λόγω της υπέρογκης παραγωγής πλαστικών απορριμμάτων), είτε λόγω γεύσης, είτε επειδή δεν εμπιστεύονται την ποιότητα του νερού της βρύσης. Υπάρχει εδώ ένα θέμα αξιοπιστίας όσον αφορά στα στοιχεία της ποιότητας του νερού και της αποτελεσματικότητας των Αρχών που το ελέγχουν όσο και κρατικής ευθύνης για το ότι μέρος του πληθυσμού της περιφέρειας της χώρας δεν έχει ακόμα πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό (π.χ. η περίπτωση της ανίχνευσης εξασθενούς χρωμίου σε πόσιμο νερό στην Εύβοια).



## ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ, ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΟΥ

### ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

#### ■ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ

##### Σημειακές πηγές

- Υπόνομοι
- Χωματερές
- Σημεία εκροής βιομηχανικών λυμάτων

##### Πηγές διάχυσης

- Βιομηχανικές δραστηριότητες
- Αγροτικές καλλιέργειες
- Ορυχεία
- Αστικοί δρόμοι
- Εισροή θαλάσσιου ύδατος στα υδροφόρα στρώματα

#### ■ ΦΥΣΙΚΕΣ

- Διάβρωση εδάφους
- Ρυπασμένα όμβρια ύδατα

### ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

- Τοξικά παραπροϊόντα παραγόμενα κατά το στάδιο της απολύμανσης

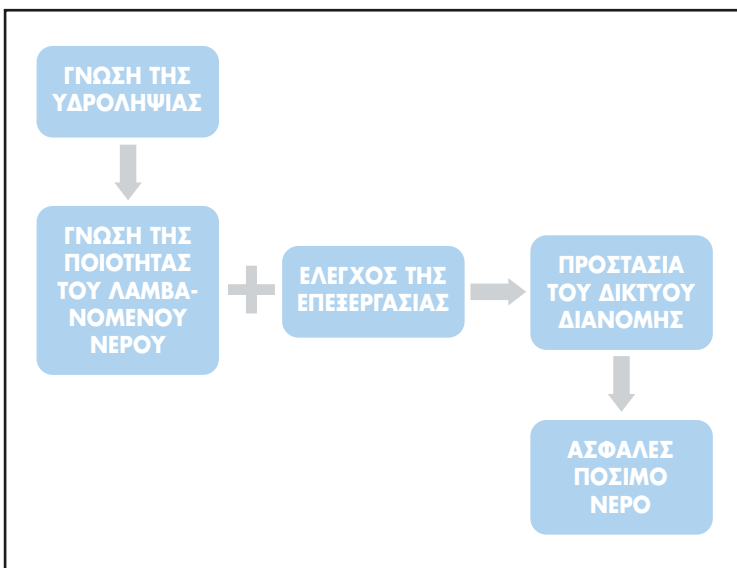
### ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- Χρήση ακατάλληλων υλικών σωληνώσεων
- Γεινίαση των αγωγών ύδρευσης με αγωγούς αποχέτευσης ή απορροφητικούς βόθρους
- Ακατάλληλες συνδέσεις
- Ανοιχτές δεξαμενές αποθήκευσης νερού σε σπίτια



Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO), στα πλαίσια μιας πιο ολοκληρωμένης προσέγγισης στο θέμα, έχει προτείνει τα **Σχέδια Ασφάλειας Νερού** (Water Safety Plans) ως ένα χρήσιμο εργαλείο για την παρακολούθηση της ποιότητας του πόσιμου νερού. Αυτά αναπτύσσονται βάσει μεθόδων εκτίμησης και διαχείρισης κινδύνου (risk assessment-risk management) σε όλα τα στάδια του συστήματος ύδρευσης, από την πηγή έως τη βρύση του καταναλωτή. Αυτά τα στάδια περιλαμβάνουν την παραγωγή, μεταφορά, επεξεργασία, αποθήκευση και διανομή του νερού στον καταναλωτή.

## ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ - ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ <sup>81</sup>



81. WHO (2005), *Water Safety Plans. Managing drinking-water quality from catchment to consumer. Water, Sanitation and Health Protection and the Human Environment* World Health Organization: Geneva



# 4

## Διαχείριση του νερού στη βιομηχανία



## **Ε** ληλείπει βαριάς βιομηχανίας, οι βιομηχανικές χρήσεις του νερού στη χώρα μας αντιστοιχούν μόλις στο 3% της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης.

Αυτό ίσως εξηγήσει γιατί η χώρα μας έχει το δεύτερο μεγαλύτερο υδάτινο αποτύπωμα στον κόσμο (κεφάλαιο 1), αφού, εληλείπει βιομηχανίας, εισάγουμε όλα τα βιομηχανικά προϊόντα από το εξωτερικό. Το αντίστοιχο ποσοστό των βιομηχανικών χρήσεων επί του συνόλου της χρήσης νερού στην Ευρωπαϊκή Ένωση φτάνει το 18%<sup>82</sup>. Αν και αυτά τα ποσοστά φαίνονται μικρά, η πραγματική άντληση νερού για βιομηχανικές χρήσεις είναι συνήθως πολύ μεγαλύτερη από την ποσότητα που καταναλώνεται και αποτελεί σημαντικό παράγοντα εξάντλησης των υδάτινων αποθεμάτων<sup>83</sup>. Επιπλέον, η σημασία και η δυσκολία της επεξεργασίας των υγρών βιομηχανικών λυμάτων καθιστά τον έλεγχο της χρήσης, επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης του βιομηχανικού νερού πρωτεύον ζήτημα στην προσπάθεια της βιώσιμης διαχείρισης της ποιότητας και ποσότητας των υδάτινων πόρων.

82. EEA (2000), *Sustainable Water Use in Europe - Part 2: Demand Management*, European Environment Agency: Copenhagen, Denmark

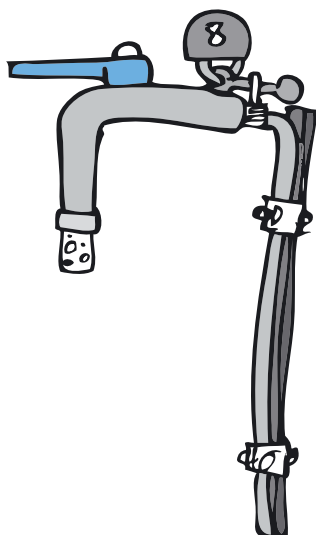
83. UNIDO (2006), *2nd UN World Water Development Report 'Water, a shared responsibility': Chapter 8: Water and Industry*. Διαθέσιμο στο: [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_8.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_8.pdf)

## Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

# 4.1

Η βιομηχανία χρησιμοποιεί το νερό τόσο ως πρώτη ύλη στην παραγωγή αγαθών, το οποίο αντιπροσωπεύει ένα πολύ μικρό ποσοστό της συνολικής χρήσης, όσο και ως μέσο για άλλες διαδικασίες, όπως ψύξη, θέρμανση, πλύσιμο, παραγωγή ατμού και υδρομεταφορά.

Οι μεγαλύτεροι βιομηχανικοί χρήστες νερού παγκοσμίως είναι η χημική βιομηχανία, οι βιομηχανίες χάλυβα και σιδήρου και η βιομηχανία πολτού και χαρτιού. Η απαιτούμενη ποιότητα του νερού εξαρτάται από τη διεργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθεί και το τελικό προϊόν. Η απαιτούμενη ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται στην ψύξη, για παράδειγμα, είναι γενικά χαμηλή και εξαρτάται από το σύστημα ψύξης. Για την παρασκευή χαρτοπολτού, η ποιότητα είναι σχετικά υψηλή, ενώ στη βιομηχανία τροφίμων και στη βιομηχανία ηλεκτρονικών ειδών, οι προδιαγραφές είναι ιδιαίτερα αυστηρές.



## 4.2

### ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η σωστή και ορθολογική διαχείριση του νερού στη βιομηχανία δεν οδηγεί απλώς σε σημαντική μείωση των απαιτήσεων σε νερό, αλλά και σε μείωση του όγκου και βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων υγρών αποβλήτων, προστατεύοντας έτσι τους υδάτινους πόρους της λεκάνης απορροής στην οποία εντάσσεται μια βιομηχανική μονάδα.

### 4.2.1

#### Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΑΥΤΟΥ

Η **βιωσιμότητα** αποτελεί το κύριο κίνητρο για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού της χρήσης του νερού στις βιομηχανίες. Βιωσιμότητα τόσο σε οικολογικό, όσο και σε οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Στόχος είναι η βελτιστοποίηση της εσωτερικής διαχείρισης του νερού ανά εργοστάσιο μέσω της σύνδεσης των θεμάτων της τεχνολογίας, διαχείρισης φυσικών πόρων και ενεργειακής οικονομίας και μηχανικής. Οι βιομηχανίες οφείλουν να αντλούν, να χρησιμοποιούν και να διαθέτουν το νερό που χρειάζονται με ευθύνη απέναντι στην οικολογική ισορροπία της περιοχής και στις ανάγκες της τοπικής κοινωνίας.

Στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού νερού, μια βιομηχανική μονάδα θα πρέπει να θέτει τους εξής στόχους:

- Να καταναλώνει το ελάχιστο δυνατό των υδατικών πόρων για την παραγωγή του προϊόντος της και να εξασφαλίζει τη βέλτιστη και αποδοτική χρήση τους.
- Να χρησιμοποιεί, κατά το μέγιστο δυνατό, εναλλακτικές πηγές νερού, όπως ανακυκλωμένο νερό ή νερό δευτερεύουσας ποιότητας.
- Να εκτιμά τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του νερού και να προωθεί την ανάκτηση χρήσιμων υλικών και νερού από τα λύματα, πριν την τελική τους διάθεση.

- Να εντοπίζει ευκαιρίες για ελάττωση της ρύπανσης στην πηγή και δυνατότητα χρήσης καθαρών τεχνολογιών.
- Να προχωρά στην κατάλληλη επεξεργασία των λυμάτων στα πλαίσια της ισχύουσας νομοθεσίας και χρησιμοποιώντας τις βέλτιστες δυνατές τεχνολογίες, ελαχιστοποιώντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα τοπικά υδάτινα οικοσυστήματα.

## ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

## 4.2.2

Ένα σχέδιο ολοκληρωμένου σχεδιασμού μπορεί να εφαρμοστεί είτε σε **τοπικό** (ανά βιομηχανική περιοχή), είτε σε **περιφερειακό επίπεδο** (όπως Δήμος ή Νομαρχία), αλλά και μεμονωμένα, σε επίπεδο εργοστασίου. Όταν το σχέδιο οργανώνεται σε ευρύτερο επίπεδο, οι κύριοι φορείς που οφείλουν να δραστηριοποιηθούν είναι οι βιομηχανίες και οι αρμόδιοι δημόσιοι φορείς (ΟΤΑ, εταιρία υδροδότησης και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων). Ένα τέτοιο σχέδιο πρέπει να εντάσσει τις βιομηχανικές ανάγκες υδροδότησης στο ευρύτερο σχέδιο διαχείρισης του νερού της περιοχής. Οι **στρατηγικές** που ενδέχεται να περικλείει συμπεριλαμβάνουν<sup>84</sup>:

- Τοπικές ή εθνικές πολιτικές ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης του νερού.
- Τη συγκέντρωση των βιομηχανιών της εν λόγω περιοχής σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία (βιομηχανικά πάρκα), ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί κοινή επεξεργασία των λυμάτων τους και κοινές προσπάθειες επαναχρησιμοποίησης του νερού.
- Τον καθορισμό της κατανάλωσης νερού από κάθε βιομηχανία, έτσι ώστε κάθε διεργασία να χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη ποσότητα νερού.
- Την εφαρμογή οικονομικών κινήτρων, όπως είναι τα πρόστιμα, οι μέθοδοι τιμολόγησης της κατανάλωσης, οι επιδοτήσεις και οι οικονομικές διευκολύνσεις.

84. UNIDO (2006), ό.π.

Όσον αφορά στη χρήση νερού στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, η ΟΠΝ και η διαδικασία της διαχείρισης υδάτινων πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής έχουν ως στόχο την αποτροπή της ρύπανσης στην πηγή, μέσω μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης που περιλαμβάνει την **προστασία όλων των περιβαλλοντικών μέσων**: αέρα, υδάτων και εδάφους. Σε αυτό το πλαίσιο συντονίζεται η Ευρωπαϊκή οδηγία για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (IPPC), η οποία αφορά στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις με υψηλό δυναμικό ρύπανσης. Στα πλαίσια των απαιτήσεων της ΟΠΝ, τέτοιου είδους εγκαταστάσεις μπορούν να λειτουργήσουν μόνο όταν έχουν τις απαραίτητες περιβαλλοντικές άδειες. Επιπλέον, προβλέπεται η **υιοθέτηση πολιτικών τιμολόγησης οι οποίες θα περικλείουν το περιβαλλοντικό κόστος του νερού** και θα βασίζονται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Αυτή η τακτική έχει ως συνέπεια αλλαγές στους τρόπους κοστολόγησης του νερού για βιομηχανικές χρήσεις και στο κόστος έκδοσης περιβαλλοντικών αδειών για τις βιομηχανίες.

Η ΟΠΝ απαιτεί, επιπλέον, την εφαρμογή των **Βέλτιστων Περιβαλλοντικών Πρακτικών** (Best Environmental Practices) που ορίζονται στην οδηγία IPPC (96/61/ΕΚ). Αυτές πιστοποιούνται και επιτυγχάνονται με τη διεξαγωγή Περιβαλλοντικών Ελέγχων (Environmental audits) και την εφαρμογή Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (Environmental Management Systems - EMS). Τα πιο σημαντικά Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι:

- Το Σύστημα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για Οικολογική Διαχείριση και Έλεγχο (The European Union's Eco-Management and Audit Scheme - EMAS). Αναγνωρισμένο από την Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Το πρότυπο ISO 14001 (International Organization of Standardization). Διεθνώς αναγνωρισμένο.

Αυτά τα δύο συστήματα έχουν ως **βασικούς στόχους** τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης ενός εργοστασίου, την επίδειξη



συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία και τη γνωστοποίηση των περιβαλλοντικών επιτευγμάτων μιας επιχείρησης στο ευρύτερο κοινό<sup>85</sup>. Εφόσον η εφαρμογή τους δεν είναι υποχρεωτική, ένας βιομηχανικός τομέας ή ένα μεμονωμένο εργοστάσιο μπορεί να υιοθετήσει κάποιο από τα προγράμματα μετά από πιέσεις των καταναλωτών ή των ΜΜΕ.



85. Ρομπογιαννάκης, Γ. (2009), Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001 & EMAS. Επιμελητήριο Ηρακλείου. Διαθέσιμο στο: [http://www.ebeh.gr/images/news/14001\\_EMAS\\_1.pdf](http://www.ebeh.gr/images/news/14001_EMAS_1.pdf)

## 4.3

### ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, μέσα στη δεκαετία του 1990 η χρήση του νερού στη βιομηχανία έχει μειωθεί στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες<sup>86</sup>. Αυτό οφείλεται στις **τεχνολογικές βελτιώσεις στον εξοπλισμό** οι οποίες ελαττώνουν την ένταση χρήσης του νερού, στην **τάση για ανακύκλωση** και επαναχρησιμοποίηση και στη **μείωση της βιομηχανικής δραστηριότητας** γενικότερα, λόγω της γενικής διαδικασίας αποβιομηχανοποίησης και μεταφοράς των παραγωγικών μονάδων σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Κίνα. Σε αυτούς τους παράγοντες θα πρέπει να προσθέσουμε τα **οικονομικά κίνητρα**, όπως την τιμολόγηση του βιομηχανικού νερού και των λυμάτων σε ορισμένες χώρες, η οποία ενθάρρυνε την αποδοτικότερη χρήση του νερού. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι πρακτικές εξοικονόμησης και οι εναλλακτικές πηγές νερού που μπορούν να συμβάλουν στην περαιτέρω μείωση της κατανάλωσης του νερού στις βιομηχανίες.

### 4.3.1

#### ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Η εκτίμηση της υφιστάμενης κατανάλωσης στο χώρο παραγωγής αποτελεί το πρώτο βήμα σε μια γενικότερη προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης του νερού σε μια βιομηχανία. Στις περισσότερες ελληνικές βιομηχανίες υπάρχει ένας γενικός μετρητής κατανάλωσης νερού. Συνιστάται, όμως, να υπάρχουν περισσότεροι μετρητές σε κομβικά σημεία όπου μπορεί να καταγραφεί πιο αναλυτικά η κατανάλωση του νερού σε υδροβόρες διαδικασίες. Ο έλεγχος των υπάρχοντων μετρητών νερού και η αξιολόγηση των ελλείψεών τους είναι απαραίτητοι παράγοντες για την ορθή παρακολούθηση της κατανάλωσης και τη μείωση των διαρροών. Για να εξυπηρετηθούν αυτοί οι στόχοι πρέπει να λάβουν χώρα οι εξής ενέργειες:

- Εντοπισμός των παραγωγικών διαδικασιών στις οποίες χρησιμοποιείται νερό.
- Καθορισμός της απαιτούμενης ποιότητας νερού για κάθε παραγωγική διαδικασία και υπολογισμός του συνολικού όγκου νερού που χρησιμοποιείται.
- Καθορισμός του όγκου νερού που διατίθεται στο περιβάλλον και εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων στο εγγύς φυσικό περιβάλλον.
- Εκτίμηση των διεργασιών που μπορούν να βελτιωθούν όσον αφορά στην κατανάλωση του νερού.
- Εγκατάσταση των απαραίτητων υδρομετρητών. Οι υδρομετρητές χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της κατανάλωσης του νερού και τον εντοπισμό διαρροών στα διαφορετικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και στους διαφορετικούς τομείς μιας βιομηχανικής μονάδας.
- Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα έγκαιρου εντοπισμού και επιδιόρθωσης των διαρροών νερού. Αυτό αφορά, για παράδειγμα, σπασμένους σωλήνες, φθαρμένες βαλβίδες ή άλλων εξοπλισμό από τον οποίο διαφεύγει νερό.

## ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΜΕ ΣΤΟΧΟ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

### 4.3.2

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις στα πλαίσια της προσπάθειας μείωσης της κατανάλωσης του νερού σε παραγωγικές διαδικασίες. Η πρώτη αφορά στη **διατήρηση της διαδικασίας, μειώνοντας παράλληλα την κατανάλωση κάνοντας μια πιο προσεκτική χρήση του νερού**. Η δεύτερη έχει να κάνει με **ριζικές ή επιμέρους αλλαγές στην ίδια την παραγωγική διαδικασία**, οι οποίες επιφέρουν δραστική μείωση της χρήσης του νερού έως και την εξάλειψή του σε ορισμένες περιπτώσεις. Σε κάθε περίπτωση, οποιαδήποτε αλλαγή στα κυκλώματα νερού πρέπει να λαμβάνει υπόψη θέματα υγιεινής και ασφάλειας εντός του εργοστασίου και τις προδιαγραφές τόσο των κατασκευαστών εξοπλισμού, όσο και της ποιότητας του τελικού προϊόντος.

Στην πρώτη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται οι εξής **δράσεις**<sup>87</sup>:

- Ρύθμιση των απαιτούμενων ροών στο ελάχιστο. Εφαρμογή συστημάτων χαμηλής παροχής και υψηλής πίεσης νερού.
- Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων, όπως εγκατάσταση περιοριστών και αυτόματων βαλβίδων ελέγχου ροής για τη διακοπή της παροχής του νερού κατά τη διάρκεια των διακοπών της παραγωγής διαδικασίας.
- Τοποθέτηση μόνιμου πιεστικού (ακροφύσιο). Η τοποθέτηση μόνιμου πιεστικού στα λάστιχα που χρησιμοποιούνται για πλυσίματα (δαπέδων κ.λπ.) μειώνει, επίσης, την κατανάλωση νερού.

Σχετικά με τις δυνατότητες τροποποίησης των παραγωγικών διαδικασιών μπορούμε να αναφέρουμε κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα από τη βιομηχανία τροφίμων<sup>88</sup>:

■ **Ξηρός Διαχωρισμός.** Αντί του διαχωρισμού με νερό, μέσω επίπλευσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ξηρός διαχωρισμός για τη συλλογή των στερεών και ημι-στερεών υπολειμμάτων.

■ **Κλειστά κυκλώματα ψύξης.** Οι διαδικασίες ψύξης χρησιμοποιούν ένα μεγάλο μέρος του νερού που καταναλώνεται στις βιομηχανίες. Τα κλειστά κυκλώματα επιτυγχάνουν την εξάλειψη του μεγαλύτερου μέρους των υγρών αποβλήτων από την ψύξη.

■ **Ξηρά μηχανική μεταφορά.** Η ξηρά μηχανική μεταφορά μπορεί να αντικαταστήσει την υδρομεταφορά τής πρώτης ύλης στη μονάδα.

87. *EnviroHelp (2009), Τεχνικές Εξοικονόμησης Νερού. Πανεπιστήμιο Αιγαίου-Τμήμα Περιβάλλοντος-Εργαστήριο Διαχείρισης Αποβλήτων. Διαθέσιμο στο: <http://www.aegean.gr/environment/eda/Envirohelp/greece/processes/Water.html>*

88. *European Commission (2006), Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. The European IPPC Bureau. Διαθέσιμο στο <http://eirppcb.jrc.es>, και Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. (2001), Η Οδηγία 96/61/ΕΚ για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Περιορισμό της Ρύπανσης (IPPC) και οι Ελληνικές Προτάσεις για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές Βιομηχανίας Τροφίμων. Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. Αθήνα*

■ **Μηχανική Αποφθοίωση.** Στην επεξεργασία των φρούτων και των λαχανικών, η αποφθοίωση είναι μια παραγωγική διαδικασία που απαιτεί συχνά σημαντική ποσότητα νερού. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί η ξηρά αποφθοίωση, π.χ. με μηχανική αποφθοίωση (μαχαίρια) ή η αποφθοίωση με ατμό.

■ **Να γίνεται χρήση στεγνού καθαρισμού,** όπου είναι αυτό δυνατό.

#### Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ <sup>89</sup>

Οι εταιρίες υδροδότησης μπορούν να έχουν ενεργό ρόλο στην προσπάθεια για μείωση της κατανάλωσης του νερού στις βιομηχανίες. Κάποιες δράσεις τις οποίες δύνανται να αναπτύξουν είναι:

- Να συμβουλευθούν τις βιομηχανίες ως προς το πώς και πού μπορούν να εξοικονομήσουν νερό.
- Να διεξάγουν επιθεωρήσεις στο χώρο παραγωγής και να εντοπίζουν πιθανές απώλειες ή τακτικές εξοικονόμησης.
- Να ενημερώνουν και να εκπαιδεύουν το προσωπικό και τους εργάτες της βιομηχανίας.
- Να παρέχουν στις βιομηχανίες κίνητρα εξοικονόμησης (π.χ. να επιβραβεύουν και να δίνουν δημοσιότητα στη βιομηχανία με τα καλύτερα αποτελέσματα στη μείωση κατανάλωσης ή με τα πιο πρωτότυπα προγράμματα ή να δίνουν τιμολογιακά κίνητρα για τη μείωση της χρήσης).

### 4.3.3

#### ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Τα περισσότερα εργοστάσια έχουν στέγες μεγάλης επιφάνειας, ιδανικές για τη συλλογή μεγάλης ποσότητας ομβρίων υδάτων. Τα όμβρια ύδατα αποτελούν μια εξαιρετική εναλλακτική πηγή νερού για **δραστηριότητες που δεν χρειάζονται υψηλής ποιότητας νερό**, όπως το πλύσιμο αυτοκινήτων και των κοινόχρηστων χώρων ή ως συμπληρωματικό νερό στους πύργους ψύξης. Η ανάγκη προκατεργασίας των ομβρίων υδάτων εξαρτάται τόσο από την ποιότητά τους (ρυπαντικό φορτίο) όσο και από την τελική τους χρήση. Για τη βέλτιστη εκμετάλλευση των ομβρίων υδάτων και την εξασφάλιση της απαραίτητης ποσότητας νερού, οι βιομηχανίες μπορούν να εγκαταστήσουν συστήματα συλλογής και αποθήκευσής τους, όπως υπόγειες και επιφανειακές δεξαμενές.

### 4.3.4

#### ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΡΟΥ

Οι βιομηχανικές μονάδες έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι κλειστά συστήματα, άρα έχουν τη δυνατότητα να επαναχρησιμοποιούν επί τόπου το νερό των διάφορων εσωτερικών διαδικασιών τους περισσότερο από μία φορά. Αυτό απαιτεί τόσο **κατάλληλο επανασχεδιασμό των διαδικασιών**, όσο και **επεξεργασία των χρησιμοποιούμενων υδάτων**.

Η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των απορροών νερού από τις παραγωγικές διαδικασίες μιας βιομηχανικής μονάδας, οι οποίες είναι σχετικά καθαρές, διαφέρει ανά βιομηχανικό τομέα. Οι πιο συνηθισμένες τεχνικές εσωτερικής ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης νερού είναι<sup>90</sup>:

- Ανακύκλωση του νερού που χρησιμοποιείται για ψύξη. Η χρήση νερού περιορίζεται με τα συστήματα επανακυκλοφορίας των νερών ψύξης των δοχείων.

- Ανακύκλωση των σχετικά καθαρών νερών από τα συστήματα ψύξης, ή τα συστήματα άντλησης υπό κενό κ.λπ. για τον καθαρισμό.
- Επαναχρησιμοποίηση νερού πλήσης. Συλλογή και επαναχρησιμοποίηση του νερού που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό του εξοπλισμού.

Άλλη μια δυνατότητα είναι η **χρήση των επεξεργασμένων λυμάτων της ίδιας βιομηχανίας**. Η χρήση του επεξεργασμένου νερού μπορεί να γίνει σε διεργασίες όπου το νερό δεν έρχεται σε επαφή με τις πρώτες ύλες ή το τελικό προϊόν, όπως στην ψύξη και στη θέρμανση.

## ΧΡΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

### 4.3.5

Το νερό το οποίο ανακτάται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων μπορεί να αποτελέσει μια σημαντική εναλλακτική πηγή νερού για τις παραγωγικές διαδικασίες που δεν απαιτούν νερό υψηλής ποιότητας. Αυτές είναι, συνήθως, άμεσες βιομηχανικές χρήσεις (όπως ψύξη και θέρμανση), νερό πυρόσβεσης ή νερό για πότισμα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, πριν τη χρήση του ανακτημένου νερού θα πρέπει να προηγείται μια μελέτη του κινδύνου της έκθεσης των εργαζομένων, καθώς και καθορισμός και έλεγχος των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού ανάλογα με τη χρήση του. Δυστυχώς, στη χώρα μας δεν υπάρχουν, προς το παρόν, μονάδες ανακύκλωσης του νερού των εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού, αφήνοντας ανεκμετάλλευτη μια σημαντική πηγή νερού.

## ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΒΙΩΣΗ

### 4.3.6

Μια άλλη εναλλακτική πρακτική αποτελεί η «ανταλλαγή» νερού μεταξύ βιομηχανικών μονάδων όταν αυτές βρίσκονται σε μικρή απόσταση, όπως σε βιομηχανικά πάρκα ή βιομηχανικές ζώνες. Η βιομηχανική συμβίωση αφορά στη δικτύωση των βιομηχανιών μέσω της ανταλλαγής ροών υλικών, ενέργειας, νερού και παραπροϊόντων, με στόχο τη μείωση του κόστους της παραγωγής, την επαναχρησιμοποίηση του νερού και άλλων πόρων και, εν τέλει,

την προστασία του περιβάλλοντος. Η βασική ιδέα είναι πως τα (άχρηστα) παραπροϊόντα μιας βιομηχανίας μπορούν να γίνουν η πρώτη ύλη μιας άλλης.

### ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΜΒΙΩΣΗΣ ΤΗΣ KALUNDBORD ΣΤΗ ΔΑΝΙΑ <sup>91</sup>

Το βιομηχανικό πάρκο της Kalundbord περιλαμβάνει πέντε βιομηχανίες οι οποίες απέχουν η μια από την άλλη μερικές εκατοντάδες μέτρα και είναι συνδεδεμένες με ένα δίκτυο αγωγών. Το νερό αξιοποιείται συστηματικά στη στρατηγική «συμβίωσης», είτε σε υγρή μορφή, είτε ως ατμός. Το διυλιστήριο της Statoil παρέχει χρησιμοποιημένο νερό για την ψύξη στο σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο σταθμός αυτός πουλάει ατμό σε ένα άλλο διυλιστήριο, σε μια εταιρία βιοτεχνολογίας στο Δήμο της Kalundbord, για το δίκτυο θέρμανσης της πόλης, καθώς και σε μια εγκατάσταση υδατοκαλλιέργειας. Έτσι, το νερό φτάνει να επαναχρησιμοποιείται μέχρι και τρεις ή τέσσερις φορές. Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης μεταξύ των βιομηχανικών μονάδων φτάνει τα 3.000.000 m<sup>3</sup> νερού ετησίως.

91. Ζιάκα, Γ. (2005), *Η έννοια της «βιομηχανικής οικολογίας»: θεωρητικές προσεγγίσεις και πρακτικές εφαρμογές για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Δαίμων της οικολογίας* [49], και *Industrial Symbiosis Institute (2008), New technologies and innovation through Industrial Symbiosis*. Διαθέσιμο στο: <http://www.symbiosis.dk/media/7940/symbiosis%20paper%20presentation.pdf>



## ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

## 4.4

Οι βιομηχανίες παράγουν καθημερινά σημαντικούς όγκους υγρών αποβλήτων, ιδιαίτερα επικίνδυνων για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία, λόγω της χημικής σύνθεσης των διαλυμάτων που χρησιμοποιούνται στις παραγωγικές διαδικασίες (βαρέα και τοξικά μέταλλα, κυανιούχες ενώσεις, οξέα, βάσεις, οργανικές ενώσεις)<sup>92</sup>. Ως υγρά βιομηχανικά απόβλητα θεωρούνται τα υγρά λύματα και παραπροϊόντα που προέρχονται από τις βιομηχανικές παραγωγικές διαδικασίες. Οι πιο συνηθισμένες μορφές ρύπανσης είναι:

- **Οργανική**, η οποία οδηγεί στη μείωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στα νερά. Στην Ελλάδα προέρχεται από τις βιομηχανίες τροφίμων που είναι ανεπτυγμένες (βιομηχανίες παστερίωσης γάλακτος, σφαγεία).
- **Ρύπανση με θρεπτικά συστατικά, κυρίως φώσφορο και άζωτο**, με επίπτωση την εμφάνιση ευτροφισμού στα νερά. Στη χώρα μας την προκαλούν οι βιομηχανίες λιπασμάτων.
- **Ρύπανση με βαρέα μέταλλα**. Για αυτήν τη μορφή ρύπανσης είναι υπεύθυνες οι χημικές βιομηχανίες και τα βυρσοδεψεία.
- **Θερμική ρύπανση** από νερά ψύξης. Αυτό το είδος ρύπανσης είναι περιορισμένο στην Ελλάδα.

Στη χώρα μας, τα υγρά βιομηχανικά απόβλητα συνήθως απορρίπτονται, νόμιμα ή παράνομα, απευθείας σε πλησία ποτάμια ή στη θάλασσα, υποβαθμίζοντας την ποιότητα του νερού του αποδέκτη και βάζοντας σε κίνδυνο την τοπική χλωρίδα και πανίδα. Σε άλλες

92. Πάνις, Δ. και Γιαννοπούλου, Ι. (2005), Σύγχρονες τάσεις αποτελεσματικής διαχείρισης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στον ελληνικό χώρο. *Heleco '05, ΤΕΕ, Αθήνα, 3/6-2-2005*

περιπτώσεις, καταλήγουν στο αστικό αποχετευτικό δίκτυο με το οποίο είναι συνδεδεμένο το εργοστάσιο. Η τελευταία πρακτική έχει ως αποτέλεσμα:

- την επιβάρυνση του αποχετευτικού δικτύου, καθώς οι βιομηχανικές ρυπαντικές ουσίες μπορούν να καταπονήσουν ή να διαβρώσουν τους σωλήνες.
- την επιβάρυνση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων λόγω του αυξημένου όγκου λυμάτων για επεξεργασία, την αύξηση του ρυπαντικού φορτίου των λυμάτων προς επεξεργασία και της παρουσίας τοξικών ουσιών που μπορούν να διαταράξουν τις διαδικασίες επεξεργασίας και ανακύκλωσης.

Οι αρνητικές συνέπειες δεν περιορίζονται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Τα ατελώς επεξεργασμένα λύματα μπορούν να **υποβαθμίσουν την ποιότητα νερού των υδάτινων αποδεκτών και τη δημόσια υγεία**, καθιστώντας απαραίτητο τον έλεγχο, τον περιορισμό και την κατάλληλη προκατεργασία των υγρών βιομηχανικών λυμάτων στο σημείο παραγωγής τους.

## Έλεγχος και περιορισμός των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων

Η ρύπανση προερχόμενη από τα υγρά λύματα των βιομηχανικών διαδικασιών μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε μειώνοντας την παραγωγή τους, εφαρμόζοντας μία ή περισσότερες από τις μεθόδους αναφερόμενες στο προηγούμενο κεφάλαιο (4.3), είτε μειώνοντας το ρυπαντικό τους φορτίο. Παρακάτω, δίνονται συνοπτικά οι προληπτικές μέθοδοι ελέγχου και περιορισμού της ρύπανσης των νερών<sup>93</sup>:

■ **Επανασχεδιασμός των παραγωγικών διαδικασιών και εσωτερική ανακύκλωση των ροών νερού.** Αυτή η πρακτική αυξάνει την ανάκτηση υλικών, μειώνοντας, παράλληλα, τον όγκο των παραγόμενων λυμάτων.

■ **Τροποποίηση προϊόντων.** Το πιο αντιπροσωπευτικό παράδειγμα είναι η μείωση των φωσφορικών στα απορρυπαντικά.

■ **Τροποποίηση διαδικασιών με στόχο τη χρήση λιγότερο τοξικών ουσιών.** Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση «πράσινων» χημικών, πιο φιλικών για το περιβάλλον.

■ **Απομόνωση των ροών που περιέχουν τοξικές ουσίες.** Αυτή η πρακτική διευκολύνει την (προ)κατεργασία των υδάτων, ενώ προστατεύει την ποιότητα των υδάτινων ρευμάτων που δεν έχουν ρυπανθεί.

■ **Απομάκρυνση-Ανενεργοποίηση ρυπαντικών ουσιών.** Σε αυτήν την περίπτωση τα θρεπτικά συστατικά απομακρύνονται από το νερό πριν φτάσουν στο αποχετευτικό σύστημα ή στους υδάτινους αποδέκτες.

Επιπλέον, ο **ρόλος της πολιτείας** διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε αυτήν την προσπάθεια. Πολιτικές περιορισμού και ελέγχου των βιομηχανικών λυμάτων περικλείουν:

■ **Έλεγχο των πρακτικών χρήσεων γης.** Ο προσδιορισμός μιας ελάχιστης απόστασης βιομηχανικών εγκαταστάσεων από τις πηγές νερού προστατεύει τα υδάτινα αποθέματα και τη δημόσια υγεία.

■ **Έλεγχο της άμεσης διάθεσης των λυμάτων στο αποχετευτικό δίκτυο ή στους υδάτινους αποδέκτες.** Ο έλεγχος γίνεται μέσω ενός συστήματος αδειοδότησης, σε συνδυασμό με την επιβολή χρηματικών ποινών για τις βιομηχανίες που δεν πληρούν τα ελάχιστα κριτήρια ποιότητας των λυμάτων.

■ **Εφαρμογή αυστηρών συστημάτων τιμολόγησης και ποινών,** ανάλογα με την ποιότητα των λυμάτων. Η τιμολόγηση οφείλει να αντικατοπτρίζει το επιπλέον κόστος που επιβαρύνει το αποχετευτικό σύστημα (όπως, για παράδειγμα, την επεξεργασία τοξικών ρυπαντών ή την αναβάθμιση της εγκατάστασης), ενώ η επιβολή ποινών μπορεί να ωθήσει τις βιομηχανίες στην προκατεργασία των επικίνδυνων λυμάτων τους πριν την τελική διάθεσή τους.

## Επεξεργασία υγρών βιομηχανικών αποβλήτων

Ενώ η επεξεργασία των βιομηχανικών λυμάτων μαζί με τα αστικά αποτελεί την πιο άμεση και οικονομική πρακτική, σε πολλές περιπτώσεις οι συνθήκες δεν καθιστούν δυνατή ή επιθυμητή αυτήν την επιλογή, καθιστώντας απαραίτητη την προκατεργασία των λυμάτων από την ίδια βιομηχανία πριν τη διάθεσή τους στο αποχετευτικό δίκτυο. Αυτό συμβαίνει<sup>94</sup>:

- σε αγροτικές περιοχές χωρίς αποχετευτικό δίκτυο.
- όταν η ανάκτηση βιομηχανικών παραπροϊόντων είναι οικονομικά και τεχνικά δυνατή.
- όταν τα ανακτημένα αστικά λύματα χρησιμοποιούνται για άρδευση.
- όταν τα βιομηχανικά λύματα δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για διάθεση στο αποχετευτικό δίκτυο.
- όταν τα βιομηχανικά λύματα υπερβαίνουν σε όγκο τα αστικά λύματα.

Στην περίπτωση προκατεργασίας των βιομηχανικών λυμάτων δεν υπάρχει ένα κοινό γενικό μοντέλο επεξεργασίας, όπως στα αστικά λύματα. Η ποσότητα και το είδος των ρυπαντών διαφέρει σημαντικά από βιομηχανία σε βιομηχανία, μεταβάλλοντας, επομένως, και τις προδιαγραφές επεξεργασίας τους. Τα απαραίτητα στάδια προκατεργασίας των λυμάτων μιας βιομηχανίας, πριν τη διάθεσή τους στο αποχετευτικό σύστημα, μπορούν να οριστούν βάσει των οριακών τιμών συγκεντρώσεων ρυπαντών ή της ποιότητας των υδάτινων αποδεκτών<sup>95</sup>.

94. James, A. (2001), *The treatment of toxic wastes. Κεφάλαιο στο Harrison, R. M. (επιμ.) Pollution: Causes, Effects and Control. The Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK*

95. UNEP/MAP (2007), *ό.π.*

## Φυσικές μέθοδοι προκατεργασίας βιομηχανικών λυμάτων

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΤΟΧΟΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
Προκαταρκτική εσχάρωση (κοσκίνισμα)	Απομάκρυνση ογκωδών στερεών	Κονσερβοποιεία λαχανικών, βιομηχανίες χαρτοποητού
Φυγοκέντρωση	Συγκέντρωση των στερεών	Αποστράγγιση ιλύος στις χημικές βιομηχανίες
Διήθηση	Συγκέντρωση των λεπτόκοκκων στερεών	Αποστράγγιση ιλύος στις χημικές και μεταλλουργικές διεργασίες
Καθίζηση	Απομάκρυνση των στερεών που μπορούν να υποστούν καθίζηση	Διαχωρισμός ανόργανων στερεών στην εξόρυξη μετάλλων και στην παραγωγή άνθρακα
Επίπλευση	Απομάκρυνση στερεών και υγρών χαμηλής ειδικής πυκνότητας	Διαχωρισμός λιπαρών και ελαιωδών ουσιών και στερεών στις βιομηχανίες χημικών και τροφίμων
Ψύξη	Συγκέντρωση υγρών και ιλύος	Ανάκτηση άλης και μη σιδηρούχων μετάλλων
Εκχύλιση/ανάκτηση διαλυτών	Ανάκτηση πολύτιμων υλικών	Παραγωγή πηλαστικών

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΤΟΧΟΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
Ανταλλαγή Ιόντων	Διαχωρισμός και συγκέντρωση	Βιομηχανία επεξεργασίας μετάλλων
Αντίστροφη όσμωση	Διαχωρισμός των διαλυμένων στερεών	Αφαλάτωση υδάτων επεξεργασίας και έκπλυσης
Προσρόφηση	Συγκέντρωση και απομάκρυνση	Παραγωγή παρασιτοκτόνων, απομάκρυνση χρωστικών υλών

Σε πιο δύσκολες περιπτώσεις η προκατεργασία μπορεί να συμπεριλαμβάνει στάδια βιολογικής (αερόβιας ή αναερόβιας) ή χημικής επεξεργασίας. Τελευταία χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο η τεχνολογία μεμβρανών για την ανάκτηση του νερού για επαναχρησιμοποίηση, έχοντας ως πλεονεκτήματα τη χαμηλή καταπόληση ενέργειας και χημικών και το μικρό χρόνο επεξεργασίας.

# 5

## Διαχείριση του νερού στη γεωργία



**Η γεωργία αποτελεί τον μεγαλύτερο καταναλωτή νερού τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα.**

Ο αγροτικός τομέας διατηρεί σημαντική θέση στην ελληνική οικονομία, αν και η συνεισφορά του ακολουθήθηκε φθίνουσα πορεία κατά τη δεκαετία του 1990, τόσο στη συμμετοχή του στο ΑΕΠ, όσο και στο ποσοστό απασχόλησης του συνολικού ενεργού πληθυσμού σε αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Κατά την περίοδο 2001-2004, ο αγροτικός τομέας χρησιμοποιούσε τα 2/3 της συνολικής γης και το 90% των υδάτινων πόρων της χώρας.

## 5.1

### Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

---

#### Η σημασία της άρδευσης στη γεωργία

Το νερό είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη, τη συντήρηση και τη φροντίδα μιας καλλιέργειας. Πρωταρχικό σκοπό της άρδευσης αποτελεί η εξασφάλιση επαρκούς υγρασίας στο έδαφος και στα φυτά. Η άρδευση δεν χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο ως συμπλήρωμα της βροχόπτωσης για το πότισμα των καλλιεργειών, αλλά και για την προστασία από παγετούς, την αντιμετώπιση παρασίτων και τον έλεγχο της αλατότητας του εδάφους.

#### Ένταση της χρήσης του νερού στη γεωργία στην Ελλάδα

Οι αντικειμενικοί **παράγοντες που προσδιορίζουν τη συχνότητα και την ένταση της άρδευσης** είναι η ποιότητα του εδάφους, ο τύπος της καλλιέργειας, οι κλιματικές συνθήκες και η ποιότητα του νερού. Στην Ελλάδα, όπως στις περισσότερες περιοχές της Μεσογείου, και σε αντίθεση με τις βορειότερες χώρες της Ευρώπης, έχουμε μεγάλη διάρκεια καλοκαίρι, με ιδιαίτερα υψηλή εξα-



τμισοδιαπνοή, που ακολουθείται από μικρής διάρκειας χειμώνα. Κατά συνέπεια, οι περισσότερες καλλιέργειες έχουν σημαντικά μεγάλες ανάγκες σε νερό. Η Ελλάδα είναι μια από τις χώρες με τη μεγαλύτερη χρήση γεωργικού νερού στην Ευρώπη. Αξίζει να σημειωθεί πως μέσα σε δύο δεκαετίες (μεταξύ των αρχών του 1980 και τα τέλη του 1990) οι ανάγκες της χώρας μας σε νερό για τη γεωργία αυξήθηκαν κατά 83%<sup>96</sup>.

## Πηγές και αποδέκτες του αρδευτικού νερού

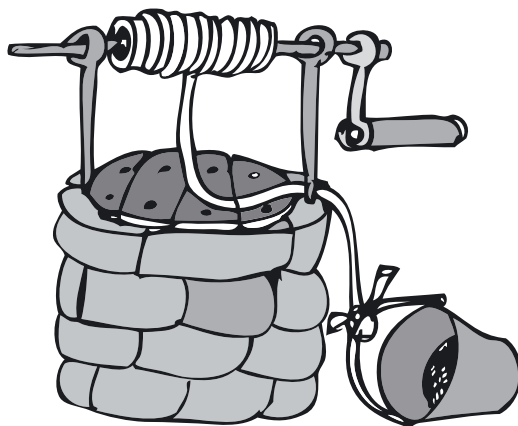
Οι πηγές του αρδευτικού νερού μπορούν να είναι **επιφανειακές** (όπως ταμειευτήρες νερού, λίμνες, δεξαμενές, ποτάμια και κανάλια) ή **υπόγειες** (υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες και ιδιωτικά πηγάδια). Η κύρια πηγή αρδευτικού νερού στην Ελλάδα είναι τα επιφανειακά νερά, αντιπροσωπεύοντας το 80% του συνολικού νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση<sup>97</sup>. Σε σχέση με το ιδιοκτησιακό καθεστώς των πηγών, οι αγρότες μπορούν να προμηθευθούν νερό **είτε από ιδιόκτητες γεωτρήσεις είτε μέσω συλλογικών αρδευτικών δικτύων**. Το νερό μετά την άρδευση μπορεί να καταλήξει σε υδατοδεξαμενές, λίμνες ή κανάλια εντός ή εκτός της καλλιέργειας. Μεγάλο μέρος του διηθείται στο έδαφος και κινείται προς τους υπόγειους υδροφορείς. Μόνο μικρό μέρος του νερού που χρησιμοποιείται στη γεωργία «χάνεται». Το υπόλοιπο ανακυκλώνεται, επιστρέφοντας στον υδρολογικό κύκλο, αλλά συχνά με τόσο υποβαθμισμένη ποιότητα ή σε τοποθεσίες που το καθιστούν μη διαθέσιμο για περαιτέρω χρήση.

96. *OECD (2008), Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990: Main Report. Paris, France*

97. *Institute for European Environmental Policy (2000), The environmental impacts of irrigation in the EU. A report to the Environment Directorate of the European Commission. IEEP, Polytechnic school of Madrid and university of Athens. Διαθέσιμο στο: <http://ec.europa.eu/environment/agriculture/pdf/irrigation.pdf>*

## Επιπτώσεις της γεωργίας στους υδατικούς πόρους

Η εντατικοποίηση και «εκβιομηχανοποίηση» των αγροτικών δραστηριοτήτων έχει ποικίλες επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους και, κατά προέκταση, στο φυσικό περιβάλλον συνολικά, κυρίως μέσω της υπεράντλησης του υδροφόρου ορίζοντα και της ρύπανσης από τη χρήση αγροχημικών σκευασμάτων. Οι εντατικές καλλιέργειες επιφέρουν, επίσης, την υποβάθμιση και διάβρωση του εδάφους, κυρίως σε ορεινές περιοχές και στα νησιά, αλλά και ανταγωνισμό για τη χρήση ανεπαρκών υδατινών πόρων με άλλες δραστηριότητες.



Η εξασφάλιση νερού είναι προϋπόθεση για τη λειτουργία του γεωργικού τομέα και άρα την εξασφάλιση τροφίμων, την οικονομική ανάπτυξη και τη διασφάλιση της εργασίας στην ύπαιθρο. Μολαταύτα, η παροχή της αναγκαίας ποσότητας νερού περιορίζεται από μια σειρά παραγόντων που προσδιορίζονται από τα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής:

**Κλιματικοί.** Πιθανότητες παγετού και ξηρασίας, ποσότητα και ένταση βροχόπτωσης.

**Οικονομικοί.** Τιμολόγηση αρδευτικού νερού.

**Κοινωνικοί.** Κυβερνητικές ρυθμίσεις, περιβαλλοντικές ευαισθησίες, ζητήματα ασφαλείας.

Είναι ξεκάθαρο, επομένως, η ανάγκη της εξασφάλισης της απαραίτητης ποσότητας νερού για τη γεωργία λαμβάνοντας, παράλληλα, υπόψη όλους τους παραπάνω περιοριστικούς παράγοντες. Με άλλα λόγια, είναι απαραίτητη η ένταξη της διαχείρισης του αρδευτικού νερού στο πρόγραμμα διαχείρισης της ευρύτερης λεκάνης απορροής [κεφάλαιο 2], αλλά και σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα βιώσιμης ανάπτυξης της υπαίθρου.

### Η γεωργία στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης του νερού ανά λεκάνη απορροής

Οι στόχοι μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων στη γεωργία είναι οι εξής<sup>98</sup>:

98. Χατζουλάκης, Κ. και Μπερτάκη, Μ. (2009), *Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη. Πρακτικά 23ου Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών - Τεύχος Α*

→ Διαχείριση της ζήτησης και αποτελεσματική χρήση του νερού. Εφαρμογή ορθής αρδευτικής πρακτικής και ορθής διαχείρισης του εδάφους και της καλλιέργειας.

→ Κατάλληλη πολιτική τιμών και ανάκτηση του κόστους. Η πολιτική της τιμολόγησης θα πρέπει να προωθεί τη μελλοντική εξασφάλιση της επάρκειας, να αποθαρρύνει τη σπατάλη, να ενθαρρύνει την εισαγωγή νέας τεχνολογίας και να κινητοποιεί τις ιδιωτικές επενδύσεις.

→ Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των υποβαθμισμένων νερών. Τα επεξεργασμένα αστικά λύματα, αντί να διατεθούν σε υδάτινους αποδέκτες, μπορούν να αξιοποιηθούν για άρδευση γεωργικών και αστικών εκτάσεων και εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων.

→ Διαχείριση της ποιότητας του νερού. Η συνεχής παρακολούθηση και καταγραφή της ποιότητας των υδατικών πόρων είναι απαραίτητη. Η υποβάθμιση της ποιότητας είναι η κυριότερη απειλή για τους υδατικούς πόρους και τη δημόσια υγεία και δεν μπορεί να περνάει απαρατήρητη.

→ Συμμετοχή των αγροτών στη διαχείριση και εκπαίδευση. Οι αγρότες έχουν συχνά πολύ πιο ακριβή γνώση της κατάστασης, των προβλημάτων και του τι μπορεί να γίνει, από κρατικούς υπαλλήλους ή επιστήμονες που μελετούν την κατάσταση από μακριά. Η κινητοποίηση του ενδιαφέροντος και η συμμετοχή των αγροτών στη διαμόρφωση ενός σχεδίου διαχείρισης προϋποθέτει, φυσικά, την ενημέρωσή τους και την προσφορά πραγματικών ευκαιριών να συμβάλλουν και να επηρεάσουν τις αποφάσεις. Η ενημέρωση των αγροτών σε νέες τεχνικές και διαχειριστικές ιδέες είναι σημαντική, και απαιτείται κρατική μέριμνα και οργάνωση ανάλογων δραστηριοτήτων (σεμιναρίων επαγγελματικής κατάρτισης κ.λπ.).

Επιπλέον, τα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής, στο πλαίσιο της ΟΠΝ, και τα **προγράμματα Κοινής Αγροτικής Πολιτικής** οφείλουν να συντονιστούν στα εξής θέματα<sup>99</sup>:

■ **Στον προγραμματισμό των μέτρων:** Στο μέλλον, τα προγράμματα αγροτικής ανάπτυξης οφείλουν να είναι, τουλάχιστον μερικώς, οργανωμένα σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού, και σύμφωνα με τα σχέδια διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού, μέσω της στενής συνεργασίας μεταξύ των αρμόδιων φορέων για την αγροτική ανάπτυξη και τη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Αυτό σημαίνει πως αντιπρόσωποι κάθε Αρχής οφείλουν να συμμετέχουν στη λειτουργία της άλλης. Αντίστοιχα, τα μέτρα των προγραμμάτων αγροτικής ανάπτυξης μπορούν να ενσωματωθούν στα μέτρα που θα ληφθούν στα πλαίσια της ΟΠΝ και αντιστρόφως.

■ **Στον ανταγωνισμό χρήσεων γης:** Τα μέτρα που θα ληφθούν στα πλαίσια της ΟΠΝ ενδέχεται να επιφέρουν αλλαγές στη χρήση και διαχείριση των χερσαίων πόρων (π.χ. ως μέτρα πρόληψης της ρύπανσης στην πηγή). Αυτές οι αλλαγές είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε ανταγωνισμό χρήσεων γης, όπως η δημιουργία δασών, η μετατροπή καλλιέργειας γης σε βοσκοτόπια και, σε κάποιες ακραίες περιπτώσεις, η απαγόρευση γεωργικών δραστηριοτήτων σε κάποιες περιοχές.

Η σημερινή κατάσταση στη χώρα μας, όμως, χαρακτηρίζεται από την απουσία αξιόπιστων εκτιμήσεων και μετρήσεων χρήσεων νερού στη γεωργία, έλλειψη επαρκών νομικών και οικονομικών εργαλείων για μείωση της κατανάλωσης, έλλειψη επαρκούς, τακτικής και ουσιαστικής ενημέρωσης των αγροτών και άλλων εμπλεκόμενων, καθώς και έλλειψη κινήτρων για αλλαγή τεχνολογιών προς λύσεις πιο φιλικές προς το περιβάλλον.

99. *European Commission DG Environment (2003), The Water Framework Directive (WFD) and tools within the Common Agricultural Policy (CAP) to support its implementation, Working Document DG.ENV.B.1/BB D(2002), 7 February 2003, Brussels*

100. *Σκούλλος, Μ.Ι. (2005), Προβλήματα στην αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα. Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών. Διαθέσιμο στο: [http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin\\_Politon\\_16\\_5-05/CD/praktika/12%2016May\\_MScoullous.ppt](http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin_Politon_16_5-05/CD/praktika/12%2016May_MScoullous.ppt)*

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΓΡΟΤΩΝ ΣΤΗΝ ΚΙΝΑ

Η επαρχία Jingtaichuan στα βορειοδυτικά της Κίνας χαρακτηρίζεται από ξηρό κλίμα και ελλιπές αρδευτικό νερό. Όταν οι τοπικές αρχές αποφάσισαν να εφαρμόσουν ένα πρόγραμμα εξοικονόμησης του αρδευτικού νερού, η εκπαίδευση των αγροτών αποτέλεσε κύριο άξονα της προσπάθειάς τους. Το πρόγραμμα αποτελούταν από δύο βασικά σκέλη: **την επίδειξη του νέου προγράμματος άρδευσης στους αγρότες και την εκπαίδευσή τους**, τα οποία συνδυάστηκαν κατά την εφαρμογή του προγράμματος.

Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον το γεγονός πως το πρόγραμμα δεν αποσκοπούσε στην εισαγωγή μοντέρνων και εξελιγμένων τεχνικών, αλλά στην ανάμειξη των αγροτών στο σχεδιασμό ενός νέου, πιο αποτελεσματικού προγράμματος άρδευσης, σε συνεργασία με ειδικούς και τεχνικούς. Οι αγρότες μπορούσαν να συζητούν τις απορίες τους με τους ειδικούς και λάμβαναν αποφάσεις από κοινού σε όλα τα στάδια της εφαρμογής τού προγράμματος. Παρότι γίνονταν κάποια μαθήματα σε αίθουσες, η βασική εκπαίδευση γινόταν στο χωράφι. **Το αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας ήταν η μείωση της κατανάλωσης του αρδευτικού νερού κατά 30%.**

## ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

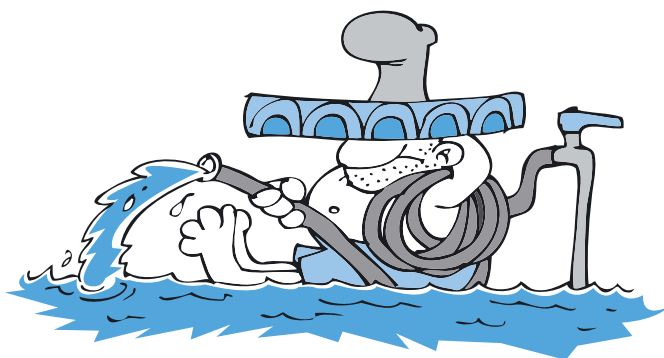
## 5.3

Για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της χρήσης του νερού στην άρδευση, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή τόσο σε θέματα τεχνικά, όσο και σε κοινωνικο-οικονομικά.

### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

### 5.3.1

Η βελτίωση του τρόπου μεταφοράς του νερού αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την επίτευξη αποδοτικής άρδευσης. Στις περιπτώσεις ιδιωτικών γεωτρήσεων, η απόσταση μεταφοράς του νερού είναι μικρή, σε αντίθεση με τις καλλιέργειες που προμηθεύονται νερό από κοινόχρηστα αρδευτικά δίκτυα. Στην Ελλάδα, τα ανοικτά δίκτυα άρδευσης αντιστοιχούν στο 35% των κοινόχρηστων δικτύων άρδευσης και οι απώλειες φτάνουν έως και το 50%. Γενικά, εκτιμάται ότι από το συνολικό νερό άρδευσης που καταναλώνεται, μόνο το 55% χρησιμοποιείται από την καλλιέργεια. Το 12% χάνεται κατά τη μεταφορά, το 8% κατά την εφαρμογή του στον αγρό και το 25% χάνεται λόγω υπερ-άρδευσης<sup>101</sup>.



101. Χατζουλάκης, Κ. και Μπερτάκη, Μ. (2009), ό.π.

## ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΥΠΕΡΑΡΔΕΥΣΗΣ

Συνήθως η υπεράρδευση δεν έχει άμεσες επιπτώσεις στην καλλιέργεια, με αποτέλεσμα οι αγρότες να έχουν την τάση να αυξάνουν την ποσότητα του νερού άρδευσης, ειδικά όταν και η τιμή του νερού άρδευσης είναι πολύ χαμηλή. Παρόλα αυτά, αυτή η τακτική μπορεί να προκαλέσει:

- περιοδική έλλειψη νερού σε άλλους παραγωγούς.
- ασφυκτικές συνθήκες στο έδαφος για την καλλιέργεια.
- ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη ασθενειών.
- απώλεια θρεπτικών στοιχείων λόγω έκπλυσης ή βαθιάς διήθησης.
- ρύπανση του υπόγειου υδροφορέα από αγροχημικά.
- μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας.
- αύξηση του κόστους παραγωγής.

Κάποιες βασικές πρακτικές για τη μείωση των απωλειών στα αρδευτικά δίκτυα αποτελούν:

- Ο έλεγχος βανών για διαρροές.
- Ο έλεγχος συνδέσεων για διαρροές.
- Η χρήση κλειστών αγωγών για τη μεταφορά του νερού.
- Ο τακτικός έλεγχος και συντήρηση όλου του αρδευτικού εξοπλισμού, για μείωση των σπαταλών στο ελάχιστο.



## ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΕΡΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

### 5.3.2

Η σωστή επιλογή της μεθόδου άρδευσης αποτελεί βασικό στοιχείο στην προσπάθεια ελάττωσης της κατανάλωσης νερού κατά την άρδευση. Η αποτελεσματικότητα μιας αρδευτικής μεθόδου διαφέρει ανάλογα με τον τρόπο που διανέμεται το νερό στο χωράφι και αξιολογείται βάσει της αποδοτικότητάς της. Ως **αποδοτικότητα** μιας αρδευτικής μεθόδου ορίζεται το ποσοστό της ποσότητας του νερού που δίνεται μέσω του συστήματος άρδευσης και καταλήγει στο χωράφι και το χρησιμοποιεί η φυτεία. Χρησιμοποιώντας μια αρδευτική μέθοδο με αποδοτικότητα 60%, δηλαδή, το 40% του αντλούμενου νερού χάνεται κατά τη μεταφορά και εφαρμογή του στο χωράφι, χωρίς να ωφελεί την καλλιέργεια.

### Τύποι και αποδοτικότητα επιφανειακών συστημάτων άρδευσης<sup>102</sup>

ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ
Πότισμα με εκτοξευτήρες (πέκκα)	60-70%
Εκτοξευτήρες χαμηλής παροχής	70-75%
Μικροεκτοξευτήρες για άρδευση κάτω από κάθε δέντρο	75-85%
Αυτοκινούμενο σύστημα ποτίσματος «Αντένες»	60-70%
Σταγόνες /στάγδην άρδευση	80-95%

102. Παπαμχαήλ, Δ. (2006), *Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό στα Αρδευτικά Δίκτυα του Νομού Δράμας - Βελτίωση των Αρδευτικών Δικτύων Προβλήματα - Προοπτικές. Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Δράμας, Ιανουάριος 2006*

Η **στάγδην άρδευση** είναι η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού, αφού τα φυτά εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων από σωλήνες που «απλώνονται» κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και δεν υπάρχει καθόλου εξάτμιση. Εκτός από τη μικρή κατανάλωση νερού, έχει και αρκετά άλλα πλεονεκτήματα, όπως τη δυνατότητα άρδευσης επικλινών και ανώμαλων εδαφών και την ελαχιστοποίηση των ζιζανίων, καθώς στις καλλιέργειες δεν υπάρχει μεγάλη υγρασία η οποία ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων. Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί, επίσης, η τεχνική της **υπόγειας στάγδην άρδευσης** η οποία παρουσιάζει ακόμα υψηλότερη αποτελεσματικότητα.

### 5.3.3

#### **ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ - ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ ΝΕΡΟΥ**

Η καλή συντήρηση του αρδευτικού συστήματος και η υιοθέτηση ενός βέλτιστου συστήματος άρδευσης δεν επαρκούν για τη μείωση της ποσότητας του αρδευόμενου νερού. Στην Ελλάδα, αν και τα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί η χρήση πιο αποδοτικών τεχνολογιών άρδευσης, η ποσότητα αρδευόμενου νερού ανά εκτάριο έχει αυξηθεί<sup>103</sup>. Η εφαρμογή καλών πρακτικών άρδευσης από τη μεριά των αγροτών και οι γνώσεις τεχνικών αποδοτικής χρήσης του συστήματος στάγδην είναι απαραίτητα για τη σωστή διαχείριση του νερού στις καλλιέργειες. Αυτές οι γνώσεις μπορούν να διαδοθούν μέσω της κατάλληλης επιμόρφωσης των αγροτών.

## ΟΡΘΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

- **Εφαρμογή αυστηρού κηλαδέματος**, με στόχο τη μείωση της παραγωγής και, κατ' επέκταση, τη μείωση των αναγκών σε νερό, αλλά και χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα των προϊόντων.
- **Συστηματική καταπολέμηση ζιζανίων**. Στόχος, η αποφυγή κατανάλωσης νερού από αυτά και, επομένως, εξοικονόμησή του για τις φυτείες.
- **Αραίωμα καρπού**. Στόχος, η μείωση της ποσότητας των παραγόμενων προϊόντων, βελτίωση της ποιότητάς τους, αλλά και εξοικονόμηση νερού.
- **Χρήση εδαφοκάλυψης** (με πηλαστικό, άχυρο). Εμποδίζει τις απώλειες νερού από εξάτμιση, καθώς και τη βλάστηση ζιζανίων.
- **Αποφυγή/περιορισμός της λίπανσης** (ιδιαίτερα της αζωτούχας), που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής και, κυρίως, της φυλλικής επιφάνειας του δέντρου, και, κατ' επέκταση, λιγότερη κατανάλωση νερού.
- **Αποφυγή καλλιέργειας ειδών που απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού**.
- **Χρήση ωραρίων άρδευσης με βάση τις πραγματικές ανάγκες σε νερό** των διαφόρων καλλιεργειών, για αποφυγή σπατάλης.
- **Χρήση οργάνων μέτρησης εδαφικής υγρασίας** (τενσιομέτρων) για καθορισμό του χρόνου και της ποσότητας άρδευσης, έτσι ώστε να αποφεύγεται σπατάλη του νερού.
- **Αποφυγή της άρδευσης όταν φυσούν ισχυροί άνεμοι και όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες**, παράγοντες που υποβοηθούν στην εξάτμιση του νερού. Καλό είναι η άρδευση να γίνεται τις νυκτερινές ή δροσερές ώρες, για να αποφεύγεται η έντονη εξάτμιση νερού.
- **Γνώση των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό**, που σημαίνει έρευνα πρώτα στον επιστημονικό τομέα και, στη συνέχεια, διάδοσή της στον αγροτικό κόσμο.

Το σύστημα τιμολόγησης του νερού είναι ένα ευαίσθητο ζήτημα καθώς αποτελεί, αφενός, το βασικό μηχανισμό για την παροχή κινήτρων σε ό,τι αφορά τη χρήση των υδάτινων πόρων στη γεωργία<sup>104</sup>, το εύρος των τιμών του νερού, αφετέρου, δεν θα πρέπει να θέτει σε κίνδυνο το αγροτικό εισόδημα. Σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα, οι αγρότες πληρώνουν ένα συμβολικό ποσό ανά καλλιιεργούμενο στρέμμα και όχι ανάλογα με τη συνολική ποσότητα του νερού που πράγματι ξοδεύουν. Η τιμολόγηση του νερού στη γεωργία είναι πολύ πιο πολύπλοκη υπόθεση από ό,τι για μία πόλη και δεν μπορεί να βασίζεται μόνο στην ποσότητα του νερού την οποία αφαιρεί ένας αγρότης για άρδευση, αφού το νερό στη γεωργία δεν χρησιμοποιείται απόλυτα, όπως π.χ. στις πόλεις, αλλά μεγάλο μέρος του επιστρέφει στον υδροφόρο ορίζοντα ή στα ποτάμια, αν και με υποβαθμισμένη ποιότητα.

Επίσης, ενώ η τιμολόγηση κατανάλωσης νερού για οικιακές και βιομηχανικές χρήσεις συμπεριλαμβάνει το κόστος της διανομής και επεξεργασίας του νερού, αυτό δεν συμβαίνει με τους αγρότες. Ενδεικτικά αναφέρουμε πως στα τέλη της δεκαετίας του 1990, στην Ελλάδα, το κυβικό μέτρο νερού για οικιακές χρήσεις τιμολογούταν στα 0,830 ευρώ, ενώ η αντίστοιχη τιμή για αγροτικές χρήσεις κυμαινόταν μεταξύ 0,015 και 0,060 ευρώ<sup>105</sup>. Ούτε οι αγρότες, αλλά ούτε και οι υπηρεσίες ύδρευσης πληρώνουν για το κόστος των έργων παροχής ή για το κόστος του νερού (περιβαλλοντικό κόστος, κόστος σπανιότητας) αυτού καθαυτού, κάτι που προβλέπεται να αλλάξει με την ΟΠΝ (κεφάλαια 2 και 6).

**104.** ΕΟΠ (2009), Το νερό που «τρώνμε» - το βαρύ τίμημα της αρδευόμενης γεωργίας. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. Διαθέσιμο στο <http://www.eea.europa.eu/el/articles/the-water-we-eat>

**105.** ΟΕCD (2008), ό.π.

**Η προέλευση του νερού επηρεάζει το κόστος του και, εν τέλει, την κατανάλωσή του.** Σύμφωνα με μελέτες, οι αγρότες που χρησιμοποιούν τα δικά τους πηγάδια έχουν χαμηλότερη απόδοση στη διαχείριση του νερού σε σχέση με εκείνους που χρησιμοποιούν κοινόχρηστες γεωτρήσεις. Οι πρώτοι επιβαρύνονται το κόστος της γεώτρησης, και το νερό που αντλείται δεν κοστίζει τίποτα, ενώ οι αγρότες που προμηθεύονται νερό από συλλογικά αρδευτικά δίκτυα χρεώνονται ανά καλλιιεργούμενο στρέμμα<sup>106</sup>.

### **ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ**

Εδώ και λίγα χρόνια, έχουν τοποθετηθεί ως πιλοτικές εφαρμογές υδρόμετρα ηλεκτρονικού τύπου σε περιοχές της Μακεδονίας, όπως στο Νευροκόπι Δράμας και στα Σέρβια Κοζάνης<sup>107</sup>. Οι αγρότες, δηλαδή, για να ποτίζουν τις καλλιέργειές τους, πρέπει να ενεργοποιούν τα υδρόμετρα με ειδικές κάρτες τις οποίες μπορούν να προμηθευτούν από τον Τοπικό Οργανισμό Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) της περιοχής τους. Οι κάρτες αυτές έχουν προπληρωμένες μονάδες νερού έναντι 0,03-0,06 ευρώ/m<sup>3</sup> και εισάγονται στο ειδικό υδροστόμιο της ηλεκτρονικής υδροληψίας το οποίο καταγράφει το καταναλωμένο νερό. Με αυτήν τη μέθοδο του προπληρωμένου νερού οι αγρότες είναι πιο προσεκτικοί στη διαχείρισή του, με αποτέλεσμα σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη<sup>108</sup>:

**106.** Karagiannis, G., V. Tzouvelekas and A. Xepapadeas (2003), *Measuring irrigation water efficiency with a stochastic production frontier. Environmental and Resource Economics* (26): 57-72

**107.** ΙΝΑΣΟ (2009), *Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία*. Ινστιτούτο Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας: Αθήνα

**108.** [http://www.express.gr/news/ellada/51734oz\\_2008071451734.php3](http://www.express.gr/news/ellada/51734oz_2008071451734.php3)

- Στα Σέρβια, όπου περίπου 13.500 στρέμματα αρδεύονται, πλέον, με κάρτα, την πρώτη χρονιά κανονικής λειτουργίας των νέων υδρομέτρων καταγράφηκε εξοικονόμηση νερού 32% σε σχέση με το προηγούμενο έτος, όταν ίσχυε το παλιό σύστημα (550,4 m<sup>3</sup>/στρέμμα το 2002, έναντι 782,6 m<sup>3</sup>/στρέμμα το 2001).
- Στην ίδια περιοχή, το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 32% χαμηλότερο.
- Στον ΤΟΕΒ Δήμητρας-Καρπερού Γρεβενών, η μέση εξοικονόμηση νερού και ρεύματος στην περιοχή προσεγγίζει το 40%-45%.
- Έχουν παρατηρηθεί σημαντικά οικονομικά οφέλη για τους ΤΟΕΒ, αφού δεν συσσωρεύονται απλήρωτες αρδευτικές εισφορές.

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, ένα **πρόγραμμα κοστολόγησης αρδευτικού νερού**, με στόχο τον περιορισμό και τη βελτίωση της απόδοσης χρήσης του ύδατος, οφείλει να λαμβάνει υπόψη τα εξής<sup>109</sup>:

- Οι τιμές πρέπει να αντανakλούν το πραγματικό κόστος του νερού και να περικλείουν το οικονομικό και κοινωνικό του κόστος.
- Η παράνομη απόληψη υδάτων πρέπει να αστυνομεύεται αποτελεσματικά.
- Η χρέωση του νερού οφείλει να είναι ανάλογη με τον όγκο που καταναλώνεται με την εφαρμογή προοδευτικά αυξανόμενων τιμολογίων.
- Οι εθνικές και ευρωπαϊκές επιδοτήσεις μπορούν να παράσχουν πρόσθετα κίνητρα για την υιοθέτηση τεχνικών εξοικονόμησης νερού.

## ΧΡΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

## 5.3.5

Η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων στη γεωργία είναι μια πρακτική που εφαρμόζεται εδώ και αρκετές δεκαετίες σε πολλές χώρες του κόσμου, όπως στις Η.Π.Α., στο Ισραήλ, στην Κύπρο<sup>110</sup>, στη Γαλλία, κ.α.<sup>111</sup>. Ωστόσο, στην Ελλάδα, πέρα από τον ψυχολογικό παράγοντα που δρα περιοριστικά στην εφαρμογή της άρδευσης με επεξεργασμένα λύματα, δεν έχουν ακόμη καθορισθεί τα πρότυπα από τις αρμόδιες υπηρεσίες για τις διαδικασίες επαναχρησιμοποίησης, και δυσχεραίνεται η εφαρμογή τους<sup>112</sup>. Εξάιρεση αποτελεί το πιλοτικό πρόγραμμα της ΕΥΑΘ, η οποία διαθέτει ημερησίως 160.000 m<sup>3</sup> επεξεργασμένων λυμάτων από την ΕΕΛΘ (Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Θεσσαλονίκης) για την άρδευση περίπου 12.000 στρεμμάτων γεωργικών καλλιεργειών στην περιοχή της Χαλιάστρας. Η χρήση αυτή είναι η πρώτη στο είδος της στην Ελλάδα με τήρηση όλων των σχετικών περιβαλλοντικών όρων και με τη συνεργασία όλων των αρμοδίων Κρατικών Υπηρεσιών και φορέων (ΓΟΕΒ, ΙΕΒ, ΤΟΕΒ, Περιφερειακή Υπηρεσία Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, Νομαρχιακές Υπηρεσίες)<sup>113</sup>.

- 110.** *Το 2001, το ανακυκλωμένο νερό στην Κύπρο αντιστοιχούσε στο 7,7% του αρδευόμενου νερού. Με τη συμπλήρωση των κεντρικών συστημάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα και στην ύπαιθρο της χώρας, αναμένεται ότι περίπου 30.000.000 m<sup>3</sup> ανακυκλωμένου νερού θα είναι διαθέσιμα για γεωργικούς σκοπούς και, κατά συνέπεια, 15% περίπου της αρδευόμενης έκτασης μπορεί να ποτίζεται με το νερό αυτό [Φωτίου, Χ. (2005), Η χρήση ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Έκδοση 8/2005. Τμήμα Γεωργίας: Λευκωσία, Κύπρος]*
- 111.** *Πανώρας, Α. και Ηλίας, Κ. (1997), Άρδευση με αστικά επεξεργασμένα λύματα. Μια διεθνής πρακτική. Γεωτεχνική Ενημέρωση (98): 45-48*
- 112.** *Χαρτζουλάκης, Κ. και Μπερτάκη, Μ. (2009), ό.π.*
- 113.** *ΕΥΑΘ (2007), Ετήσιο δελτίο εταιρικής χρήσης 2006. Εταιρία Υδρευσης και Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης: Θεσσαλονίκη*

## Πλεονεκτήματα και προβλήματα σε σχέση με τη χρήση ανακυκλωμένου νερού σε αγροτικές καλλιέργειες <sup>114</sup>

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
<p>Εφικτή, οικονομική και ασφαλής μέθοδος.</p> <p>Αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος.</p> <p>Μόνιμη πηγή νερού (σε ποσότητα και ποιότητα).</p> <p>Περιέχει θρεπτικά στοιχεία άμεσης πρόσληψης από τα φυτά, όπως είναι το Άζωτο, ο Φωσφόρος και το Κάλιο, καθώς και ιχνοστοιχεία που βοηθούν σημαντικά στην ανάπτυξη των διαφόρων καλλιεργειών.</p>	<p>Η ζήτηση του νερού υπάρχει μόνο κατά την καλοκαιρινή περίοδο, δημιουργώντας προβλήματα αποθήκευσης ή απόρριψης το χειμώνα.</p> <p>Πρόβλημα διάθεσης του επεξεργασμένου νερού μικρών μονάδων επεξεργασίας (χαμηλή ζήτηση, άλλες πηγές νερού, ανεπάρκεια γης).</p> <p>Προβλήματα ποιότητας-φιλτραρίσματος.</p>

Η άρδευση με επεξεργασμένα αστικά λύματα δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις καλλιέργειες. Τα κυριότερα κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σχεδιάζοντας τη χρήση του ανακυκλωμένου νερού είναι:

- Οι ισχύοντες εθνικοί και ευρωπαϊκοί κανονισμοί.
- Η αντοχή των φυτών σε άλατα και ιόντα.
- Η χρησιμοποίηση αζώτου και φωσφόρου από τα φυτά.



- Τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους.
- Οι κλιματολογικές συνθήκες.
- Η ικανότητα μεταφοράς μικροοργανισμών από το νερό στις καλλιέργειες.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα και ανάλογα με την ποιότητα του ανακυκλωμένου νερού, είναι δυνατή η άρδευση όλων των καλλιιεργειών, εκτός από τα φυλλώδη λαχανικά και τα λαχανικά που τρώγονται ωμά και το ανακυκλωμένο νερό έρχεται σε επαφή με τους καρπούς. Οι φυτείες που μπορούν να αρδευτούν με ανακυκλωμένο νερό είναι (σε αύξοντα βαθμό ρίσκου για την υγεία):

- Δέντρα σε δάση.
- Δέντρα με καρπούς οι οποίοι καταναλώνονται αφού καθαριστούν (εσπεριδοειδή).
- Δέντρα που βγάζουν καρπούς οι οποίοι τρώγονται χωρίς καθάρισμα (φυλλοβόλα).
- Γρασίδι και χώροι πρασίνου.

## ΧΡΗΣΗ ΥΦΑΛΜΥΡΩΝ ΝΕΡΩΝ

Τα άλατα είναι απαραίτητα για τις καλλιέργειες, αλλά η αυξημένη συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών αλάτων επιφέρει διάφορα προβλήματα στα εδάφη και στις φυτείες, όπως μείωση της παραγωγής. Το αρδευτικό νερό, ανάλογα με την ποιότητά του, αποτελεί μια σημαντική πηγή αλάτων στο έδαφος, μαζί με τα λιπάσματα και τις εδαφοβελτιωτικές ουσίες. Με το πότισμα, τα άλατα που βρίσκονται στο νερό παραμένουν στο έδαφος, ενώ το νερό εξατμίζεται ή χρησιμοποιείται από τα φυτά. Η καταλληλότητα του νερού για πότισμα και, αναλόγως, ο κίνδυνος για μακροπρόθεσμη μείωση της παραγωγής, εξαρτάται από τη συγκέντρωσή του σε υδατοδιαλυτά άλατα, αλλά και από το είδος των επιμέρους ιόντων.

## 5.3.6

## 5.4

### ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

---

Η ρύπανση των υπογείων νερών από γεωργικές δραστηριότητες, στις περισσότερες περιπτώσεις, διαχέεται στο χώρο, σε αντίθεση με το «σημειακό» χαρακτήρα των άλλων πηγών ρύπανσης (π.χ. βιομηχανίες), καθιστώντας δύσκολο τον έλεγχό της<sup>115</sup>. Οι υδροφόροι ορίζοντες χαρακτηρίζονται από μικρές ταχύτητες ροής, με αποτέλεσμα ο χρόνος απορρύπανσής τους από φυτοφάρμακα και άλλους ρυπαντές να είναι πολύ μεγάλος. Τα επίπεδα της γεωργικής ρύπανσης παραμένουν σταθερά τα τελευταία χρόνια, σε αντίθεση με τη μείωση της ρύπανσης σε άλλες δραστηριότητες (όπως οι βιομηχανικές ή οι αστικές). Είναι αλήθεια ότι υπάρχει αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα υποβάθμισης των υδάτινων πόρων από γεωργικές δραστηριότητες, κυρίως επειδή αυτή συνδέεται με ουσίες άκρως επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία, όπως τα φυτοφάρμακα.

#### Κύριοι ρυπαντές-γεωργικές δραστηριότητες που προκαλούν ρύπανση

Οι κύριοι ρυπαντές από γεωργικές δραστηριότητες είναι:

- τα **ζωικά λύματα**,
- τα **άλατα** που περιέχονται στα ύδατα που χρησιμοποιούνται για άρδευση,
- τα **αγροχημικά σκευάσματα** που στοχεύουν στην αύξηση της απόδοσης της αγροτικής παραγωγής και στην προστασία των προϊόντων αυτής από τη δράση επιβλαβών οργανισμών.

Στα αγροχημικά σκευάσματα συμπεριλαμβάνονται όλες οι κατηγορίες εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων, ζιζανιοκτόνων, λιπασμάτων και βελτιωτικών εδάφους. Αυτά τα προϊόντα έχουν ευρεία και, συχνά, ανεξέλεγκτη χρήση και η εφαρμογή τους έχει ως αποτέλεσμα την επιβάρυνση των υδάτων με υψηλές συγκεντρώσεις χημικών ουσιών. Σήμερα, **ο μεγαλύτερος κίνδυνος, παγκόσμια, για τα υπόγεια νερά αφορά στα λιπάσματα και, ιδιαίτερα, στα αζωτούχα**<sup>116</sup>. Άλλο σημαντικό πρόβλημα που προκαλούν οι γεωργικές δραστηριότητες αποτελεί η **νιτρορύπανση**, δηλαδή η αυξημένη συγκέντρωση νιτρικών ιόντων στα υδάτινα σώματα. Η κοινοτική οδηγία για τη νιτρορύπανση (91/676/ΕΟΚ) χαρακτηρίζει τις περιοχές από τις οποίες απορρέουν μολυσμένα με νιτρικά ιόντα νερά ως «ευπρόσβλητες ζώνες». Στην Ελλάδα, οι ευπρόσβλητες ζώνες αποτελούν το 10% της επικρατείας (η Κωπαΐδα, το Αργολικό πεδίο, ο Πηνειός Ηλείας, ο Θεσσαλικός κάμπος, η λεκάνη Στρυμώνα, οι κάμποι Θεσσαλονίκης, Πέλλας και Ημαθίας και η πεδιάδα Άρτας-Πρέβεζας).

Μικρής έκτασης ρύπανση, δηλαδή σημειακή, μπορεί να προκληθεί από δραστηριότητες που αφορούν στη διάθεση αποβλήτων (ζωικών, γεωροχημικών ή φυτικών) ή από την αποθήκευση διάφορων χημικών ουσιών, λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων κ.λπ. Η ρύπανση των υδάτων είναι δυνατόν να γίνει:

- **άμεσα**, με εφαρμογή φυτο-προστατευτικών προϊόντων στην επιφάνεια υδάτινων όγκων.
- **έμμεσα**, από νερά αποστράγγισης και επιφανειακά ρέοντα νερά τα οποία παρασύρουν εδαφικό υλικό με υπολείμματα φυτο-προστατευτικών προϊόντων, με αποτέλεσμα να ρυπαίνονται οι φυσικοί αποδέκτες στους οποίους καταλήγουν.

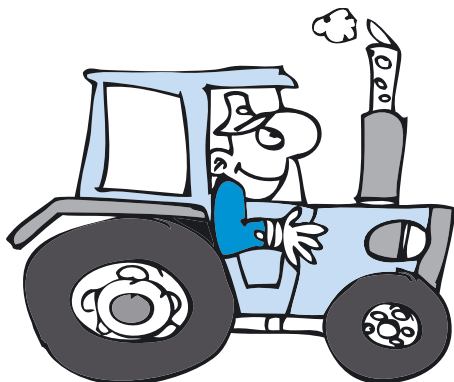
116. Λατινόπουλος, Π. και Θεοδοσίου, Ν. (2007), ό.π.

## ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΥΔΑΤΙΝΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <sup>117</sup>

ΡΥΠΑΝΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ	ΚΥΡΙΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ
Θρεπτικές ουσίες (κυρίως νιτρικά και φωσφορικά)	Ευτροφισμός και αλλοίωση της ποιότητας του νερού	Αγροτική παραγωγή (επιφανειακές απορροές από υπερλιπασμένες γεωργικές εκτάσεις)
Τοξικοί ρύποι (βαρέα μέταλλα, φυτοφάρμακα)	Επιβλαβείς για τους υδρόβιους οργανισμούς και την ποιότητα του πόσιμου νερού (ρύπανση νερού)	Χρήση λιπασμάτων (βαρέα μέταλλα) και φυτοφαρμάκων στις καλλιέργειες
Ιζήματα εδάφους	Επιβλαβείς για το υδάτινο περιβάλλον (θολότητα)	Ακατάλληλες πρακτικές συντήρησης εδάφους
Οργανική ύλη	Επιβλαβείς για τους υδρόβιους οργανισμούς (αποξυγόνωση)	Χρήση κοπράνων στην παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων

- 117.** Parris, K. (2004), *Agricultural Water Quality and Water Use Indicators in the Context the OECD Work on Agrienvironmental Indicators*, στο Parris, K. and P. K. Jung (επιμ.), *Agricultural Water Quality and Water Use: Developing Indicators for Policy Analysis. Proceedings of an OECD Expert meeting: Gyeongju, The Republic of Korea, October 2003*, σελ. 3-11

ΡΥΠΑΝΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ	ΚΥΡΙΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ
Όξινες ουσίες	Επιβλαβείς για τους υδρόβιους οργανισμούς (οξίνιση)	Κτηνοτροφικές δραστηριότητες (εξάτμιση αμμωνίας)
Βιολογικοί μολυντές	Αλλοίωση της ποιότητας του πόσιμου νερού (παθογόνοι μικροοργανισμοί)	Άμεση ή έμμεση απόρριψη κοπράνων από την κτηνοτροφία
Ορυκτά άλατα	Αλλοίωση της ποιότητας του πόσιμου και αρδευτικού νερού (εφαλάτωση νερού)	Ακατάλληλες χρήσεις γης (απομάκρυνση πολυετών φυτών και ακατάλληλες αρδευτικές πρακτικές)



## ΕΞΕΛΙΞΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ <sup>118</sup>

Η παρακολούθηση της ρύπανσης των υδάτων από γεωργικές εκμεταλλεύσεις στην Ελλάδα δεν είναι τακτική, ούτε διαδεδομένη. Σύμφωνα με στοιχεία του διεθνούς Οργανισμού για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ-ΟΕCD), τις τελευταίες δεκαετίες στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί πως:

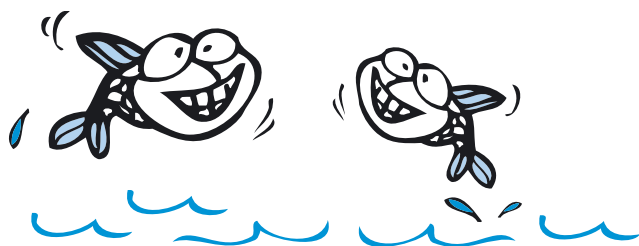
- Η χρήση λιπασμάτων μειώθηκε σημαντικά κατά την περίοδο 1990-1992 έως το 2002-2004, κυρίως λόγω της μείωσης χρήσης των ανόργανων λιπασμάτων.
- Η ποιότητα του νερού επιβαρύνθηκε εξαιτίας της αύξησης της χρήσης των παρασιτοκτόνων από το 1990.
- Η ρύπανση των υδάτινων όγκων από άζωτο μειώθηκε, αλλά παρέμεινε σταθερή όσον αφορά το φώσφορο, για την περίοδο 1990-2002.
- Παρά τη μείωση στα νιτρικά, 10% έως 20% των δειγμάτων από υπόγεια νερά ξεπερνούσαν τα ρυθμιστικά όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Κάποια παρασιτοκτόνα (π.χ. DDT) που έχουν καιρό τώρα απαγορευθεί εξακολουθούν να ανιχνεύονται εξαιτίας της μεγάλης διάρκειας παραμονής τους σε υδρόβια περιβάλλοντα.
- Η αλμυρότητα στο νερό των πηγαδιών έχει αυξηθεί, κυρίως σε παράκτιες περιοχές, εξαιτίας της υπεράντλησης υπόγειων υδάτων για γεωργική χρήση και ακόλουθη εισροή θαλάσσιου νερού.

## Έλεγχος ποιότητας υδάτων και περιορισμός της ρύπανσης αυτών από γεωργικές δραστηριότητες

Δεδομένων των επιπτώσεων της γεωργίας στους υδροφόρους ορίζοντες η παρακολούθηση της ποιότητάς τους καθίσταται αναγκαία για τη διασφάλιση και την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Υπάρχουν δύο βασικές διαχειριστικές-τεχνολογικές προσεγγίσεις για την βελτίωση της ποιότητας των υπογείων νερών<sup>119</sup>:

■ **Έλεγχος των πηγών ρύπανσης.** Βασικός στόχος είναι η όσο το δυνατό μικρότερη επιβάρυνση των υπόγειων υδατικών συστημάτων από τις αντίστοιχες δραστηριότητες, μέσω μεθοδολογιών εκτίμησης των επιπτώσεων και τεχνικές ελαχιστοποίησής τους.

■ **Εξυγίανση υδροφορέων.** Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται όλα εκείνα τα διαπιστωμένα επεισόδια ρύπανσης υπόγειων υδατικών πόρων, ώστε να καθίσταται τελείως αναγκαία η εφαρμογή κάποιας τεχνικής εξυγίανσης του υδροφορέα, εφόσον επιδιώκεται η συνέχεια της εκμετάλλευσής του.



119. Λατινόπουλος, Π. και Θεοδοσίου, Ν. (2007), ό.π.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <sup>120</sup>

ΜΕΘΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Ανάπτυξη Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης	Αφορά σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων μέσω ποικίλων στρατηγικών: π.χ. διαχείριση παραποτάμιων περιοχών, ορθή διαχείριση θρεπτικών ουσιών, κατάλληλες μεθόδους οργάνωσης κ.λπ.
Ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης παρασίτων	Χρήση ηπιότερων χημικών-λιγότερο σταθερών στο περιβάλλον.
Ορθή διαχείριση θρεπτικών ουσιών	Χρήση της απαραίτητης ποσότητας για κάθε καλλιέργεια, σωστή ποσότητα και ρυθμός εφαρμογής και ορθότερος τρόπος εφαρμογής.
Παραποτάμιες προστατευτικές ζώνες	Μπορεί να μειώσει σημαντικά τις απώλειες ιζημάτων και λιπασμάτων μέσω της απορροής του αρδευτικού νερού από τις καλλιέργειες.
Εναλλακτικές μορφές καλλιέργειας (π.χ. βιολογική)	Η βιολογική γεωργία μπορεί να μειώσει σημαντικά τη χρήση διαλυτών ουσιών, φυτο-προστατευτικών προϊόντων και χημικών συνθετικών λιπασμάτων (στην Ελλάδα, η βιολογική καλλιέργεια αφορά μόνο στο 1% της συνολικής γεωργικής γης).



## ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ, ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

# 5.5

Η βελτίωση της διαχείρισης του νερού οφείλει να ενταχθεί σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση αναμόρφωσης του γεωργικού τομέα και του γεωργικού προϊόντος ή, ακόμα περισσότερο, σε μια προσπάθεια για την ολοκληρωμένη και βιώσιμη ανάπτυξη της υπαίθρου. Για παράδειγμα, σε πολλές περιπτώσεις, υδροβόρες, περιβαλλοντικά επιζήμιες και ακόμα και οικονομικά μη αποδοτικές καλλιέργειες διατηρούνται με Ευρωπαϊκές και κρατικές επιχορηγήσεις, προς αποφυγή των κοινωνικών επιπτώσεων που θα επέφερε η πιθανή εγκατάλειψή τους. Μια διαδικασία ολοκληρωμένης ανάπτυξης της υπαίθρου θα προέτασσε αλλαγές στην οικονομική δομή των αγροτικών κοινοτήτων, με νέες, περιβαλλοντικά ήπιες μορφές εισοδήματος. Για παράδειγμα, **ο συνδυασμός βιολογικής γεωργίας και αγρο-τουρισμού**<sup>121</sup>, όχι μόνο έχει περιβαλλοντικά οφέλη για τους χειρσαίους και υδάτινους πόρους και οικοσυστήματα, αλλά, όντας σωστά σχεδιασμένος, μπορεί να προσφέρει ασφαλές εισόδημα και καλύτερες συνθήκες διαβίωσης για τους κατοίκους της υπαίθρου. Τα θέματα του νερού στη γεωργία δεν μπορούν να αντιμετωπίζονται αποσπασματικά. Οφείλουν να προσεγγισθούν ως μέρος ενός ευρύτερου πλέγματος αναμόρφωσης της υπαίθρου.

Το ελληνικό **πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης για την περίοδο 2007-2013** αναπτύχθηκε στα πλαίσια μιας συντονισμένης ευρωπαϊκής προσπάθειας για μια Κοινή Πολιτική Ανάπτυξης της Υπαίθρου στα κράτη-μέλη<sup>122</sup>. Αυτό το πρόγραμμα θεωρητικά έχει ως στόχο την ολοκληρωμένη και αειφόρο ανάπτυξη της υπαίθρου, προστατεύοντας παράλληλα το περιβάλλον.

121. Τσάρτας, Π. κ.ά. (2010), ό.π.

122. Βλέπε: [http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_el.htm)

Όσον αφορά στη σχέση της γεωργικής ανάπτυξης με τους υδάτινους πόρους, πρέπει να προωθούνται είδη γεωργικής δραστηριοποίησης που να βασίζονται σε **πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον** και οι οποίες θα συμβάλλουν στην προστασία του εδαφικού ανάγλυφου, της κλιματικής και της πανίδας κάθε περιοχής<sup>123</sup>. Επιπλέον, **η μετατροπή των συμβατικών καλλιεργειών σε βιολογικές** μπορεί να μειώσει σημαντικά την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Η βιολογική γεωργία διαφέρει σημαντικά από τη συμβατική. Είναι ένα σύστημα γεωργικής πρακτικής που στηρίζεται σε φυσικές διεργασίες, στη μη χρησιμοποίηση χημικών συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και στη χρησιμοποίηση μη χημικών μεθόδων στην αντιμετώπιση ασθενειών και ζιζανίων, καθώς και στη χρησιμοποίηση τεχνικών ανακύκλωσης φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων που διατηρούν τη φυσική ισορροπία και τη γονιμότητα του εδάφους.

Στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί μια ραγδαία αύξηση της βιολογικής γεωργίας τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται στις αλληλεπιδράσεις διατροφικές κρίσεις αλλά και στα ευρωπαϊκά προγράμματα ενισχύσεων στη βιολογική γεωργία (αναπτύχθηκε κυρίως μετά τη δημιουργία και ψήφιση του Κανονισμού 2092/91 του Συμβουλίου<sup>124</sup>). Το 2004, η βιολογικά καλλιεργούμενη γη έφτασε τα 543.420 στρέμματα, φτάνοντας σε ποσοστό το 1,5% της συνολικά καλλιεργούμενης γης στη χώρα μας.

**123.** Παπαδοπούλου, Μ. (2005), *Εκτίμηση κινδύνου ρύπανσης των υδάτων από τη χρήση φυτο-προστατευτικών προϊόντων. Νέες τεχνολογίες στη γεωργική παραγωγή και την αγροτική ανάπτυξη*, ΤΕΕ, Αθήνα, 13/15-5-2005

**124.** Στην Ελλάδα, η προώθηση και ο έλεγχος βιολογικών γεωργικών πρακτικών θεσπίζονται από μια σειρά ΚΥΑ. Η βασικότερη είναι είναι η ΚΥΑ 245090/2006 (ΦΕΚ Β' 157/2006), η οποία εναρμονίζει τον Κανονισμό 2092/91 στο ελληνικό δίκαιο

## ΥΔΡΟΒΟΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ (THIRSTY CROPS)

Οι ορθές πρακτικές στα πλαίσια της βιώσιμης γεωργικής παραγωγής δεν περιορίζονται στην καλή χρήση και προστασία των υδάτινων πόρων. Εξίσου σημαντικό παράγοντα αποτελεί και η επιλογή των καλλιεργειών. Η εντατική ανάπτυξη της μονοκαλλιέργειας εξαιρετικά υδροβόρων ειδών, όπως το καλαμπόκι, το βαμβάκι και τα ζαχαρότευτλα, συνετέλεσε, μαζί με την κακή διαχείριση, στην κατασπατάληση των επιφανειακών υδάτων και την άνευ προηγουμένου πτώση και ρύπανση των υδροφόρων οριζώντων του θεσσαλικού κάμπου. Για την καλλιέργεια ενός κιλού βαμβακιού, ποσότητας απαραίτητης για την παρασκευή μιας μπλούζας και ενός παντελονιού τζιν, απαιτούνται περισσότερα από 20.000 λίτρα νερό.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναγνωρίσει το πρόβλημα και, στο πλαίσιο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, τα τελευταία χρόνια έχει μειώσει τη Μέγιστη Εγγυημένη Έκταση καλλιέργειας βαμβακιού για την Ελλάδα κατά 11%. Είναι, επομένως, απαραίτητη μια αναδιάρθρωση των καλλιεργειών με άξονα την οικονομική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα, προσαρμόζοντας τις ανάγκες μας στο διαθέσιμο νερό.

Σύμφωνα με μια μελέτη της ΠΑΣΕΓΕΣ, μία πιθανή αντικατάσταση του 75% των καλλιεργούμενων σήμερα εκτάσεων βαμβακιού (2.975.000 στρέμματα, επίσημα στοιχεία 2008) με σιτάρι (μαλακό ή σκληρό), θα είχε ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ετήσιας ποσότητας νερού ίσης με την ετήσια κατανάλωση πόσιμου νερού σε ολόκληρη τη χώρα, και σχεδόν διπλάσιας ποσότητας νερού από τη συνολική ετήσια κατανάλωση νερού (όλων των χρήσεων) στο λεκανοπέδιο της Αττικής<sup>125</sup>.



# 6

## Νομοθετικό πλαίσιο



# 6.1

## ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η Ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία αποτελεί ένα από τα πλέον δυναμικά και σύγχρονα συστήματα για την προστασία του περιβάλλοντος. Στηρίζεται στις αρχές της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης, της επανόρθωσης των καταστροφών του περιβάλλοντος με επεμβάσεις, κατά προτεραιότητα, στην πηγή των προβλημάτων, καθώς και στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

### ■ Η Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό

Η οδηγία **2000/60/ΕΚ** αποτελεί το θεμέλιο λίθο της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας αναφορικά με τη διαχείριση και προστασία όλων των υδάτινων πόρων. Οι υπόλοιπες επιμέρους οδηγίες σχετιζόμενες με τα ύδατα έχουν τροποποιηθεί, ώστε να εναρμονιστούν με την ΟΠΝ και να εξυπηρετήσουν τους στόχους που αυτή θέτει. Η ίδια η ΟΠΝ παραπέμπει σε αρκετές σχετικές οδηγίες<sup>126</sup>, η ενσωμάτωση των οποίων στα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών είναι υποχρεωτική.

### ■ Η Οδηγία Πλαίσιο για τις πλημμύρες

Η Ευρωπαϊκή οδηγία **2007/60/ΕΚ** στοχεύει στη θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με σκοπό τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον, στην πολιτιστική κληρονομιά και στις οικονομικές δραστηριότητες που συνδέονται με αυτές. Αποτελεί επέκταση της κοινοτικής νομοθεσίας για τους υδάτινους πόρους και διαμορφώθηκε με τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι συμ-

**126.** Όπως αυτές που αφορούν τα ύδατα κοθύμβησης, το πόσιμο νερό, την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, τη νιτρορύπανση και την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης, βλ.επε Παράρτημα VI, 2000/60/ΕΚ

βατή με την ΟΠΝ. Η νέα οδηγία καλύπτει κάθε τύπο πλημμύρας, ανεξαρτήτως εάν προήλθε από ποτάμια και λίμνες, εάν εκδηλώθηκε σε αστικές και παράκτιες περιοχές ή αν είναι αποτέλεσμα καταιγίδας ή παλιρροϊκών κυμάτων.

## ■ Οδηγία για τις επικίνδυνες ουσίες

Το 2006, η οδηγία **2006/11/ΕΚ για τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον** της Κοινότητας, αντικατέστησε την οδηγία 76/464/ΕΚ. Η οδηγία θέτει κανόνες για την προστασία και πρόληψη της ρύπανσης που προκαλείται στο υδάτινο περιβάλλον από την απόρριψη επικίνδυνων ουσιών. Επίσης, **καθορίζει τα πρότυπα ποιότητας των υδάτων**, δηλαδή τις οριακές τιμές συγκέντρωσης των ουσιών στα ύδατα, καθώς και τη μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα μιας ουσίας κατά την απόρριψη.

Η οδηγία απαιτεί από τα κράτη-μέλη:

- **Την εξάλειψη της ρύπανσης** που προκαλείται από την απόρριψη διαφόρων επικινδύνων ουσιών που περιλαμβάνονται στον **κατάλογο I της οδηγίας**.
- **Την ελάττωση της ρύπανσης** των υδάτων που προκαλείται από τις ουσίες του **καταλόγου II της οδηγίας**.

## ■ Οδηγίες για το πόσιμο νερό και τα νερά κολύμβησης

Οι δύο αυτές οδηγίες έχουν ως γενικότερο στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας. Η **οδηγία για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) καθορίζει τις βασικές ποιοτικές προδιαγραφές τις οποίες πρέπει να ικανοποιούν τα νερά που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση**. Αφορά τόσο στο πόσιμο νερό, όσο και στο νερό που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία παραγωγής τροφίμων, ενώ εξαιρούνται τα φυσικά μεταλλικά και τα θεραπευτικά νερά.

Η οδηγία επιβάλλει στα κράτη-μέλη τον τακτικό έλεγχο της ποιότητας των νερών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Αυτό σημαίνει πως το πόσιμο νερό πρέπει<sup>127</sup>:

- Να μην περιέχει συγκεντρώσεις, μικροοργανισμούς, παράσιτα ή κάθε άλλη ουσία σε συγκέντρωση τέτοια που μπορεί να δημιουργήσει κίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων.
- Να τηρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις (μικροβιολογικές, χημικές και ραδιενεργές παράμετροι) που καθορίζονται στην οδηγία.

Για αυτόν το λόγο, κάθε χώρα οφείλει να ακολουθεί τις προσδιοριζόμενες αναλυτικές μεθόδους, να προσδιορίσει τα σημεία δειγματοληψίας και να καθορίσει προγράμματα ελέγχων ποιότητας του νερού. Τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. μπορούν να υιοθετήσουν αυστηρότερα πρότυπα από εκείνα που ορίζονται στην οδηγία για το πόσιμο νερό, όχι όμως χαμηλότερα. Η ΟΠΝ συμπληρώνει τις προϋποθέσεις της οδηγίας για το πόσιμο νερό θεσπίζοντας ζώνες προστασίας από όπου λαμβάνεται το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

**Η οδηγία σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κοχύμβησης (2006/7/ΕΚ)** αντικαθιστά την αντίστοιχη οδηγία του 1976 (76/160/ΕΟΚ) με ένα πιο εξειδικευμένο σύστημα παρακολούθησης και ταξινόμησης των υδάτων κοχύμβησης. Η οδηγία έχει ως **στόχους** τη μείωση και την πρόληψη της ρύπανσης των υδάτων κοχύμβησης και την ενημέρωση των πολιτών για το βαθμό ρύπανσης αυτών των υδάτων.

Σύμφωνα με την οδηγία, τα κράτη-μέλη οφείλουν να διασφαλίσουν την επιτήρηση των οικείων υδάτων κοχύμβησης. Οι πληροφορίες σχετικά με την ταξινόμηση, την περιγραφή των υδάτων κοχύμβησης και την ενδεχόμενη ρύπανσή τους πρέπει να τίθενται στη διάθεση του κοινού με άμεσο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, κάθε κράτος-μέλος πρέπει<sup>128</sup>:

**127.** *Europa (2010α), Ποιότητα του πόσιμου νερού. Europa – Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ. Διαθέσιμο στο [http://europa.eu/legislation\\_summaries](http://europa.eu/legislation_summaries)*

**128.** *Europa (2010β), Υδάτα κοχύμβησης. Europa – Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ. Διαθέσιμο στο [http://europa.eu/legislation\\_summaries](http://europa.eu/legislation_summaries)*



- Να κάνει αξιολόγηση των οικείων υδάτων κολύμβησης στο τέλος κάθε κολυμβητικής περιόδου, βάσει των παραμέτρων ανάλυσης που θέτει η οδηγία.
- Μετά από την αξιολόγηση, τα ύδατα κατατάσσονται, σύμφωνα με ορισμένα ειδικά κριτήρια, σε τέσσερα επίπεδα ποιότητας: ανεπαρκούς, επαρκούς, καλής και εξαιρετικής ποιότητας. Η κατηγορία «επαρκούς ποιότητας» είναι το ελάχιστο όριο ποιότητας το οποίο πρέπει να επιτύχουν όλα τα κράτη-μέλη<sup>129</sup>.

Η οδηγία για τα ύδατα κολύμβησης συνδέεται με την οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, καθώς η βασική απειλή για την υγεία των λουομένων είναι η ρύπανση που οφείλεται σε ανεπαρκή επεξεργασία των αστικών λυμάτων<sup>130</sup>.

**129.** Όταν τα ύδατα χαρακτηρίζονται «ανεπαρκούς ποιότητας», τα κράτη μέλη οφείλουν να λαμβάνουν ορισμένα μέτρα διαχείρισης, κυρίως την απαγόρευση της κολύμβησης ή την έκδοση ανακοίνωσης με την οποία συνιστάται η αποφυγή κολύμβησης, την ενημέρωση του κοινού και κατάλληλα διορθωτικά μέτρα.

**130.** WISE (2009), 9η ανακοίνωση για το νερό. Ολοκλήρωση της πολιτικής υδάτων: Ένταξη του συνόλου της νομοθεσίας της ΕΕ που αφορά τα ύδατα σε ένα ενιαίο πλαίσιο. Διαθέσιμο στο [http://ec.europa.eu/environment/water/participation/notes\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/participation/notes_en.htm)

## ■ Οδηγία για τα αστικά απόβλητα

Η οδηγία για την επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων (91/271/ΕΚ) απαιτεί από τα κράτη-μέλη να συλλέγουν και να επεξεργάζονται τα λύματα των αστικών περιοχών. Η οδηγία καθορίζει τα **ανώτατα επιτρεπτά όρια των ποιοτικών χαρακτηριστικών των επεξεργασμένων λυμάτων** που πρέπει να επιτυγχάνονται στις εκροές των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Η ελάχιστη αναγκαία τεχνική υποδομή σε δίκτυα αποχέυσης και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων εξαρτάται από:

■ **Το μέγεθος των αστικών κέντρων.** Η οδηγία απαιτεί από όλες τις αστικές περιοχές που διαθέτουν περισσότερους από 2.000 κατοίκους να διενεργούν τουλάχιστον δευτεροβάθμια (βιολογική) επεξεργασία των λυμάτων τους. Για εκείνες που βρίσκονται σε ευαίσθητες περιοχές ή εκείνες που διαθέτουν περισσότερους από 10.000 κατοίκους απαιτείται αυστηρότερη επεξεργασία.

■ **Το βαθμό ευαισθησίας των υδάτων στα οποία αποβάλλονται τα λύματα.** Οι υδάτινοι αποδέκτες στους οποίους καταλήγουν τα αστικά λύματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: σε **κανονικούς, ευαίσθητους** και **λιγότερο ευαίσθητους**. Οι ευαίσθητες περιοχές είναι αυτές οι οποίες: είναι ευτροφικές ή κινδυνεύουν από ευτροφισμό, χρησιμοποιούνται για τη λήψη πόσιμου ύδατος ή περιοχές όπου είναι αναγκαία περαιτέρω επεξεργασία, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι άλλων οδηγιών (όπως η οδηγία για τα ύδατα κολύμβησης).

Η οδηγία ορίζει, επίσης, προϋποθέσεις για την προεπεξεργασία των βιομηχανικών λυμάτων που εισέρχονται στα συλλεκτικά συστήματα και για την αποβολή της ιλύος που προέρχεται από τον καθαρισμό των λυμάτων.

## ■ Οδηγία για τα νιτρικά απόβλητα από τη γεωργία

Η **οδηγία για τη νιτρορύπανση (91/676/ΕΟΚ)** έχει ως στόχο την προστασία των υδάτων από τα νιτρικά που προέρχονται από γεωργικές πηγές και τα οποία αποτελούν την κυριότερη διάχυτη πηγή ρύπανσης. Η οδηγία απαιτεί από τα κράτη-μέλη:

- Να εντοπίσουν τα ύδατα που έχουν ήδη μολυνθεί ή που ενδέχεται να μολυνθούν από νιτρικά.
- Να χαρακτηρίσουν όλες εκείνες τις περιοχές από τις οποίες απορρέουν μολυσμένα νερά «ευπρόσβλητες ζώνες».
- Να αναπτύξουν προγράμματα δράσης εντός των ευπρόσβλητων ζωνών.
- Να παρακολουθούν, να αξιολογούν και να αναθεωρούν τα προγράμματα δράσης, όπως απαιτείται, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της οδηγίας.

Στο πλαίσιο της προσπάθειας προστασίας των υδάτων από τη νιτρορύπανση, η οδηγία απαιτεί από τα κράτη-μέλη να θεσπίσουν κώδικες ορθών γεωργικών πρακτικών για να εφαρμόζονται από τους γεωργούς σε εθελοντική βάση. Τα προγράμματα δράσης για τις ευπρόσβλητες ζώνες πρέπει να περιλαμβάνουν τα απαιτούμενα μέτρα για τον περιορισμό της χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων στα εδάφη, ενώ προβλέπεται και η επιμόρφωση και ενημέρωση των γεωργών.

## ■ Οδηγία για τη χημική κατάσταση των υδάτων

Η **οδηγία για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων (2009/90/ΕΚ)** ορίζει τις τεχνικές προδιαγραφές για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, σύμφωνα με το Άρθρο 8 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Καθορίζει, δηλαδή, ελάχιστα κριτήρια επιδόσεων για τις αναλυτικές μεθόδους που πρέπει να εφαρμόζουν τα κράτη-μέλη για την παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, των ιζημάτων και των ζώντων οργανισμών, καθώς και κανόνες που αφορούν στη δια-

σφάληση της ποιότητας των αναλυτικών αποτελεσμάτων. Η οδηγία τέθηκε σε ισχύ τον Αύγουστο του 2009 και τα κράτη-μέλη οφείλουν να συμμορφωθούν με την οδηγία, με την εφαρμογή των απαραίτητων εθνικών, νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων, το αργότερο δύο έτη μετά την έναρξη ισχύος της.

## Νομοθετικό Πλαίσιο για την πρόληψη της βιομηχανικής ρύπανσης

Μέχρι πρόσφατα, η περιβαλλοντική νομοθεσία σχετικά με τις βιομηχανικές δραστηριότητες έδινε έμφαση σε δευτερογενή μέτρα (end-of-pipe techniques), εννοώντας τις τεχνικές επεξεργασίας των παραγόμενων λυμάτων. Το 1996 η Ευρωπαϊκή οδηγία για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (IPPC - Integrated Pollution Prevention & Control) εισήγαγε την καινοτομία της πρόληψης της ρύπανσης, τα πρωτογενή, δηλαδή, μέτρα, με την εφαρμογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (Best Available Techniques). Η IPPC (οδηγία 96/61/ΕΚ) θέσπισε ένα γενικό πλαίσιο ολοκληρωμένης πρόληψης και ελέγχου της ρύπανσης που προέρχεται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες, και έκδοσης αδειών για βιομηχανικές και γεωργικές δραστηριότητες υψηλού δυναμικού ρύπανσης. Στοιχεία που απαιτεί η οδηγία περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, συνθήκες λειτουργίας της μονάδας, όρια εκπομπών στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος, καθώς και ετήσια αναφορά για τους εκπεμπόμενους ρύπους<sup>131</sup>. Σύμφωνα με την οδηγία, η διαχείριση των βιομηχανικών αποβλήτων, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί και στα υγρά λύματα, θα πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω ιεραρχική σειρά προτίμησης<sup>132</sup>:

131. Γκάργκουλης, Ν. (2002), *Παρουσίαση της Οδηγίας 96/61/ΕΕ (IPPC). Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης στη βιομηχανία (IPPC)*, ΤΕΕ, Αθήνα, 23-10-2002
132. Ζουμπούλης, Α.Ι. και Τράσκας, Γ. (2004), *Πράσινη Χημική Τεχνολογία/Μηχανική: Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Παραγωγικών Διαδικασιών. 1ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη*

1. Μείωση αποβλήτων στην πηγή της παραγωγής τους.
2. Ανακύκλωση στην ίδια παραγωγική διαδικασία.
3. Ανακύκλωση μέσα στη βιομηχανία.
4. Ανακύκλωση εκτός της βιομηχανίας.
5. Επεξεργασία αποβλήτων.
6. Ασφαλή διάθεση σε κατάλληλους (πλήρως ελεγχόμενους) χώρους.
7. Απευθείας απόθεση/απελευθέρωση στο περιβάλλον.



## 6.2

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΑΡΜΟΔΙΟΙ ΦΟΡΕΙΣ

---

Η ελληνική περιβαλλοντική νομοθεσία βασίζεται στο **Άρθρο 24 του Συντάγματος** της Ελλάδας. Το νομικό πλαίσιο για το περιβάλλον θεσπίζεται με το Νόμο **1650/1986** για την προστασία του περιβάλλοντος. Ο Νόμος αναφέρεται σε θέματα προστασίας και παρακολούθησης της ποιότητας των νερών στο Άρθρο 9, με τίτλο «Ποιότητα νερών και δίκτυο παρακολούθησης». Στα πλαίσια της εθνικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ο Ν. 1650/1986 συμπληρώνεται από πολλούς Νόμους, Υπουργικές Αποφάσεις και Προεδρικά Διατάγματα.

Η ελληνική νομοθεσία για την προστασία και τη διαχείριση του νερού αποτελείται, σε ποσοστό μεγαλύτερο από 80%, από την κοινοτική νομοθεσία. Σχετικά με τη διαχείριση των υδάτων, ο βασικός Νόμος είναι ο **Ν. 3199/2003** (ΦΕΚ Α' 280/2003) για την «Προστασία και Διαχείριση Υδάτων». Αυτός ο Νόμος εναρμονίζει, ουσιαστικά, την ελληνική νομοθεσία με τις απαιτήσεις της ΟΠΝ (Οδηγία 2000/60/ΕΚ). Μεταξύ άλλων, ο Ν. 3199/2003:

- Απαριθμεί και επεξηγεί τις βασικές έννοιες προστασίας και διαχείρισης των υδάτων.
- Ορίζει τα αρμόδια όργανα και φορείς.
- Ορίζει το πλαίσιο προστασίας και διαχείρισης των υδάτων. Αφορά στα σχέδια διαχείρισης, τα προγράμματα μέτρων και παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων και το πρόγραμμα ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης.

Ο Ν. 3199/2003 έχει συμπληρωθεί με πέντε Υπουργικές Αποφάσεις<sup>133</sup> και ένα Προεδρικό Διάταγμα<sup>134</sup>, τα οποία εξασφαλίζουν και εξειδικεύουν την εφαρμογή της ΟΠΝ στη χώρα μας. Με το Προεδρικό Διάταγμα, ειδικότερα, γίνεται ουσιαστική πρόοδος στην εναρμόνιση σημαντικών θεμάτων της ΟΠΝ. Οι δράσεις που απαιτούνται σε εφαρμογή του Π.Δ. περιλαμβάνουν, ουσιαστικά, τα βασικά στάδια της διαδικασίας ολοκληρωμένης διαχείρισης (βλ. κεφάλαιο 2.4).

Το νερό στην Ελλάδα ορίζεται ως δημόσιο αγαθό τουλάχιστον από το 1948 (Άρθρο 1, Ν. 608/1948) και η άποψη αυτή επιβεβαιώνεται ρητά από τη νεώτερη νομοθεσία. Στην πράξη, όμως, υπάρχει πλήθος προϋπαρχόντων ιδιωτικών γεωτρήσεων, και το κράτος έχει περιορισμένη ισχύ να ελέγξει απολήψεις από αυτές, εφόσον λαμβάνουν χώρα εντός ιδιωτικών ιδιοκτησιών. Η χώρα μας έχει περιορισμένα επιφανειακά νερά διαθέσιμα για χρήση. Η ιδιοκτησία τους ανήκει στο κράτος και οι ιδιώτες δεν έχουν δικαίωμα εκτέλεσης ιδιωτικών υδραυλικών έργων για απόληψη νερού (π.χ. από ποτάμια). Για την εκτέλεση έργου ύδρευσης/απόληψης νερού (από Δήμο, Κοινότητα, Δημόσια Υπηρεσία ή Υπουργείο) απαιτείται άδεια και συμβατότητα με το εκάστοτε σχέδιο της λεκάνης απορροής, καθώς και Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Ν. 1739/1987)<sup>135</sup> και έγκρισή της.

Τα θέματα ύδρευσης ορίζονται με επιμέρους Νόμους, όπως, για παράδειγμα, η Υγειονομική Διάταξη Α5/2280/1983 (ΦΕΚ Β' 720) και η τροποποίηση της ΚΥΑ Α5/5180/1988, που απαγορεύουν κάθε χρήση γης πλησίον των υδατοαμιευτήρων της πόλης της Αθή-

**133.** ΥΑ 34685/2005 (ΦΕΚ Β' 1736/2005) «Συγκρότηση Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων», ΥΑ 26798/2005 (ΦΕΚ Β' 1736/2005) «Τρόπος λειτουργίας του Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων», ΚΥΑ 43504/2005 (ΦΕΚ Β' 1784/2005) «Κατηγορίες αδειών χρήσης υδάτων και εκτέλεσης έργων αξιοποίησής τους, διαδικασία έκδοσης, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος αυτών», ΚΥΑ 476301/2005 (ΦΕΚ Β' 1688/2005) «Διάρθρωση της Διεύθυνσης Υδάτων της Περιφέρειας» και ΚΥΑ 49139/2005 (ΦΕΚ Β' 1695/2005) «Οργάνωση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων».

**134.** Το Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ 51/2007 (ΦΕΚ Α' 54/2007), το οποίο εκδόθηκε για τον καθορισμό μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της ΟΠΝ, έφερε σημαντικές προόδους στην εφαρμογή της.

**135.** Ο Ν. 1739/1987 εξακολουθεί να ισχύει για θέματα που δεν καλύπτονται από τη μεταγενέστερη νομοθεσία, αλλά και για τις άδειες που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότησή του.

νας (Μαραθώνα, Υλίκη, Μόρνο), καθώς και ο Ν. 2744/1999 που ρυθμίζει θέματα της ΕΥΔΑΠ, όπως οι υποχρεώσεις της προς τους καταναλωτές, η υποχρέωση να μειώσει τις διαρροές του δικτύου στο οικονομικό επίπεδό τους και ο καθορισμός των τιμολογίων ύδρευσης.

## Αρμόδιοι Φορείς

Μέχρι και το 2009, το αρμόδιο Υπουργείο για περιβαλλοντικά θέματα, και ως εκ τούτου των θεμάτων σχετιζόμενων με θέματα διαχείρισης και προστασίας των υδάτων, ήταν το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) και το Υπουργείο Ανάπτυξης στο οποίο υπαγόταν η Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων από το 1983. Από το Νοέμβριο του 2009 και σύμφωνα με το **Π.Δ. 189** (ΦΕΚ Α' 221/2009), το ΥΠΕΧΩΔΕ αντικαταστάθηκε από το **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ)**. Στο τελευταίο μεταβιβάστηκαν αρμοδιότητες που μέχρι τότε ήταν υπό την ευθύνη των Υπουργείων Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας (η Γενική Διεύθυνση Φυσικού Πλούτου) και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (μεταφέρθηκε στο ΥΠΕΚΑ η Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος ως Γενική Γραμματεία Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων). **Το ΥΠΕΚΑ αποτελεί την ύπατη αρχή στη χώρα μας για την προστασία του περιβάλλοντος και την εφαρμογή του σχετικού κοινοτικού και διεθνούς δικαίου.**

Πιο αναλυτικά, οι αρμόδιοι φορείς και όργανα για την εφαρμογή της ΟΠΝ στην Ελλάδα είναι<sup>136</sup>:

**136.** Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (2009), Εφαρμογή της 2000/60 ΕΚ. Διαθέσιμο στο: <http://www.rcm.gr/articleslist.cfm?pid=Ε13FE0B7-145E-4521-436678E43DA21F46> και ΦΕΚ Α' 280/2003



■ **Η Εθνική Επιτροπή Υδάτων.** Η Επιτροπή χαράσσει την πολιτική για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, παρακολουθεί και ελέγχει την εφαρμογή της ΟΠΝ και εγκρίνει τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας. Αποτελείται από τους Υπουργούς Περιβάλλοντος, Οικονομίας και Οικονομικών, Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, Ανάπτυξης, Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και Εξωτερικών (για θέματα διακρατικών υδάτων).

■ **Το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων.** Γνωμοδοτεί προς την Εθνική Επιτροπή Υδάτων για τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας. Θεωρείται το κύριο όργανο διαβούλευσης για θέματα διαχείρισης υδάτινων πόρων σε εθνικό επίπεδο, καθώς συμμετέχουν κόμματα, επαγγελματικοί φορείς, εκπρόσωποι της κοινωνίας των πολιτών κ.λπ. Στο Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων προεδρεύει ο Υπουργός ΠΕΚΑ.

■ **Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων.** Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων είναι ο κεντρικός εθνικός φορέας ο οποίος έχει την κύρια αρμοδιότητα για τη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων της χώρας και συντονίζει τις υπηρεσίες και κρατικούς φορείς σε κάθε ζήτημα που αφορά τη διαχείριση των υδάτων. Επίσης, είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή της ΟΠΝ σε εθνικό επίπεδο.

■ **Οι Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών.** Έχουν συσταθεί Περιφερειακές Διευθύνσεις Υδάτων στις 13 Περιφέρειες της Ελλάδας. Κάθε μία από αυτές έχει την ευθύνη για τις λεκάνες απορροής εντός της επικράτειάς της, ενώ ο Νόμος καθορίζει ποια διεύθυνση έχει την ευθύνη για λεκάνες που εκτείνονται σε περισσότερες από μία περιφέρειες.

■ **Το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων.** Το Περιφερειακό Συμβούλιο αποτελεί όργανο διαβούλευσης και κοινωνικού διαλόγου για τα θέματα διαχείρισης των υδάτων στα διοικητικά όρια της κάθε Περιφέρειας. Η σύνθεσή του είναι ανάλογη με αυτή του Κεντρικού Συμβουλίου, αλλά σε περιφερειακό επίπεδο, ενώ Πρόεδρος ορίζεται ο εκάστοτε Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας.

## 6.3

### ΔΙΕΘΝΕΣ ΔΙΚΑΙΟ

#### Συνθήκη Ραμσάρ

Η Συνθήκη Ραμσάρ, γνωστή και ως «**Συμφωνία επί των Διεθνούς ενδιαφέροντος Υγροτόπων**», υπογράφηκε στην πόλη Ραμσάρ του Ιράν το 1971. Η συνθήκη τέθηκε σε ισχύ το Δεκέμβριο του 1975 και ήταν η πρώτη σύμβαση που ασχολήθηκε αποκλειστικά με την προστασία των υδάτινων βιοτόπων. Σήμερα, η συνθήκη έχει συνυπογραφεί από 159 χώρες και περιλαμβάνει 1.886 υγροτόπους παγκοσμίως, με συνολική έκταση 185.156.612 εκταρίων<sup>137</sup>.

Οι κύριες υποχρεώσεις που αναλαμβάνουν τα συμβαλλόμενα μέρη είναι<sup>138</sup>:

- Να οριοθετήσουν κατάλληλους υγροτόπους μέσα στα όρια της εδαφικής επικράτειάς τους, που θα περιληφθούν σε έναν κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Άρθρο 2.1).
- Να καθορίσουν και να εφαρμόσουν τέτοιον σχεδιασμό, ώστε να προωθήσουν τη διατήρηση των υγροτόπων που περιλαμβάνονται στον κατάλογο αυτόν και την ορθολογική χρήση των υγροτόπων εντός της εδαφικής τους επικράτειας (Άρθρο 3.1).
- Να προωθήσουν την προστασία των υγροτόπων και της υδρόβιας ορνιθοπανίδας οριοθετώντας προστατευόμενες περιοχές σε υγροτόπους και παρέχοντας επαρκή μέσα για τη φύλαξή τους (Άρθρο 4.1).
- Κάθε συμβαλλόμενο κράτος πρέπει να οριοθετήσει τουλάχιστον μία περιοχή που να συμπεριληφθεί στον κατάλογο κατά τη στιγμή που υπογράφει τη Συνθήκη (Άρθρο 2.4).

137. <http://www.ramsar.org>

138. [http://www.ornithologiki.gr/gr/politiki/ramsar\\_convention.php](http://www.ornithologiki.gr/gr/politiki/ramsar_convention.php)

Η Ελλάδα ήταν η 7η χώρα που υπέγραψε και ενεργοποίησε τη Σύμβαση Ramsar, με το Νομοθετικό Διάταγμα **191/1974** (ΦΕΚ Α' 350/1974) «Περί κυρώσεως της εν Ραμσάρ του Ιράν κατά την 2αν Φεβρουαρίου 1971 υπογραφείσης Διεθνούς Συμφωνίας περί προστασίας των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ίδια ως υγροβιότοπων». Με την επικύρωση της σύμβασης εντάχθηκαν σε αυτήν δέκα ελληνικοί υγρότοποι που θεωρούνται διεθνούς σημασίας και χρειάζονται ειδική προστασία: Δέλτα Έβρου, Λίμνη Βιστονίς, Πόρτο Λάγος, Λίμνη Ισμαρίς και γειτονικές λιμνοθάλασσες, Δέλτα Νέστου και γειτονικές λιμνοθάλασσες, Λίμνες Βόλβη και Κορώνεια, Λίμνη Κερκίνη, Δέλτα Αξιού, Εκβολή Λουδία, Δέλτα Αλιάκμονα, Λίμνη Μικρή Πρέσπα, Αμβρακικός κόλπος, Λιμνοθάλασσα Μεσολλογίου και η Λιμνοθάλασσα Κοτυχίου<sup>139</sup>.

Η υπογραφή και επικύρωση της Σύμβασης Ραμσάρ δεσμεύει κάθε χώρα για τη διατήρηση και ορθή χρήση όλων των υγροτόπων, η οποία συνδέεται άμεσα με την προστασία των υδάτινων πόρων, συνθήκη η οποία αναφέρεται ρητά στα διάφορα καθοδηγητικά κείμενα της Σύμβασης.

### **Σύμβαση της Οικονομικής Επιτροπής των Η.Ε. για την Ευρώπη για την Προστασία και Χρήση Διασυνοριακών Ποταμών και Διεθνών Λιμνών**

Η σύμβαση για την προστασία των διασυνοριακών υδάτων και των διεθνών λιμνών αποτελεί μια πρωτοβουλία των Ηνωμένων Εθνών. Υπεγράφη στο Ελσίνκι της Φινλανδίας το 1992 και τέθηκε σε ισχύ το 1996. Σκοπός της είναι η πρόληψη, ο έλεγχος και η

**139.** *Ως το 1990, ο Κατάλογος του Μοντρέ, δηλαδή η «μαύρη λίστα» της Σύμβασης Ραμσάρ περιελάμβανε και τους δέκα υγροτόπους της Ελλάδας. Ωστόσο, το 1999 τρεις από αυτούς (Λίμνη Μικρή Πρέσπα, Λίμνη Κερκίνη και Δέλτα του Έβρου) εξαιρέθηκαν από αυτόν λόγω της βελτίωσης της κατάστασής τους [WWF Ελλάς (2009), Ελληνικοί Υγρότοποι Ραμσάρ: Αξιολόγηση Προστασίας και Διαχείρισης. WWF Ελλάς, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία & Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού: Αθήνα]*

μείωση της υδατικής ρύπανσης η οποία μπορεί να προκαλέσει διασυννοριακές επιπτώσεις, καθώς επίσης και η διασφάλιση της οικολογικά ορθής και λογικής χρήσης των νερών, η διατήρηση των υδάτινων πόρων και η προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον, προωθείται η διασφάλιση της λογικής και δίκαιης χρήσης των διασυννοριακών υδάτων. Στην Ελλάδα, η Σύμβαση επικυρώθηκε από το **Νόμο 2425/1996** (ΦΕΚ Α' 148/1996).

### **Σύμβαση του ΟΗΕ για τις χρήσεις Διεθνών Υδατορευμάτων πλην εκείνων που αφορούν τη ναυσιπλοΐα**

Η Σύμβαση υιοθετήθηκε από τη Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ το 1997, αλλά δεν έχει ακόμη τεθεί σε εφαρμογή. Η Σύμβαση αφορά στη **χρήση, διαχείριση, και προστασία των διεθνών υδατορευμάτων**, δηλαδή εκείνων που βρίσκονται σε διαφορετικά κράτη. Είναι το μοναδικό διεθνές νομικό εργαλείο που κωδικοποιεί τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των χωρών, ιδιαίτερα τη δίκαιη και εύλογη χρήση των υδάτων, και επιδιώκει το διακρατικό διάλογο και την αλληλοενημέρωση. Αντιμετωπίζοντας υφιστάμενα κενά στο διεθνές δίκαιο, παρέχει σαφή κατεύθυνση για την υιοθέτηση και εφαρμογή διμερών ή πολυμερών συμφωνιών που αποσκοπούν στη συνεργασία μεταξύ χωρών που μοιράζονται υδάτινους πόρους. Η Σύμβαση θεσμοθετεί διαδικασίες για την τακτική ανταλλαγή στοιχείων και πληροφοριών μεταξύ χωρών, καθώς και διαδικασίες ειδοποίησης σχετικά με τα προγραμματιζόμενα μέτρα που ενδεχομένως έχουν δυσμενείς συνέπειες, καθιστώντας νομικά δεσμευτική την υποχρέωση μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης.

Η Ελλάδα ήταν ανάμεσα στις 38 χώρες που είχαν υποστηρίξει τη Σύμβαση και ανάμεσα στις 103 που ψήφισαν υπέρ της υιοθέτησής της στη Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ το 1997. Το 2009 ξεκίνησε η διαδικασία κύρωσης της Σύμβασης από την Ελλάδα, η οποία, προς το παρόν, δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί.

## Η ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΘΝΙΚΟΙ ΝΟΜΟΙ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΖΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ <sup>140</sup>

ΔΙΕΘΝΕΣ/ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ
	<b>N. 1739/1987</b> <b>Διαχείριση των</b> <b>υδατικών πό-</b> <b>ρων και άλλες</b> <b>διατάξεις</b> (ΦΕΚ Α' 201/1987)	Προγραμματίζει την αξιο- ποίηση των υδατικών πό- ρων μέσω ενός συστήμα- τος αδειοδότησης απολή- ψεων, με θεμελιώδες χα- ρακτηριστικό τον κρατικό έλεγχο. Καταγραφή των υφι- στάμενων χρήσεων και μέ- τρησης των ποσοτήτων νε- ρού που χρησιμοποιείται.
Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό 2000/60/ΕΚ	<b>N. 3199/2003</b> (ΠΔ 51/2007) <b>Προστασία και</b> <b>Διαχείριση Υδά-</b> <b>των</b> (ΦΕΚ Α' 280/2003)  <b>ΚΥΑ 43504/</b> <b>2005</b> (ΦΕΚ Β' 1784/2005)	Ελάχιστη οικολογική και χημική ποιότητα όλων των υδάτων. Σχέδια και προγράμματα μέτρων ανά λεκάνη απορροής.  Άδειες και δικαιώματα γεώτρησης και απόληψης. Προβλέπει κυρώσεις για περιπτώσεις υπερβολικής άντλησης και καταφανούς κατασπατάλησης νερού.

**140.** Η σχετική νομοθεσία δίνεται πιο αναλυτικά στο WWF Ελλάς και Συνήγο-  
ρος του Πολίτη (2009), Οδηγός για το περιβάλλον - Νομικός Οδηγός.  
WWF Ελλάς: Αθήνα

ΔΙΕΘΝΕΣ/ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ
Οδηγίες 1975/440/ΕΟΚ, 1976/160/ΕΟΚ, 1978/695/ΕΟΚ, 1979/923/ΕΟΚ, 1979/869/ΕΟΚ	<b>ΚΥΑ 46399/ 1986</b> (ΦΕΚ Β' 438/1986)	Απαιτούμενη ποιότητα των επιφανειακών νερών που προορίζονται για: «πόσιμα», «κολύμβηση», «διαβίωση ψαριών σε γλυκά νερά» και «καλλιέργεια και αλιεία οστρακοειδών». Μέθοδοι μέτρησης, συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυσης των επιφανειακών νερών που προορίζονται για πόσιμα.
Οδηγία 2006/7/ΕΚ	<b>ΚΥΑ8600/416/ Ε103/2009</b> (ΦΕΚ Β' 356/2009)	Ποιότητα και μέτρα διαχείρισης των υδάτων κολύμβησης.
Οδηγία 1998/83/ΕΚ	<b>ΔΥΓ2/38295/ 2007</b> (ΦΕΚ Β' 630/2007)	Ελάχιστα όρια ποιότητας πόσιμου νερού.
Οδηγία 1991/271/ΕΟΚ	<b>ΚΥΑ 5673/ 400/1997</b> (ΦΕΚ Β' 192/1997)  <b>ΚΥΑ 48392/ 939/2002</b> (ΦΕΚ Β' 405 /2002)	Μέτρα και όροι για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων.  Καθορίζει τον κατάλογο των ευαίσθητων αποδεκτών.

ΔΙΕΘΝΕΣ/ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ
Οδηγία 1988/347/ΕΟΚ	<b>YA55648/2210 /1991</b> {ΦΕΚ Β' 323/1991}	Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα.
Οδηγία 1980/68/ΕΟΚ	<b>KYA 26857/ 553/1988</b> {ΦΕΚ Α' 196/1988}	Προστασία των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.
Οδηγία 1991/676/ΕΟΚ	<b>KYA 16190/ 1335/1997</b> {ΦΕΚ Β' 519/1997}  <b>KYA 20419/ 2522/2001</b> {ΦΕΚ Β' 1212/2001}	Μέτρα και όροι για την προστασία των νερών από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.  Προσδιορισμός των νερών που υφίστανται νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης - Κατάλογος ευπρόσβλητων ζωνών σύμφωνα με τις παρ. 1 και 2 του άρθρου 4 της ΚΥΑ 16190/1335/1997
Συνθήκη Ramsar	<b>N.Δ. 191/1974</b> {ΦΕΚ Α' 350/1974}	Οριοθέτηση υγροτόπων. Μέτρα προστασίας των υγροτόπων και της υδρόβιας ορνιθοπανίδας.





# 7

## Ο ρόλος της κοινωνίας των πολιτών στη διαχείριση του νερού



# 7.1

## ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Η αναγνώριση της ανάγκης συμμετοχής των πολιτών στη διαμόρφωση και την εφαρμογή των περιβαλλοντικών πολιτικών αντανακλάται στην πληθώρα διεθνών διακηρύξεων των τελευταίων δύο δεκαετιών, που εκφράζουν τη σταδιακή ωρίμανση της άποψης ότι η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί κοινή ευθύνη όλων μας<sup>141</sup>. Μια από τις βασικές και καινοτόμες αρχές της ΟΠΝ αποτελεί η συμμετοχή όλων αυτών που έχουν συμφέροντα στη χρήση και στον τρόπο διάθεσης του νερού, μέχρι και τον τελικό χρήστη-καταναλωτή, ως προϋπόθεση για τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Αυτό σημαίνει πως όλοι οι πολίτες και ενώσεις πολιτών έχουν τη δυνατότητα να ασκήσουν επιρροή στην εκπόνηση, στην αναθεώρηση και στην ενημέρωση των Σχεδίων Διαχείρισης.

### **Με τη συμμετοχή των χρηστών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων επιτυγχάνεται<sup>142</sup>:**

- Μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση σε κείρια προβλήματα από τα οποία υποφέρει το υδάτινο περιβάλλον και στους τρόπους αντιμετώπισής τους.
- Εξασφαλίζεται η απαραίτητη κοινή συναίνεση για πολιτική μεταρρύθμιση.
- Προάγεται μια μορφή διαχείρισης που είναι αποδοτική σε ό,τι αφορά τους υδατικούς πόρους και κοινωνικά υπεύθυνη, ώστε να ωφεληούνται όλοι οι κοινωνικοί τομείς και, κυρίως, αυτοί που βρίσκονται σε οριακό σημείο ανάπτυξης.

**141.** Παγκόσμια Διάσκεψη για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη του 2002 στο Johannesburg, Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, Agenda 21, Σύμβαση του Aarhus για την πρόσβαση του κοινού στην περιβαλλοντική πληροφορία, τη συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων σε σχέση με το περιβάλλον και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα, Διακήρυξη του Δουβλίνου για την πρόσβαση σε περιβαλλοντικές πληροφορίες κ.ά.

**142.** WWF/EC (2001), ό.π.

- Η διαφάνεια της όλης διαδικασίας και η διαμόρφωση ενός τελικού Σχεδίου Διαχείρισης που θα έχει τη μέγιστη δυνατή συναίνεση, αμβλύνοντας αντιθέσεις.
- Ορθότερος προσδιορισμός των τοπικών προβλημάτων μέσω της αξιοποίησης της τοπικής εμπειρίας και υπάρχουσας τεχνογνωσίας.
- Η ενδυνάμωση της ικανότητας των πολιτών να επηρεάσουν την κατεύθυνση των αποφάσεων που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.

## ΤΙ ΛΕΕΙ Η ΟΠΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ

Η ΟΠΝ προβλέπει **τρεις περιόδους διαβούλευσης**, οι οποίες αντιστοιχούν σε τρία στάδια της διαδικασίας προετοιμασίας του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής. Αυτά τα στάδια ορίζονται στο Άρθρο 14 περί Πληροφόρησης του κοινού και διαβουλεύσεων και είναι τα εξής:

- Οι αρμόδιες Αρχές δημοσιεύουν και θέτουν στη διάθεση του κοινού το **Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα Εργασιών** για την εκπόνηση του Σχεδίου Διαχείρισης. Σε αυτό θα περιλαμβάνεται και μια κατάσταση των μέτρων που θα ληφθούν για τις σχετικές διαβουλεύσεις.
- Οι αρμόδιες Αρχές δημοσιεύουν και θέτουν στη διάθεση του κοινού έκθεση **Ενδιάμεσης Επισκόπησης των Σημαντικών Ζητημάτων Διαχείρισης των Υδάτων** που εντοπίστηκαν.
- Οι αρμόδιες Αρχές δημοσιεύουν και θέτουν στη διάθεση του κοινού **Αντίγραφο του Προσχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού** τουλάχιστον ένα έτος πριν από την έναρξη της περιόδου στην οποία αναφέρεται το σχέδιο.

**Οι περίοδοι διαβούλευσης έχουν διάρκεια τουλάχιστον έξι μηνών η καθεμία.** Αυτό το χρονικό διάστημα εξασφαλίζει τον απαραίτητο χρόνο στο κοινό για τη μελέτη και το σχολιασμό των δημοσιευόμενων κειμένων.

## Πώς επιτυγχάνεται η συμμετοχή των πολιτών;

Η επιλογή των μεθόδων εξασφάλισης της συμμετοχής των πολιτών εξαρτάται και διαμορφώνεται από την προϋπάρχουσα εμπειρία και τις εκάστοτε ιδιαιτερότητες της τοπικής κοινωνίας. Η ΟΠΝ προσδιορίζει τρεις μεθόδους συμμετοχής του κοινού:

→ **Πρόσβαση σε πληροφορίες.** Η παροχή σωστής πληροφόρησης στο κοινό αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εξασφάλιση της συμμετοχής του στην κατάρτιση και επικαιροποίηση σχεδίων διαχείρισης λεκανών απορροής.

→ **Υποβολή παρατηρήσεων.** Οι παρατηρήσεις του κοινού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην κατάρτιση των τελικών σχεδίων διαχείρισης που πρόκειται να δημοσιευθούν.

→ **Ενεργός συμμετοχή-διαβούλευση.** Αυτού του είδους η συμμετοχή είναι που εξασφαλίζει μια πραγματική επιρροή στη λήψη αποφάσεων και στην ανάπτυξη των σχεδίων διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής. Η διαβούλευση μπορεί να είναι είτε γραπτή, που είναι και η βασική μορφή διαβούλευσης, είτε προφορική. Κάποιοι πρακτικοί τρόποι διαβούλευσης με το κοινό αποτελούν οι ιστοσελίδες στο διαδίκτυο, τα ενημερωτικά φυλλάδια, οι συναντήσεις και τα συνέδρια, τα ερωτηματολόγια.

Οι δύο πρώτες μέθοδοι έχουν υποχρεωτικό χαρακτήρα και πρέπει να εξασφαλιστούν από κάθε κράτος-μέλος, ενώ η εφαρμογή της τελευταίας απλώς ενθαρρύνεται. Στην Ελλάδα, στο πλαίσιο της ΟΠΝ, ο **αρμόδιος φορέας εξασφάλισης της ουσιαστικής συμμετοχής του κοινού είναι οι Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών.** Προβλέπεται δημοσίευση στον ημερήσιο τύπο περιφερειακής ή εθνικής εμβέλειας και, ενδεχομένως, και ηλεκτρονικά, ανακοίνωσης και πρόσκλησης του κοινού για να λάβει γνώση του Σχεδίου και να διατυπώσει και να υποβάλει εγγράφως τις παρατηρήσεις του. Παράλληλα, τα επιμέρους **Περιφερειακά Συμβούλια Υδάτων** οφείλουν να αναρτήσουν τα έγγραφα προς διαβούλευση στον πίνακα ανακοινώσεων των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων που υπάγονται στα διοικητικά όρια της οικείας Περιφέρειας.

Κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων διαβούλευσης που προβλέπονται από την ΟΠΝ, θα χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα μέσα:

### **1. Διατύπωση Γραπτών Παρατηρήσεων**

Όταν δημοσιευθούν οι πιο πάνω εκθέσεις, θα υπάρξουν δημοσιεύσεις στον τύπο και, πιθανώς, και σε άλλα μέσα μαζικής ενημέρωσης, οι οποίες θα αναφέρουν εκτός του από πού θα μπορεί το κοινό να πληροφορηθεί περαιτέρω, και από πού θα μπορεί να εξασφαλίσει αντίγραφα των εκθέσεων αυτών προσκαλώντας τη διατύπωση γραπτών παρατηρήσεων επί αυτών.

### **2. Διαδίκτυο**

Οι πιο πάνω εκθέσεις, όταν δημοσιευτούν, θα είναι διαθέσιμες και σε ειδική ιστοσελίδα η οποία θα δημοσιευτεί.

### **3. Ημερίδες - Συνέδρια**

Κατά τη διάρκεια των διάφορων φάσεων, θα οργανώνονται εθνικές και περιφερειακές ημερίδες/συνέδρια και, αναλόγως της φύσης τους, μερικές θα είναι ανοικτές προς το κοινό και άλλες θα είναι με τους εμπλεκόμενους φορείς. Οι ημερίδες αυτές θα έχουν στόχο τη διευκόλυνση διατύπωσης παρατηρήσεων μέσω ειδικών εργασιών και μεθόδων, ενώ θα υπάρχουν ερωτηματολόγια διατύπωσης παρατηρήσεων για τις δημοσιευμένες εκθέσεις.

## 7.2

### ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι πολίτες έχουν την υποχρέωση να συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος. Έχουν, όμως, και το δικαίωμα να απολαμβάνουν ένα καθαρό και υγιές περιβάλλον με υψηλή αισθητική αξία. Πάνω σε αυτό το δικαίωμα έχουν θεσμοθετηθεί σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο τα θεμελιώδη δικαιώματα του πολίτη στην πρόσβαση στην περιβαλλοντική πληροφόρηση, τη συμμετοχή του στη λήψη αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα<sup>144</sup>.

Τα βασικά **στάδια δράσης** των πολιτών στην περίπτωση περιστατικών υποβάθμισης της ποιότητας και της ποσότητας των υδάτων είναι τα εξής:

**1. Διαπίστωση προβλήματος.** Μπορεί να προκύψει εμπειρικά (αλλαγή χρώματος στο νερό, οσμές, θάνατοι άγριων ή οικόσιτων ζώων, μείωση ποσότητας κ.λπ.) ή από ανακοινώσεις κρατικών ή ερευνητικών φορέων, ως αποτέλεσμα τακτικών-έκτακτων μετρήσεων και ερευνών.

**2. Συγκέντρωση των απαραίτητων στοιχείων.** Τα στοιχεία μπορούν να αφορούν σε μετρήσεις, διερεύνηση του νομικού καθεστώτος της περιοχής ή δραστηριοτήτων, φωτογραφίες, έρευνες, μελέτες και μαρτυρίες. Το σημαντικότερο σε αυτό το στάδιο είναι να εντοπιστεί η πηγή υποβάθμισης και να συνδεθεί (με χρήση των στοιχείων) με το πρόβλημα.

**3. Κινητοποίηση** των αρμόδιων φορέων, αξιοποίηση του θεσμικού πλαισίου και χρήση των απαραίτητων διοικητικών και νομικών εργαλείων. Συμμαχίες με άλλες οργανώσεις που έχουν αντιμετωπίσει παρόμοια προβλήματα.

**4. Δημοσιοποίηση** του προβλήματος, κινητοποίηση και ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας<sup>145</sup>.

**5. Διαρκής πίεση** μέχρι να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα και να αποκατασταθεί η περιβαλλοντική ζημία.

Παρακάτω θα εξεταστούν λεπτομερώς κάποιες ειδικές περιπτώσεις και οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να ενημερωθούν και να επέμβουν οι πολίτες και οι σύλλογοι πολιτών.

## ΝΕΡΟ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΠΟΣΗ

## 7.2.1

### ***Ποιοι είναι οι υπεύθυνοι για την ποιότητα του πόσιμου νερού;***

Αρμοδιότητα για τη διενέργεια ποιοτικών ελέγχων του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση έχουν, κατά πρώτο λόγο, οι Υπηρεσίες και Αρχές που είναι αρμόδιες για τη διασφάλιση της καλής ποιότητας των υδάτων (Δήμοι, Διευθύνσεις Υγείας Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων και ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων).

### ***Πώς μπορούμε να αποκτήσουμε πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με την ποιότητα του νερού που πίνουμε;***

Αναφορικά με τη διενέργεια των ελέγχων και τα αποτελέσματά τους, οι πολίτες μπορούν να αναζητούν πληροφορίες στην αντίστοιχη **Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ)**, όπου συχνά λειτουργεί τμήμα προστασίας περιβάλλοντος. Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει αντίστοιχο τμήμα, στοιχεία για την ποιότητα των επιφανειακών και υπογείων υδάτων δίνει η αντίστοιχη **Περιφερειακή Διεύθυνση Υδάτων**. Ο πολίτης μπορεί, επιπλέον, να απευθυνθεί εγγράφως στις παραπάνω υπηρεσίες και να ζητήσει τη διενέργεια ελέγχου. Επιπλέον, σημαντικές πηγές περιβαλλοντικής πληροφόρησης για το θέμα αποτελούν:

**145.** Δείτε περισσότερα στο Συρακούλης, Κ. κ.ά. (2009), *Οδηγός για το περιβάλλον - Οργάνωση και λειτουργία περιβαλλοντικών οργανώσεων*. WWF Ελλάς: Αθήνα. κεφ. 3-4

ΠΗΓΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ	ΑΝΑΦΟΡΑ
Τα μέτρα παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης	Άρθρο 7 και Παράρτημα ΙΙ της ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β' 892)
Η έκθεση που συντάσσει το Υπουργείο Υγείας σε συνεργασία με τον ΕΦΕΤ	Άρθρο 13 σε συνδυασμό με Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β' 892)
Το « <i>κατάλληλο σύστημα παρακολούθησης</i> » που προβλέπεται υποχρεωτικά για τις παρεκκλίσεις από τις παραμετρικές τιμές πόσιμου νερού	ΦΕΚ Β'1221 /2006
Η « <i>δέουσα ενημέρωση</i> » των ενδιαφερόμενων καταναλωτών σε περίπτωση παραβίασης των παραμετρικών τιμών	Άρθρο 6 παρ. 2 (β) ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β' 892)
Οι απαιτήσεις παρακολούθησης για τα υδατικά αποθέματα από τα οποία προέρχεται το πόσιμο νερό -συνήθως γλυκά επιφανειακά και υπόγεια ύδατα	<p><b>(α)</b> Για τα επιφανειακά ύδατα, τις απαιτήσεις παρακολούθησης στο Άρθρο 3, παρ.α1 της ΚΥΑ 46399/4352/1986 (ΦΕΚ Β' 438) και στο Άρθρο 15 της ΥΑ Η.Π. 8600/416/Ε103/2009 (ΦΕΚ Β' 356)</p> <p><b>(β)</b> Για τα υπόγεια ύδατα, τη διαδικασία αξιολόγησης που προβλέπεται στη ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009 (ΦΕΚ Β' 2075), και προηγουμένως την προκαταρκτική έρευνα, την έγκριση περιβαλλοντικών όρων και την ενημέρωση [με τήρηση σχετικού μητρώου που προβλέπεται στη ΚΥΑ 26857/553/1988 (ΦΕΚ Β' 196)].</p>



Σε περιοχές όπου έχουν παρουσιαστεί προβλήματα ρύπανσης, ο πολίτης πρέπει να ελέγξει τον κατάλογο επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας (Παράρτημα ΙΧ, Π.Δ. 51/2007) και των κυριότερων ρύπων (Παράρτημα Ι, Π.Δ. 51/2007) η εισαγωγή των οποίων, ακόμα και έμμεση μέσω του υπεδάφους, πρέπει να προληφθεί.

Στη συνέχεια, ο πολίτης θα πρέπει να ενημερωθεί για τα μέτρα προστασίας που ισχύουν για τις πηγές υδροληψίας και (στο μέτρο του δυνατού) να ελέγξει την εφαρμογή τους. Εκτός από τα παραπάνω, ιδιαίτερα μέτρα προστασίας έχουν θεσπιστεί:

1. για συγκεκριμένες πηγές υδροληψίας, με ιδιαίτερο καθεστώς<sup>146</sup>.
2. για ορισμένα σημεία ή χώρους, σύμφωνα με την υγειονομική νομοθεσία<sup>147</sup>.
3. στις αποφάσεις για «ρυθμιστικά μέτρα» που αφορούν το υδατικό δυναμικό σε περιφερειακό ή νομαρχιακό επίπεδο<sup>148</sup>.

Οι παραπάνω διατάξεις προβλέπουν, συχνά, μέτρα «χωροταξικού» χαρακτήρα (π.χ. αποστάσεις, απαγορεύσεις δραστηριοτήτων σε ορισμένες ζώνες), ο έλεγχος των οποίων είναι ευχερής για έναν πολίτη. Επίσης, περιέχουν αναφορές σε χρήσιμες πηγές περιβαλλοντικής πληροφορίας (όπως υδρογεωλογικές και τεχνικές μελέτες, σχετικές εισηγήσεις υπηρεσιών, άδειες και εγκρίσεις).

**146.** Π.χ. για τον Μόρνο, πρβλ. Υγειονομική Διάταξη Α5/2280/83(ΦΕΚ Β' 720) «Προστασία των νερών που χρησιμοποιούνται για την ύδρευση της περιοχής Πρωτεύουσας από ρυπάνσεις και μόλυνσεις», όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την ΥΔ Α5/3257/1 8.12. 1984 (ΦΕΚ Β' 898, διάρθρωση στο ΦΕΚ Β' 56), την ΚΥΑ υπ' αριθ. Α5/5180/28.11.1988 (ΦΕΚ Β' 891), και την ΚΥΑ υπ. αριθμ. οικ. 13 1835/5.12.2005 (ΦΕΚ Β' 1744). Επίσης, Άρθρο 12 του Ν. 3316/1925 για το Μαραθώνα.

**147.** Άρθρα 8 και 9 του Υγειονομικού Κανονισμού της 14 Νοεμ./10 Δεκ. 1938 (ΦΕΚ Β' 275), όπως ισχύει, κυρίως, για μεμονωμένα φρέατα Απόφαση Υπουργού Υγείας Και Πρόνοιας Αιβ/8577 της 8ης Σεπτ. 1983 (ΦΕΚ Β' 526), για τα καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος

**148.** Π.χ. για τη Θεσσαλία, στο ΦΕΚ Β' 1425/2007, Αττική στο ΦΕΚ Β' 1122/2009

Οι **συναρμόδιες Αρχές** κατά των οποίων μπορεί να στραφεί νομικά ο πολίτης αναφέρονται στο Άρθρο 12 της ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β' 892), ενώ οι σχετικές αρμοδιότητες των Ο.Τ.Α. για την «προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων» στο Άρθρο 75, παρ. β2 του Ν. 3463/2006 (ΦΕΚ Α' 114). Ειδικά όσον αφορά τους ΟΤΑ και τις δημοτικές ή διαδημοτικές ΔΕΥΑ, προβλέπεται και το δικαίωμα πληροφόρησης, συμμετοχής, υποβολής αναφορών και προτάσεων στα άρθρα 214-5 του Ν. 3463/2006. Οι σχετικές αρμοδιότητες των ΔΕΥΑ για την ποιότητα του πόσιμου νερού και τα έργα υδροληψίας περιγράφονται λεπτομερώς σε έναν Οργανισμό Εσωτερικής Υπηρεσίας, ο οποίος εγκρίνεται από τον Γ.Γ. της οικείας Περιφέρειας.

### ***Τι μπορούμε να κάνουμε όταν οι υπεύθυνες Αρχές δεν συνεργάζονται;***

Είναι σύνθησε φαινόμενο πολίτες ή ομάδες πολιτών να διενεργούν ιδιωτικούς ελέγχους του πόσιμου νερού. Για το σκοπό αυτόν, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται το **Γενικό Χημείο του Κράτους** («αίτηση για ιδιωτική εξέταση», βλ. και ΦΕΚ Β' 630/1993, ΦΕΚ Β' 289/1994), ή άλλος δημόσιος φορέας (π.χ. ορισμένα πανεπιστημιακά εργαστήρια). Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιστοποιημένα ιδιωτικά εργαστήρια. Οι πολίτες αντιμετωπίζουν αρκετά προβλήματα, όπως σοβαρές ελλείψεις στην περιβαλλοντική πληροφόρηση (ιδίως από μικρότερες, επαρχιακές ΔΕΥΑ) και ιδίως αυταναμία εξακρίβωσης των αιτίων υποβάθμισης του πόσιμου νερού. Συνιστάται και η χρήση των εργαλείων του κοινοτικού δικαίου, καθώς η υπέρβαση των τιμών των χημικών παραμέτρων που έχουν καθορισθεί στο Παράρτημα Ι της οδηγίας 98/83 οδηγεί, κατά κανόνα, σε καταδίκη.

## ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΠΟΛΙΤΩΝ «ΓΑΙΑ»

Το 2007 ο σύλλογος πολιτών του δήμου Μεσσαπίας «Η Γαία», και αφού μέλη του διαπίστωσαν την ανεξέλεγκτη δράση διαφόρων βιομηχανιών, ζήτησαν από τις Υπηρεσίες της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης την απογραφή όλων των δραστηριοποιούμενων βιομηχανιών στην ευρύτερη περιοχή, με ταυτόχρονο αίτημα την εξέταση των αδειοδοτήσεών τους και των προβλεπόμενων περιβαλλοντικών όρων<sup>149</sup>. Στη συνέχεια, ζήτησαν τη διεξαγωγή αναλύσεων από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ν.Α. Ευβοίας από την οποία διαπιστώθηκε η ύπαρξη εξασθενούς χρωμίου και άλλων βαρέων μετάλλων στο πόσιμο νερό.

Το Σεπτέμβριο του 2009, και ενώ συνεχιζόταν η ανίχνευση εξασθενούς χρωμίου στο νερό που διανέμεται στο Δήμο από την τοπική Υπηρεσία Υδροδότησης, δημιουργήθηκε μια επιτροπή φορέων και πολιτών του Δήμου Μεσσαπίας, ως απάντηση στην αδιαφορία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Οι σύλλογοι και κάτοικοι της Μεσσαπίας αντέδρασαν, ζητώντας την αίτηση ασφαλιστικών μέτρων κατά του Δημάρχου και της υδροδοτούσας αρχής (ΔΕΥΑΜ) για παράλειψη καθήκοντος και έκθεση σε κίνδυνο της υγείας των δημοτών, σχετικά με την ανίχνευση Cr(VI) στο πόσιμο νερό στα Δημοτικά Διαμερίσματα Ψαχνών, Καστέλλας, Νεροτριβιάς Δάφνης και Κοντοδεσποτίου.

**Πώς μπορούμε να ξέρουμε αν είναι ασφαλές το νερό στο οποίο κολυμπάμε;**

Στις περιπτώσεις που η ρύπανση είναι εμφανής, οι κολυμβητές συνήθως αντιλαμβάνονται αλλαγές στο χρώμα και τη σύσταση του νερού (π.χ. από πισσώδη κατάλοιπα), καθώς και αντικείμενα που επιπλέουν. Τα χαρακτηριστικά αυτά, που είναι αμέσως ορατά, καθιστούν τα ύδατα ακατάλληλα για κολύμβηση. Εξίσου σημαντική είναι, όμως, και η παρουσία μικροοργανισμών στο νερό, η οποία δεν είναι ορατή και δεν μπορεί να γίνει άμεσα αντιληπτή. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να αναζητηθεί η απαραίτητη περιβαλλοντική πληροφόρηση. Η **σχετική αρμοδιότητα ελέγχου ανήκει στους ΟΤΑ (Δήμους ή Κοινότητες) και στο Υπουργείο Υγείας**<sup>150</sup>, ενώ σε σοβαρές περιπτώσεις χρήσιμες είναι οι αναλύσεις από κρατικά ή ιδιωτικά ερευνητικά ινστιτούτα [για παράδειγμα το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών ([www.hcmr.gr](http://www.hcmr.gr))].

Αρχικά ο πολίτης μπορεί να αξιοποιήσει το δικαίωμα πρόσβασης του κοινού στην περιβαλλοντική πληροφόρηση για να λάβει γνώση των στοιχείων παρακολούθησης των υδάτων κολύμβησης. Η ΚΥΑ Η.Π. 8600/416/Ε103/2009, (ΦΕΚ Β' 356) «Ποιότητα και μέτρα διαχείρισης των υδάτων κολύμβησης, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/7/ΕΚ» περιέχει ειδικές προβλέψεις για τη συμμετοχή και την ενημέρωση του κοινού. Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα είναι η ενημέρωση σε περίπτωση βραχυπρόθεσμης ρύπανσης. Τέλος, πληροφορίες παρέχονται και στην ιστοσελίδα του

**150.** Άρθρο 4, παρ. 2 και Άρθρο 13, παρ. 4 της ΚΥΑ Ε1β. 221/1965 (ΦΕΚ Β' 138), Παράρτημα ΙΙ της ΚΥΑ 43999/4352/1986 (ΦΕΚ Β' 438), σε ισχύ μέχρι την 31.12.2014 κατά το Άρθρο 15, παρ. 1 της ΚΥΑ Η.Π. 8600/416/Ε103/2009 (ΦΕΚ Β' 356), με δυνατότητα επιβολής προστίμου από το Νομάρχη, Άρθρο 9 της ΚΥΑ 43999/4352/1986 (ΦΕΚ Β' 438)

Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος<sup>151</sup>, αν και η κάλυψη στοιχείων για την Ελλάδα είναι ελλιπής.

Κρίσιμα στοιχεία (όπως μέτρα παρακολούθησης, αρμόδιες αρχές, θέσεις απορρίψης λυμάτων, επιτρεπόμενες δραστηριότητες) για το νομικό πλαίσιο των υδάτων κολύμβησης σε συγκεκριμένες, περιστατικές περιοχές δίνουν και οι:

1. Αποφάσεις του Νομάρχη για καθορισμό χρήσεων επιφανειακών υδάτων.
2. Ειδικές διατάξεις για τις απορρίψεις ορισμένων ουσιών.
3. Τα σχέδια παραλαβής και διαχείρισης αποβλήτων που παράγονται σε πλοία [άρθρο 5 της ΥΑ 8111.1/41/2009 (ΦΕΚ Β' 412)].
4. Οι γενικοί και ειδικοί κανονισμοί λιμένων.
5. Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αποφάσεις έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για έργα ή δραστηριότητες που επηρεάζουν τα ύδατα κολύμβησης (παράκτιες εγκαταστάσεις, όπως βιομηχανίες και ξενοδοχεία ή υδατοκαλλιέργειες).
6. Ειδικές άδειες και εγκρίσεις που προβλέπονται για ορισμένα έργα ή εγκαταστάσεις που συχνά ευθύνονται για την υποβάθμιση των υδάτων κολύμβησης -π.χ. υδατοκαλλιέργειες και ιχθυοκαλλιέργειες, καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος.

### ***Πώς μπορούμε να δράσουμε όταν διαπιστώσουμε πως τα ύδατα δεν είναι κατάλληλα για κολύμβηση;***

Σε περίπτωση που εντοπιστούν προβλήματα, πρέπει να υπάρξει **αναφορά ή καταγγελία** προς την αρμόδια Αρχή. Με την επιφύλαξη όσων αναφέρθηκαν πιο πάνω, αυτή είναι, πλέον, κυρίως η **Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας**, με ορισμένες αρμοδιότητες της περιφερειακής **Διεύθυνσης Υγείας**<sup>152</sup>. Πιο συγκεκριμένα:

151. <http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water-1/bathing-water-data-viewer>

152. Άρθρο 3, παρ. 2 και Άρθρο 8 της ΚΥΑ Η.Π. 8600/416/Ε103/2009 (ΦΕΚ Β' 356)

- Για τη ρύπανση από πετρελαιοειδή από πλοία ή παράκτιες εγκαταστάσεις, αρμόδια είναι και η κατά τόπους **Λιμενική Αρχή**, η οποία πρέπει να ενημερωθεί<sup>153</sup>. Η υποβάθμιση των υδάτων κολύμβησης συχνά οφείλεται σε έργα ή εγκαταστάσεις στον αιγιαλό<sup>154</sup>.
- Σε περιπτώσεις που η υποβάθμιση των υδάτων κολύμβησης οφείλεται στην παραβίαση των περιβαλλοντικών όρων κάποιου έργου ή δραστηριότητας, πρέπει να ενημερωθεί η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ [Άρθρο 9, παρ. 2α, Ν. 2947/2001 (ΦΕΚ Α' 228)].
- Σε θέματα που αφορούν ειδικά τον αιγιαλό, η χρήση των εργαλείων του ιδιωτικού δικαίου (π.χ. Αστικός Κώδικας Κ 57, 59, 914) και του ποινικού δικαίου (Άρθρο 13, Π.Δ. 55/1998) είναι συχνότερη, και έχει δημιουργηθεί σχετική νομολογία<sup>155</sup>.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να τονιστεί ότι η κοινοτική νομοθεσία για τα ύδατα κολύμβησης εμπεριέχει υποχρεώσεις αποτελέσματος, και αυτό επιτρέπει την αναζήτηση αποζημίωσης από πολίτες που υφίστανται ζημία από την υποβάθμιση των υδάτων κολύμβησης (π.χ. τραυματισμό από γυαλιά που διέφυγαν από τον οπτικό έλεγχο).

**153.** Άρθρο 14, Π.Δ. 55/1998 (ΦΕΚ Α' 58)

**154.** Για αυτές, βλ. Άρθρα 11-14 του Ν. 2971/2001 και το «φάκελο» της εγκατάστασης κατά την ΥΑ 1099313/5914 π.ε./Β0010/1994 «Διατήρηση ή μη έργων και εγκαταστάσεων που υπάρχουν στον αιγιαλό και την παραλία και αφορούν σε βιομηχανικές και τουριστικές μονάδες, εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, επιχειρήσεις μεταλλευτικών, λατομικών και βιομηχανικών ορυκτών και καθορισμός της χρήσης αυτών» (ΦΕΚ Β' 1994/2004).

**155.** Ο αιγιαλός (Άρθρο 2, παρ. 1, Ν. 2971/2001) και οι μικροί όρμοι (Άρθρο 1, Ν. ΔΡΜΑ/1913) είναι κοινόχρηστοι, ενώ οι μεγαλύτεροι όρμοι είναι κοινοί τοις πάσι: και στις δύο περιπτώσεις, ανήκουν στο ζωτικό χώρο που αποτελεί έκφραση της προσωπικότητας.

## ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΠΟΡΟ

Στον Πόρο δημιουργήθηκαν προβλήματα από τη χωροθέτηση υδατοκαλλιεργειών σε περιοχές που γειτνιάζουν με παραλίες. Οι πολίτες αναζήτησαν ΜΠΕ και ΑΕΠΟ των σχετικών δραστηριοτήτων, καθώς και των λιμενικών τους εγκαταστάσεων. Επίσης, συμμετείχαν στη διαβούλευση για το Χωροταξικό του Τουρισμού, παρακολουθούν και παρεμβαίνουν στις εξελίξεις για τη χωροθέτηση των υδατοκαλλιεργειών και οργάνωσαν ιδιωτικές αναλύσεις υδάτων, σε συνεργασία με εργαστήρια. Κατά τη διάρκεια της έρευνάς τους, εντόπισαν νομικές πλημμέλειες στην αδειοδότηση ορισμένων εγκαταστάσεων και στράφηκαν στα διοικητικά δικαστήρια.

## ΠΑΡΑΝΟΜΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ/ ΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΦΟΡΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ

7.2.3

***Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε αν είναι νόμιμη μια γεώτρηση στην περιοχή μας;***

Κάθε πολίτης έχει το δικαίωμα να αξιοποιήσει τη διαδικασία της περιβαλλοντικής πληροφόρησης για να διαπιστώσει εάν μια γεώτρηση έχει διανοιχθεί νόμιμα. Τα κρίσιμα έγγραφα που μπορεί να αναζητήσει είναι:

- **Η άδεια χρήσης νερού** [Άρθρα 3-5, ΚΥΑ 43504/2005 (ΦΕΚ Β' 1784) και παλαιότερες σύμφωνα με το Άρθρο 3 της Π.Δ. 256/1989 (ΦΕΚ Α' 121)].
- **Η απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων.**
- **Η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ)** [ιδίως, ομάδα 2(?) «Υδρογεωτρήσεις» ΚΥΑ 15393/2332/2002 (ΦΕΚ Β' 1022)].

- Σε κάποιες περιπτώσεις, χρήσιμα μπορεί να είναι και τα **ωρολόγια προγράμματα άρδευσης**<sup>156</sup> και τα δικαιολογητικά της άδειας χρήσης νερού, όπως η **υδρογεωλογική έκθεση**<sup>157</sup>.
- Μπορεί, επίσης, να αναζητήσει τα **Σχέδια Διαχείρισης** [εφόσον υπάρχουν, Άρθρο 4, Ν. 1739/1987 (ΦΕΚ Α' 201) παλαιότερα, και σήμερα Άρθρα 7-8, Ν. 3199/2003 και Άρθρο 10, επ. Π.Δ. 51/2007] και τις αποφάσεις για τα «ρυθμιστικά μέτρα» των υδατικών πόρων (Άρθρο 5, παρ. 6, Ν. 3199/2003). Τα τελευταία περιέχουν όρους και περιορισμούς για τις γεωτρήσεις.

Με βάση τον Ν. 3199/2003 και την ΚΥΑ 43504/2005, ο πολίτης μπορεί να ζητήσει πληροφορίες για τη νομιμότητα και, ειδικότερα, για το εάν έχει χορηγηθεί η σχετική άδεια χρήσης νερού από την Περιφερειακή Διεύθυνση Υδάτων, εφόσον πρόκειται για έργο αξιοποίησης του υδάτινου δυναμικού ή για άντληση υδάτων<sup>158</sup>. Επίσης, σε κάθε Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση υπάρχουν κανονιστικές αποφάσεις Νομαρχών που ρυθμίζουν τις περιοχές στις οποίες απαγορεύονται οι γεωτρήσεις. Κάθε πολίτης μπορεί να πληροφορηθεί το περιεχόμενο αυτών των αποφάσεων είτε από την αρμόδια Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων της ΝΑ, είτε από τη Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας.

**156.** Για τις περιοχές δικαιοδοσίας των Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων, βλ. Άρθρο 6, Βασιλικό Διάταγμα της 13.09/07.11.1959 «Περί Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων» (ΦΕΚ Α' 243)

**157.** Παράρτημα IV, ΚΥΑ 43504/2005 (ΦΕΚ Β' 1784)

**158.** Σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο για τις άδειες χρήσης και τα έργα αξιοποίησης του υδάτινου δυναμικού, απαιτείται και η τήρηση της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Πρέπει, δηλαδή, να διενεργηθεί η Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) και η έγκριση ΜΠΕ, ανάλογα με το είδος του έργου. Δείτε αναλυτικά WWF Ελλάς και Συνήγορος του Πολίτη [2009], ό.π.



## ΠΟΤΕ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΠΑΡΑΝΟΜΗ ΜΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗ;

Για να θεωρηθεί νόμιμη μια γεώτρηση πρέπει:

- να γίνει σε περιοχή όπου αυτές επιτρέπονται,
- να έχει λάβει σχετική άδεια και
- η χρήση του νερού να αντιστοιχεί με την άδεια (δεν μπορεί, δηλαδή, να χρησιμοποιείται για άρδευση νερό από μια γεώτρηση που έχει άδεια για υδρευτική χρήση).

**Όταν μια γεώτρηση δεν πληροί έστω και μία από τις παραπάνω προϋποθέσεις, θεωρείται παράνομη.**

### ***Τι μπορούμε να κάνουμε όταν ανακαλύψουμε πως μια γεώτρηση δεν έχει άδεια ή αυτή έχει παραβιαστεί;***

Εφόσον προκύπτει ότι η άδεια χρήσης νερού δεν είναι σύννομη, δηλαδή ότι δεν υπάρχει, έχει λήξει, ή υπάρχει παραβίασή της, θα πρέπει να ενημερωθεί η αρμόδια Αρχή [Διεύθυνση Υδάτων, Άρθρο 7, ΚΥΑ 43504/2005 (ΦΕΚ Β' 1784) για παλαιότερα καθεστάτα βλ. Άρθρο 8, παρ. 2, Π.Δ. 256/1989, όπου αναφέρονται οι ΟΤΑ, και, όπως πάντα, οι αδειοδοτούσες αρχές].

### ***Πώς μπορούμε να δράσουμε στην περίπτωση που συνεχίζονται να δίνονται άδειες γεωτρήσεως σε περιοχές που γνωρίζουμε πως υπάρχει σημαντική πτώση του υδροφόρου ορίζοντα;***

Υπάρχουν διάφορες δυνατότητες σε αυτήν την περίπτωση:

■ Εφόσον συνεχίζεται η διαβούλευση κάποιου υδροβόρου έργου ή δραστηριότητας, ο πολίτης θα πρέπει να ελέγξει κατά πόσο η ΜΠΕ εξετάζει την «ισορροπία των υπόγειων νερών της περιοχής λόγω υδροληψίας» και τις «επιδράσεις στην ποσότητα των υπόγειων νερών» [ΚΥΑ 69269/5387/1990 (ΦΕΚ Β' 678)].

■ Ο πολίτης μπορεί, επίσης, να ζητήσει από την αδειοδοτούσα Αρχή να επιβάλει πρόσθετους όρους ή να τροποποιήσει τους παλαιούς: αυτό είναι δυνατόν «αν δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή αν παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον, που δεν είχαν προβλεφθεί από τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων ή την περιβαλλοντική έκθεση» [και να προσβάλει, ενδεχομένως, την άρνησή τους]<sup>159</sup>.

■ Η νομοθεσία προβλέπει, επίσης, όρια στη χρήση νερού στην άρδευση, αλλά χωρίς κυρώσεις για τις παραβάσεις ή μηχανισμούς επιτήρησης [ΚΥΑ Φ.16/6631/1989 (ΦΕΚ Β' 428)]. Η πτώση του υδροφόρου ορίζοντα αποτελεί δυσμενή μεταβολή της «καλής ποσοτικής κατάστασης» των υπογείων υδάτων, ενώ η διασφάλιση του ισοζυγίου εισροών-εκροών αποτελεί «περιβαλλοντικό στόχο» [Άρθρο 4, παρ. 1(β.2), Π.Δ. 51/2007], ενώ η κατάρτιση μητρώου απολήψεων υπογείων υδάτων και η διενέργεια σχετικών ελέγχων ανήκει στα «βασικά μέτρα» [τα οποία, με τη σειρά τους, εντάσσονται στο «Πρόγραμμα Μέτρων» που έπρεπε να βρίσκεται σε ισχύ στις 22.12.2009, Άρθρο 12, παρ. 4(ε) και Άρθρο 12, παρ.

**159.** *Στα πλαίσια της παλαιότερης νομοθεσίας για τα εγγειοβελτιωτικά έργα, ο Νομάρχης έχει τη δυνατότητα να επιβάλει και περιορισμούς «εις την ανόρυξιν φρεάτων, κοινών ή αρτεσιανών, εις τας εξ αυτών αντιλήσεις δια το πέραν της ικανοποιήσεως των πραγματικών αναγκών του ιδιοκτήτου ύδωρ, εις τον καθορισμόν ελαχίστου ορίου αποστάσεως μεταξύ των φρεάτων, εις την εκβάθυνσιν εν λειτουργία φρεάτων, εις το δυνατόν ανώτατον όριον αντιλητέας ποσότητος ύδατος εξ εκάστου φρέατος, εις το είδος και την έκτασιν των καλλιτεργειών και, γενικώς, εν σχέσει προς την διαχείρισιν και χρήσιν των υπογείων υδάτων, προς προστασίαν του υπογείου υδατικού δυναμικού» [Άρθρο 38, παρ. 6, Ν. 3881/1958 όπως αντικαταστάθηκε από το Άρθρο 10, Ν.Δ. 1277/1972 ο Απόφασις Υπουργού Γεωργίας Αριθ. ΥΕΒ 57974 π.έ. 22214/1026α/1963 (ΦΕΚ Β' 128) «Περί εκτάσεως και είδους των κατά το Άρθρο 38 του Ν.Δ. 3881/1958 επιβαλλομένων περιορισμών επί των υπογείων υδάτων».]*

8, Π.Δ. 51/2007]. Εφόσον αυτά δεν έχουν συμβεί, ο πολίτης μπορεί να ζητήσει την επιβολή διοικητικών και ποινικών κυρώσεων (Άρθρο 18, παρ. 1, Π.Δ. 51/2007 και Άρθρα 13-14 του Ν. 3199/2003).

■ Τέλος, η πτώση του υδροφόρου ορίζοντα ενδέχεται να αποτελέσει «ζημία των υδάτων», σύμφωνα με τη νεότερη νομοθεσία για την περιβαλλοντική ευθύνη [μάγιστα, ενδεχομένως χωρίς υπαιτιότητα, Άρθρο 3, παρ. 1(β), Άρθρο 4, παρ. 1(α) και Παράρτημα ΙΙΙ(6) του Π.Δ. 149/2009].

## **ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗ ΡΙΨΗ ΑΣΤΙΚΩΝ Ή ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΟΤΑΜΙΑ, ΘΑΛΑΣΣΑ, ΛΙΜΝΕΣ Ή ΥΠΕΔΑΦΟΣ**

## 7.2.4

### ***Τι μπορούμε να κάνουμε αν πιστεύουμε πως γίνεται ανεξέλεγκτη ρύψη αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων;***

Ο πολίτης δικαιούται να ζητήσει κάθε πληροφορία σχετική με την ποιότητα και κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Πρόκειται, ειδικότερα, για πληροφορίες που σχετίζονται με την κατάρτιση των σχεδίων διαχείρισης, των προγραμμάτων μέτρων και την παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων. Για την αναζήτηση αυτών των πληροφοριών, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να απευθύνονται στην αρμόδια Διεύθυνση Υδάτων της οικείας Περιφέρειας.

### ***Τι μπορούμε να κάνουμε όταν είμαστε σίγουροι πως γίνεται ανεξέλεγκτη ρύψη αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων;***

Οι πολίτες και Ενώσεις πολιτών έχουν δικαίωμα να καταγγείλουν κάθε ενέργεια η οποία υποβαθμίζει την ποιότητα των υδάτων. Οι καταγγελίες από πλευράς μεμονωμένων πολιτών και Ενώσεων για ρύπανση από εμπορικές και βιομηχανικές δραστηριότητες είναι συχνές και μπορούν να οδηγήσουν στην αναστολή των δραστηριοτήτων που προκαλούν ρύπανση.

## Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΩΠΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Στα τέλη της δεκαετίας του 1960, σε μια εποχή περιορισμένης οικολογικής συνείδησης και ανύπαρκτης περιβαλλοντικής νομοθεσίας, μεγάλες βιομηχανίες μεταλλουργίας, χημικών, τροφίμων, βαφεία, κ.ά. άρχισαν να απομακρύνονται από την Αττική και εγκαταστάθηκαν στην περιοχή Οινοφύτων-Σχηματαρίου στη νότια Βοιωτία, χωρίς κανένα χωροταξικό σχεδιασμό. Έκτοτε, ο Ασωπός ποταμός αποτελεί το νόμιμο αποδέκτη επεξεργασμένων βιομηχανικών λυμάτων. Η τραγική κατάσταση του ποταμού αναγνωρίστηκε το 1996 και, έκτοτε, αντιμετωπίζεται από το ΥΠΕΚΑ (τότε ΥΠΕΧΩΔΕ). Οι πρώτες δίκες κατά των βιομηχανιών που δρουν στην περιοχή έγιναν μόλις το 2006, με μοναδικό αποτέλεσμα την επιβολή ασήμαντων προστίμων. Οι κινητοποιήσεις των κατοίκων της περιοχής άσκησαν πιέσεις στο τότε Υπουργείο Περιβάλλοντος (ΥΠΕΧΩΔΕ), αν και η αντίδραση της πολιτείας ήταν αργή και μη αποτελεσματική, καθώς μέχρι και το 2008 ανιχνευόταν εξασθενές χρώμιο σε δείγματα του ποταμού.

Μόλις το 2010 καταργήθηκαν<sup>160</sup>:

- Η Υγειονομική Διάταξη Ειβ/221 του 1965 με βάση την οποία είχαν αδειοδοτηθεί οι βιομηχανίες της περιοχής όσον αφορά τη διάθεση των υγρών τους αποβλήτων στον Ασωπό και
- η Κοινή Υπουργική Απόφαση Γ1/1806 του 1969 «Περί προγραμματισμού χρήσεων υδάτων ποταμού Ασωπού κ.λπ.», που καθιερώνει τον Ασωπό ως αποδέκτη επεξεργασμένων βιομηχανικών αποβλήτων.

Παρά τις έντονες κινητοποιήσεις των κατοίκων, το ποτάμι παραμένει σε κακή κατάσταση μέχρι σήμερα, όντας ακατάλληλο για άρδευση. Η περίπτωση του Ασωπού, εκτός από μια περιβαλλοντική τραγωδία, αποτελεί ένα σημαντικό παράδειγμα της ισχύος και της σημασίας των Ενώσεων

πολιτών απέναντι στην έλλειψη πολιτικής βούλησης, στην ελλιπή και μη τηρούμενη περιβαλλοντική νομοθεσία, στα πολιτικά και οικονομικά συμφέροντα εις βάρος του φυσικού περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

## ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ ΣΤΗ ΦΘΙΩΤΙΔΑ

Τον Ιανουάριο του 2001 και με αφορμή την ανεξέλεγκτη διάθεση των λυμάτων των ελαιοτριβείων, η ΜΚΟ Όμιλος φίλων του Δάσους, με επιστολή της στον Εισαγγελέα Πλημμελειοδικών Λαμίας, περιέγραψε την κατάσταση στην περιοχή της και ζήτησε:

Να ελεγχθεί και να εφαρμοστεί η κείμενη νομοθεσία, όπως προβλέπεται από τις διατάξεις:

1. των άρθρων του Συντάγματος του 1975, όπως ισχύει σήμερα,
2. του Νόμου 1650/1986,
3. της Συνθήκης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δη των Άρθρων 174-176,
4. των Κανονισμών και των Οδηγιών της Ε.Ε. και
5. των διατάξεων της ελληνικής νομοθεσίας για τη Δημόσια Υγεία.

Επιπλέον, αιτήθηκε:

- Τη διεξαγωγή έρευνας για παράβαση του ποινικού δικαίου για τη ρύπανση των οικοσυστημάτων της περιοχής και δήλωσε ότι θα παρασταθεί ως πολιτική αγωγή.
- Την επιβολή κυρώσεων κατά των ρυπαίνοντων και αποκατάσταση για τις προκαλούμενες ζημιές στο περιβάλλον σύμφωνα με το Νόμο και σύμφωνα με την κοινοτική αρχή της διάταξης του Άρθρου 174 της Συνθήκης του Άμστερνταμ, «Ο ρυπαίνων πληρώνει».

## 7.2.5

### ΔΙΑΡΡΟΕΣ ΚΑΙ ΣΠΑΤΑΛΗ ΝΕΡΟΥ

**Ποιον πρέπει να ειδοποιήσουμε όταν εντοπίσουμε μια διαρροή;**

Στην Αθήνα, η ΕΥΔΑΠ διατηρεί **τηλέφωνο βλαβών (1022)**. Στην υπόλοιπη Ελλάδα, **κάθε ΔΕΥΑ έχει μια τεχνική υπηρεσία** και ένα γραφείο διασφάλισης ποιότητας. Ο Διευθυντής Τεχνικής Υπηρεσίας και οι τεχνικοί υπάλληλοι έχουν την ευθύνη της αστυνόμευσης των συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης<sup>161</sup>. Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ, «*κάθε βλάβη που προκαλείται στο δίκτυο ή τις εγκαταστάσεις της Ε.Υ.Δ.Α.Π. από τρίτους, αποκαθίσταται από αυτήν και η δαπάνη της πλήρους αποκατάστασης καταλογίζεται στους υπαίτιους. Η δαπάνη αυτή περιλαμβάνει έξοδα επισκευής της βλάβης, την αξία του απολεσθέντος νερού, καθώς και την αποθετική ζημιά. Ο όγκος του απολεσθέντος νερού προσδιορίζεται με βάση την υφιστάμενη μεθοδολογία της υδραυλικής επιστήμης...*» [Άρθρο 3, παρ. 33, ΥΑ Δ16γ/694/7/117/Γ/2009 (ΦΕΚ Β' 552)].

## 7.2.6

### ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΥΣΑΝΑΛΟΓΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ Ή ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

**Τι μπορούμε να κάνουμε αν υποψιαζόμαστε πως εκτελούνται παράνομα έργα σε ένα ρέμα;**

Στις περιπτώσεις επέμβασης και εκτέλεσης έργου σε ρέματα, ο πολίτης μπορεί να απευθυνθεί στη **Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών της οικείας ΝΑ**, η οποία, σύμφωνα με το ΠΔ 910/1977, είναι αρμόδια για την αστυνόμευση της κοίτης ποταμών και χειμάρρων. Εκεί μπορεί να διαπιστώσει εάν το έργο έχει τις απαραίτητες άδειες.

161. Άρθρο 28, Ν. 1069/1980, όπως αντικαταστάθηκε από το Άρθρο 13, παρ. 6, Ν. 2307/1995

Σε περίπτωση δημόσιων υδραυλικών έργων, όπως φράγματα ή μεταφορές, των οποίων οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενδέχεται να παραβαίνουν το περιβαλλοντικό δίκαιο, οι πολίτες οφείλουν πρώτα να ελέγξουν ότι έχει διενεργηθεί σωστά η διαδικασία ΜΠΕ και ότι προηγήθηκε δημόσια διαβούλευση.

Επιπλέον, σύμφωνα με την ΟΠΝ και την **ΚΥΑ 43504/2005, τα νέα υδραυλικά έργα θα πρέπει να είναι συμβατά με το σχέδιο διαχείρισης της λεκάνης απορροής** και το στόχο της καλής ποιότητας, καθώς και να προβλέπονται στο σχέδιο. Εφόσον αυτό δεν συμβαίνει ή δεν έχει ακολουθηθεί η σωστή διαδικασία διαβούλευσης, οι πολίτες μπορούν να ακολουθήσουν ανάλογη διαδικασία προσβολής της απόφασης, όπως και για την ΜΠΕ.

Επιπλέον, αν αυτό το υδραυλικό έργο χρηματοδοτείται από Ευρωπαϊκούς πόρους, υπάρχει η δυνατότητα διαμαρτυρίας απευθείας στα Ευρωπαϊκά όργανα λόγω της ασυμβατότητας της χρηματοδότησης με το Ευρωπαϊκό δίκαιο (για τις ΜΠΕ ή την ΟΠΝ). Ένας απλός τρόπος είναι μέσω επερώτησης Έλληνα Ευρωβουλευτή προς την Επιτροπή. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, υπάρχει και η δυνατότητα της (αδιαμεσολάβητης) καταγγελίας προς την Επιτροπή και της καταγγελίας προς το Ευρωκοινοβούλιο. Εφόσον εμπλέκονται ευρωπαϊκοί πόροι, ενδέχεται να υπάρχει και η δυνατότητα καταγγελίας προς **Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Καταπολέμησης της Απάτης (OLAF)**<sup>162</sup>.

162. [http://ec.europa.eu/dgs/olaf/legal/index\\_el.html](http://ec.europa.eu/dgs/olaf/legal/index_el.html)

## ΕΚΤΡΟΠΗ ΑΧΕΛΩΟΥ

Η επικράτηση υδροβόρων καλλιεργειών στη θεσσαλική πεδιάδα έχει οδηγήσει στη δραματική αύξηση των αναγκών για αρδευτικό νερό στην περιοχή. Αντί να προχωρήσει στην ολοκληρωμένη και αποτελεσματική διαχείριση του υδατικού δυναμικού της Θεσσαλίας και στην εφαρμογή πιο αποδοτικών μεθόδων άρδευσης, η πολιτεία αποφάσισε την εκτροπή του Αχελώου ποταμού, ένα μεγάλο και περίπλοκο τεχνικό έργο μεταφοράς νερού από τον ορεινό όγκο της Πίνδου προς την πεδιάδα της Θεσσαλίας (δηλαδή από μια λεκάνη απορροής σε μια άλλη).

Το έργο ενέχει σημαντικές αρνητικές περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις για την περιοχή της Πίνδου, ενώ αντιτίθεται πλήρως στις οδηγίες της ΟΠΝ για ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού.

Η εξαγγελία του έργου έγινε το 1984, οπότε και άρχισε η αντίδραση περιβαλλοντικών οργανώσεων με στόχο την αποφυγή κρίσιμης υποβάθμισης στα ορεινά και ποτάμια οικοσυστήματα της Πίνδου. Η προσπάθεια των περιβαλλοντικών οργανώσεων **Ελληνική Εταιρία για την προστασία του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία, WWF Ελλάς και Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης** εντείνεται το 1992 (στην πορεία, εντάσσεται στην κοινή εκστρατεία και το Δίκτυο Μεσόγειος SOS), οπότε υποβάλλουν καταγγελία στην Επιτροπή της Ε.Ε. (τότε ΕΟΚ) για παράβαση της Κοινωνικής και εθνικής νομοθεσίας, με αποτέλεσμα τη διακοπή χρηματοδότησης του έργου από Κοινοτικούς πόρους. Ενώ έχει υπογραφεί συμφωνία ανάθεσης του έργου σε βρετανική εταιρία, το 1993 οι οργανώσεις καταθέτουν αι-



τήσεις ακυρώσεως του έργου στο ΣτΕ, οι οποίες γίνονται δεκτές το Σεπτέμβριο του 1994. Παρά ταύτα, η ελληνική κυβέρνηση αγνοεί την απόφαση και συνεχίζει με το έργο επιταχύνοντας τους ρυθμούς εκτέλεσής του. Στις αρχές του 1995 τροποποιεί το αρχικό σχέδιο περιορίζοντας την εκτροπή και εγκαταλείποντας κάποια τμήματα του έργου. Τον Απρίλιο του ίδιου χρόνου οι οργανώσεις υποβάλλουν επίσημη καταγγελία εναντίον της ελληνικής κυβέρνησης για παράβαση του Κοινοτικού Δικαίου λόγω της παράνομης συνέχισης των εργασιών στον Αχελώο.

Κατά τη διάρκεια της εκστρατείας τους, οι οργανώσεις εστίασαν τις προσπάθειές τους στην ενημέρωση του κοινού και του πολιτικού κόσμου, συγκέντρωσαν υπογραφές πολιτών και οργανώσεων που εναντιώνονταν στην κατασκευή του έργου και δέχτηκαν υποστήριξη από περιβαλλοντικές οργανώσεις του εξωτερικού. Τελευταία εξέλιξη σε αυτήν την προσπάθεια είναι η απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας για αναστολή των έργων εκτροπής του Αχελώου, το Φεβρουάριο του 2010.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

### ■ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανδρεαδάκης, Α. (2008), Οδηγία-πλάνο 2000/60 για τη Διαχείριση Υδατινών Πόρων. Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Διαθέσιμο στο: [www.kedke.gr/pdf/odhgia200060EK.doc](http://www.kedke.gr/pdf/odhgia200060EK.doc)

Αρτέμης, Χ. (2004), Η Οδηγία Πλάνο 2000/60/ΕΚ για τα Νερά. Περιοδικό Αγρότης, Μάρτιος 2004. Κυπριακό Τμήμα Γεωργίας: Λευκωσία.

Γκάργκουλης, Ν. (2002), Παρουσίαση της Οδηγίας 96/61/ΕΕ (IPPC). Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης στη βιομηχανία (IPPC), ΤΕΕ, Αθήνα, 23-10-2002

ΕΔΕΥΑ (2009), Σχέδια Αφάλειας Νερού. Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Υδρευσης - Αποχέτευσης: Αθήνα.

Ε.Ε. (2007), Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο. Ευρωπαϊκή Επιτροπή: Βρυξέλλες.

ΕΟΠ (2009), Το νερό που «τρώμε» - το βαρύ τίμημα της αρδευόμενης γεωργίας. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. Διαθέσιμο στο: <http://www.eea.europa.eu/el/articles/the-water-we-eat>

ΕΚΠΑΑ (2008), Ελλάδα - Η κατάσταση του περιβάλλοντος 2008. Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης: Αθήνα.

ΕΥΑΘ (2007), Ετήσιο δελτίο εταιρικής χρήσης 2006. Εταιρία Υδρευσης και Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης: Θεσσαλονίκη.

Ζιάκα, Γ. (2005), Η έννοια της «βιομηχανικής οικολογίας»: θεωρητικές προσεγγίσεις και πρακτικές εφαρμογές για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Δαίμων της οικολογίας (49)

Ζουμπούλης, Α. Ι. και Τράσκας, Γ. (2004), Πράσινη Χημική Τεχνολογία/Μηχανική: Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Παραγωγικών Διαδικασιών. 1ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Πράσινη Χημεία και Βιώσιμη Ανάπτυξη

ΙΝΑΣΟ (2009), Μελέτη εφαρμογής ενιαίου μοντέλου διαχείρισης του

αρδευτικού νερού στην ελληνική γεωργία. Ινστιτούτο Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας: Αθήνα.

Λατινόπουλος, Π. και Θεοδοσίου, Ν. (2007), Εκμετάλλευση και προστασία των υπόγειων υδατικών πόρων. Διδακτικές σημειώσεις στον Τομέα Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Α.Π.Θ.

Μυλόπουλος, Ι. Α. (2000), Διαχείριση της ζήτησης και κοστολόγηση νερού. Υδροθέματα. Ηλεκτρονικό περιοδικό της Ελληνικής Επιτροπής για τη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων. Διαθέσιμο στο <http://www.waterinfo.gr/eedyp/hydrothemata.html>

Νάνου-Γιάνναρου, Α. (2001), Υφαλμύρωση Παράκτιων Υδροφορέων. Συμπόσιο «Αιγαίο-Νερό-Βιώσιμη Ανάπτυξη». Πάρος, 6/7-7-2001

Οδηγία 2000/60/ΕΚ Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων - Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό

ΟΚΕ (2009), Γνώμη της ΟΚΕ: Υδάτινοι Πόροι. Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδας: Αθήνα.

Πάνιας, Δ. και Γιαννοπούλου, Ι. (2005), Σύγχρονες τάσεις αποτελεσματικής διαχείρισης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στον ελληνικό χώρο. Heleco '05, ΤΕΕ, Αθήνα, 3/6-2-2005

Πανώρας, Α. και Ηλίας, Κ. (1997), Άρδευση με αστικά επεξεργασμένα λύματα. Μια διεθνής πρακτική. Γεωτεχνική Ενημέρωση (98): 45-48.

Παπαδοπούλου, Μ. (2005), Εκτίμηση κινδύνου ρύπανσης των υδάτων από τη χρήση φυτο-προστατευτικών προϊόντων. Νέες τεχνολογίες στη γεωργική παραγωγή και την αγροτική ανάπτυξη, ΤΕΕ, Αθήνα, 13/15-5-2005

Παπαμιχαήλ, Δ. (2006), Ανάγκες των καλλιέργειών σε νερό στα Άρδευτικά Δίκτυα του Νομού Δράμας - Βελτίωση των Άρδευτικών Δικτύων Προβλήματα-Προοπτικές. Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Δράμας, Ιανουάριος 2006.

Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (2009), Εφαρμογή της 2000/60 ΕΚ. Διαθέσιμο στο <http://www.rcm.gr/articleslist.cfm?pid=E13FE0B7-145E-4521-436678E43DA21F46>

Προχάσκα, Χ., Παπαδόπουλος, Α. και Grohmann, A. (2007), Εικονικό νερό: ένα νέο εργαλείο στη διαχείριση των υδατικών πόρων. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας. Αγροτική Έρευνα και Τεχνολογία [29].

Ρομπογιαννάκης, Γ (2009), Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001 & EMAS. Επιμελητήριο Ηρακλείου. Διαθέσιμο στο: [http://www.ebeh.gr/images/news/14001\\_EMAS\\_1.pdf](http://www.ebeh.gr/images/news/14001_EMAS_1.pdf)

Σκούλλης, Μ. Ι. (2005), Προβλήματα στην αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα. Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών. Διαθέσιμο στο: [http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin\\_Politon\\_16\\_505/CD/praktika/12%2016May\\_MScoullis.ppt](http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin_Politon_16_505/CD/praktika/12%2016May_MScoullis.ppt)

Συρακούλης, Κ., Φεφές, Μ. και Πούλιου, Α. (2009), Οδηγός για το περιβάλλον - Οργάνωση και λειτουργία περιβαλλοντικών οργανώσεων. WWF Ελλάς: Αθήνα.

Τσάρτας, Π., Σταυρινούδης, Θ., Ζαγκότσι, Σ., Κυριακάκη, Α. και Βασιλείου, Μ. (2010), Οδηγός για το περιβάλλον - Τουρισμός και Περιβάλλον. WWF Ελλάς: Αθήνα

Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. (2001), Η Οδηγία 96/61/ΕΚ για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Περιορισμό της Ρύπανσης (IPPC) και οι Ελληνικές Προτάσεις για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές Βιομηχανίας Τροφίμων. Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε: Αθήνα.

Φωτίου, Χ. (2005), Η χρήση ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Έκδοση 8/2005. Τμήμα Γεωργίας: Λευκωσία, Κύπρος.

Χαρτζουλάκης, Κ. και Μπερτάκη, Μ. (2009), Ορθολογική Διαχείριση του νερού άρδευσης: Αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη. Πρακτικά 23ου Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών - Τεύχος Α.

EnviroHelp (2009), Τεχνικές Εξοικονόμησης Νερού. Πανεπιστήμιο Αιγαίου- Τμήμα Περιβάλλοντος- Εργαστήριο Διαχείρισης Αποβλήτων. Διαθέσιμο στο: <http://www.aegean.gr/environment/eda/Envirohelp/greece/processes/Water.html>

Ευropa (2010α), Ποιότητα του πόσιμου νερού. Ευropa - Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ. Διαθέσιμο στο [http://europa.eu/legislation\\_summaries](http://europa.eu/legislation_summaries)

Ευropa (2010β), Ύδατα κολύμβησης. Ευropa - Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ. Διαθέσιμο στο [http://europa.eu/legislation\\_summaries](http://europa.eu/legislation_summaries)

WISE (2009), 9η ανακοίνωση για το νερό. Ολοκλήρωση της πολιτικής υδάτων: Ένταξη του συνόλου της νομοθεσίας της ΕΕ που αφορά τα ύδατα σε ένα ενιαίο πλαίσιο. Διαθέσιμο στο [http://ec.europa.eu/environment/water/participation/notes\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/participation/notes_en.htm)

WWF Ελλάς (2008), Δεσμεύσεις χωρίς εφαρμογή: Η περιβαλλοντική νομοθεσία στην Ελλάδα. WWF Ελλάς: Αθήνα.

WWF Ελλάς (2009), Ελληνικοί Υγρότοποι Ραμσάρ: Αξιολόγηση Προστασίας και Διαχείρισης. WWF Ελλάς, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία & Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού: Αθήνα

WWF Ελλάς και Συνήγορος του Πολίτη (2009), Οδηγός για το περιβάλλον - Νομικός Οδηγός: WWF Ελλάς: Αθήνα.

## ■ ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Asano, T. (1999), Wastewater Reuse for non-potable Applications: An introduction. Proceedings of the International Symposium on Efficient Water Use in Urban Areas, IETC Report 9. UNEP International Environmental Technology Centre: Osaka

Butler, D. and C. Maksimovic (2001), Interactions with the environment. στο Maksimovic, C. and Tejada-Guibert J.A. (επιμ.) (2001), Frontiers in Urban Water Management: Deadlock or Hope. International Water Association (IWA) Publishing: London.

CEC (2000), Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community Action in the field of Water Policy. Council of the European Communities.

Chapagain, A.K. και Hoekstra, A.Y. (2004), Water footprints of nations - Volume 1: Main Report. UNESCO-IHE. Institute for Water Education: Delft, the Netherlands

Commission of the European Communities (2007), Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. 'Towards Sustainable Water Management in the European Union'

First stage in the implementation of the Water Framework Directive 2000/60/EC. Commission of the European Communities: Brussels.

Commission of the European Communities (2009), Report from the Commission to the European Parliament and the Council in accordance with article 18.3 of the Water Framework Directive 2000/60/EC on programmes for monitoring of water status. Commission of the European Communities: Brussels.

Dziegelewski, B., Opitz, E., Hanemann, W. M. και Mitchell, D.L. (1995), Urban Water Conservation Programmes Volume III: Experience and Outlook for Managing Urban Water Demands, Planning and Management Consultants: Carbondale.

Economic and Social Council (2002), Substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social and cultural rights, General Comment 15. United Nations.

EEA (2000), Sustainable Water Use in Europe - Part 2: Demand Management, European Environment Agency: Copenhagen, Denmark.

EEA (2005), Sustainable use and management of natural resources: EEA Report No 9. European Environment Agency: Copenhagen.

EEA (2009), Water resources across Europe confronting water scarcity and drought. European Environment Agency: Copenhagen.

EPA (1998), USEPA Water Conservation Plan Guidelines, U.S Environmental Protection Agency. Διαθέσιμο στο <http://www.epa.gov/owm/genwave.htm>

European Commission (2006), Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. The European IPPC Bureau. Κείμενο διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://eippcb.jrc.es>

European Commission DG Environment (2003), The Water Framework Directive (WFD) and tools within the Common Agricultural Policy (CAP) to support its implementation, Working Document DG.ENV.B.1/BB D(2002), 7 February 2003, Brussels.

European Communities (2003), Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC). Guidance Docu-

ment No 11 - Planning Processes. Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg.

Gleick, P. H. (επιμ.) (1993), *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Oxford University Press: Oxford.

GWP/TAC (2000), *Background Paper No. 4. Integrated Water resources Management*. Global Water Partnership: Stockholm, Sweden.

Hanemann, W.M. (1998), *Price and Rate Structures*, στο Baumann D.D., Boland J.J and Hanemann, W.M. (επιμ.), *Urban Water Demand Management and Planning*. Mc Graw-Hill: New York.

Hellenic Republic (2004), *Country Profile: GREECE. National Reporting to the Twelfth Session of the Commission on Sustainable Development of the United Nations (UN CSD 12)*. Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works Department of International Relations and EU Affairs: Athens.

Hoekstra, A. Y. και Chapagain, A. K. (2007), *Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern*. *Water Resources Management* (21): 35–48

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M. M. και Mekonnen, M. M. (2009), *Water Footprint Manual. State of the Art 2009*. Water Footprint Network: Enschede, The Netherlands

Human Rights Council (2009), *Report of the independent expert on the issue of human rights obligations related to access to safe drinking water and sanitation*. United Nations General Assembly. A/HRC/12/24

Industrial Symbiosis Institute (2008), *New technologies and innovation through Industrial Symbiosis*. Industrial Symbiosis Institute Kalundborg, Denmark. Διαθέσιμο στο <http://www.symbiosis.dk/media/7940/symbiosis%20paper%20presentation.pdf>

Institute for European Environmental Policy (2000), *The environmental impacts of irrigation in the EU. A report to the Environment Directorate of the European Commission*. IEEP, Polytechnic school of Madrid and university of Athens. Διαθέσιμο στο <http://ec.europa.eu/environment/agriculture/pdf/irrigation.pdf>

IPCC (2007), Climate Change 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change: Geneva, Switzerland.

IPTS (1999), End-Use Technologies and Practices. METRON Project Report. European Commission DGXII: Seville.

James, A. (2001), The treatment of toxic wastes. Κεφάλαιο στο Harrison, R. M. (επιμ.) Pollution: Causes, Effects and Control. The Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK

Karagiannis, G., V. Tzouvelekas and A. Xepapadeas (2003) Measuring irrigation water efficiency with a stochastic production frontier. Environmental and Resource Economics (26): 57-72.

Konig, K. (1999), Rainwater Utilisation: Facilities and Equipment, Proceedings of the International Symposium on Efficient Water Use in Urban Areas. IETC Report 9. UNEP International Environmental Technology Centre: Osaka

Mediterranean Groundwater Working group (2007), Technical report on groundwater management in the Mediterranean and the WFD. EU Water Initiative.

OECD (2006), Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies. OECD.

OECD (2008), Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990. OECD: Paris, France.

Parris, K. (2004), Agricultural Water Quality and Water Use Indicators in the Context the OECD Work on Agrienvironmental Indicators, στο Parris, K. and P. K. Jung (επιμ.) Agricultural Water Quality and Water Use: Developing Indicators for Policy Analysis. Proceedings of an OECD Expert Meeting: Gyeongju, The Republic of Korea, October 2003, σελ. 3-11

Prüss-Üstün, A., Bos, R., Gore, F. και Bartram, J. (2008), Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. World Health Organization: Geneva.

Semiati, R. (2000), Desalination: Present and Future. Water International (25): 54-65.



Suzenet, G., Kallis, G. and Coccossis, H. (2001), Sustainable Management of Water for the City: Policy Guidelines. University of the Aegean, Mytilini, Greece.

UN (2002), General Comment No. 15 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights. Articles 11 and 12: The right to water. United Nations: New York.

UNEP/MAP (2007), Integrated Coastal Urban Water System Planning in coastal areas of the Mediterranean. Priority Actions Programme Regional Activity Centre: Split.

UNFCCC (1992), United Nations Framework Convention On Climate Change. United Nations: New York.

UNIDO (2006), 2nd UN World Water Development Report “Water, a shared responsibility”: Chapter 8: Water and Industry. Διαθέσιμο στο [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_8.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_8.pdf)

Wackernagel, M. και Rees, W. (1996), Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth. New Society Publishers: Canada.

WHO (1993), Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 1, Second Edition. The World Health Organization: France.

WHO (2003), The right to water. Health and human rights publication series; No. 3. The World Health Organization: France.

WHO (2005), Water Safety Plans. Managing drinking-water quality from catchment to consumer. Water, Sanitation and Health Protection and the Human Environment World Health Organization: Geneva.

WWF/EC (2001), Elements of Good Practice in Integrated River Basin Management. A Practical Resource for implementing the EU Water Framework Directive. WWF: Brussels, Belgium.

## ■ ΠΗΓΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html#precipitation>

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery>

[http://www.ypan.gr/fysikoi\\_poroi/master\\_plan.htm](http://www.ypan.gr/fysikoi_poroi/master_plan.htm)

[http://www.wateraid.org/uk/what\\_we\\_do/statistics/default.asp](http://www.wateraid.org/uk/what_we_do/statistics/default.asp)

<http://glossary.el.eea.europa.eu/>

[http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_el.htm)

[http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

[http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm)

[http://ec.europa.eu/dgs/olaf/legal/index\\_el.html](http://ec.europa.eu/dgs/olaf/legal/index_el.html)

<http://vancouver.ca/engsvcs/watersewers/sewers/enviro/protect.htm#drainage>

[http://www.findmoreleaks.com/downloads/Perth1\\_oz101.pdf](http://www.findmoreleaks.com/downloads/Perth1_oz101.pdf)

<http://www.monumenta.org/article.php?IssueID=3&lang=gr&CategoryID=4&ArticleID=155>

<http://www.giessen.de/index.phtml?NavID=684.15&La=1>

[http://www.express.gr/news/ellada/51734oz\\_2008071451734.php3](http://www.express.gr/news/ellada/51734oz_2008071451734.php3)

<http://www.ramsar.org>

[http://www.ornithologiki.gr/gr/politiki/ramsar\\_convention.php](http://www.ornithologiki.gr/gr/politiki/ramsar_convention.php)

[http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf/guide\\_gr/guide\\_gr?OpenDocument](http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf/guide_gr/guide_gr?OpenDocument)

<http://messapiagaia.blogspot.com/2010/03/15-3-2010.html>

<http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water-1/bathing-water-data-viewer>

<http://asopossos.wordpress.com/>



Η παρούσα έκδοση έγινε με την ευγενική χορηγία της



**ISBN:** 978-960-7506-12-2