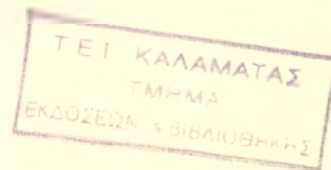


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
(Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ)**

**Σ.Τ.Ε.Γ.**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ**



**ΘΕΜΑ: « ΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ  
ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΣΤΟΝ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΟΜΕΑ »**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΧΟΥ ΦΩΤΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2003**

Αφιερώνεται στην  
γυναίκα μου Μαρία

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω θερμά τους:

- ✓ Δρ. Καμούτσης Αθανάσιος, γεωπόνο Επίκουρο Καθηγητή του ΤΕΙ Καλαμάτας
- ✓ Δρ. Κανάκης Ανδρέας, γεωπόνο Διευθυντή Σ.Τ.Ε.Γ. ΤΕΙ Καλαμάτας
- ✓ Δρ. Ματσούκη Αριστεΐδη, γεωπόνο επιστημονικό συνεργάτη του ΤΕΙ Καλαμάτας.
- ✓ Κωνσταντίνος Αθανασόπουλος, Προϊστάμενος Διεύθυνσης Εγγειοβελτιωτικών Έργων (Ν.Α.Μ.) Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μεσσηνίας.
- ✓ Παρασκευόπουλο Παντελή, Μαθηματικό- Μηχανολόγο Καθηγητή Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ν. Μεσσηνίας.
- ✓ Παρασκευόπουλο Χαράλαμπο ηλεκτρονική επεξεργασία
- ✓ Κον Τσερεφό Κωνσταντίνο, Τμήμα Τοπογραφικών Εφαρμογών Κτηματολογίου – Χαρτογραφήσεων (Ν.Α.Μ.) Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μεσσηνίας.

που με τη συμβολή τους συνετέλεσαν ουσιαστικά στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης.

## **ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Εισηγητής: Δρ. Καμούτσης Αθανάσιος, γεωπόνος Επίκουρο Καθηγητή  
του ΤΕΙ Καλαμάτας

Μέλη:

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
ΜΙΑ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	9
ΚΥΚΛΟΣ ΝΕΡΟΥ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ.....	11
1.1 ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ .....	11
1.2 ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	20
1.3 ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	21
1.3.1. ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟΥ ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΟ 2080 .....	22
1.3.2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ.....	24
1.3.3. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ .....	26
1.3.4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ.....	32
2.1 Λειψυδρία .....	32
2.2 Ποιες περιοχές πλήττονται από την Λειψυδρία.....	33
2.2.1 ΛΕΙΨΥΔΡΙΑ ΑΠΕΙΛΕΙ ΤΑ ΝΗΣΙΑ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ.....	35
2.3. «ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ» ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ.....	36
2.4. Ξηρασία.....	37
2.5. Ερημοποίηση.....	38
2.6. Κλιματικές ή κλιματολογικές αλλαγές- Φαινόμενο Θερμοκηπίου.....	40
2.6.1. κλιματικές αλλαγές επηρεάζουν και την Ελλάδα.....	40
2.6.2. Φαινόμενο του Θερμοκηπίου .....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	46
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ.....	46
3.1 Ρύπανση υδάτων.....	46
3.2 Παθογόνοι μικροοργανισμοί .....	47
3.3 Απόβλητα που απαιτούν οξυγόνο .....	47
3.4 Ανόργανες ενώσεις.....	49
3.5 Υδρογονάνθρακες .....	50
3.6. Συνθετικές οργανικές ενώσεις.....	51
3.7 Αιωρούμενα στερεά.....	52

3.8 Ραδιενεργά υλικά .....	52
3.9 Απορρίμματα .....	52
3.10 Θερμότητα .....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	54
ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	54
4.1 Η ποιότητα του νερού στον Ελλαδικό χώρο .....	54
4.2 Νιτρορύπανση στο πόσιμο νερό, υπόγεια νερά:.....	55
4.3 Υφαλμύρωση.....	58
4.4. Προβληματικές περιοχές από το φαινόμενο της υφαλμύρωσης .....	58
4.5. Οι απώλειες του δικτύου ύδρευσης και η ποιότητα.....	59
4.6 Απροστάτευτοι βιότοποι .....	60
4.7 Συμπεράσματα προτάσεις .....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ .....	63
5.1 Νερό και Γεωργία.....	63
5.2 Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό.....	65
Τι είναι Xeriscapε;.....	67
5.3 Απαιτήσεις καλλιεργειών σε νερό άρδευσης.....	73
5.3.1 Μέθοδοι άρδευσης.....	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ.....	75
6.1. Υφαλμύρωση του νερού στην παραλιακή ζώνη της Τριφυλίας.....	79
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	87
1. Τι ελέγχεται στο νερό.....	87
2. Οδηγία Ε.Ο.Κ. 76/160 .....	87
3. Οδηγία Ε.Ο.Κ. 80/778 .....	87
4. Οδηγία για την νιτρορύπανση Ε.Ο.Κ. 91/676.....	87
5. Νομικό πλαίσιο για την Διαχείριση των Υδατικών Πόρων Ν. 1739/87 (Απόσπασμα).....	87
6. Οδηγία Ε.Ε. 2000/60 (Απόσπασμα).....	87
7. Δέκα απλοί τρόποι για να περιορίζεται η σπατάλη του νερού .....	87
8. Φωτογραφικό υλικό (Ποταμός Πάμισος).....	87
9. Ηλεκτρονικές διευθύνσεις για το νερό.....	87
Ηλεκτρονικές διευθύνσεις για το νερό .....	88

**« Αρχή των όντων το ύδωρ»  
ΘΑΛΛΗΣ Ο ΜΙΛΗΣΙΟΣ 636-546 π.Χ.**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Όποιοι κι αν είμαστε, όπου είμαστε, και τι, είμαστε όλοι εξαρτώμενοι από το νερό. Το χρειαζόμαστε κάθε ημέρα, σε τόσους πολλούς τρόπους. Το χρειαζόμαστε για να μείνουμε υγιείς, το χρειαζόμαστε για την ανάπτυξη των τροφίμων, για τη μεταφορά, την άρδευση και τη βιομηχανία. Εντούτοις, παρά τη σημασία των στοιχείων συμπεριφοράς μας προς το νερό στη ζωή μας και την ευημερία μας, είμαστε όλο και περισσότερο ασεβείς του. Του κάνουμε κακή χρήση, το σπαταλάμε, το μολύνουμε και ξεχνάμε πώς ουσιαστικά είναι η ίδια η επιβίωσή μας.

Όφελός μας είναι να στρέψουμε την προσοχή μας στην προστασία και τον σεβασμό των στοιχείων συμπεριφοράς στο νερό, ως άτομα, κοινότητες, χώρες και ως σφαιρική οικογένεια των ενδιαφερόμενων πολιτών.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Ο 20<sup>ος</sup> αιώνας χαρακτηρίστηκε ως ο αιώνας των πετρελαίων. Ο 21<sup>ος</sup> όπως φαίνεται από τις ανακοινώσεις διεθνών οργανισμών μάλλον θα είναι ο αιώνας του νερού από βιολογική άποψη.

Οι υδατικοί πόροι αποτελούν προϋπόθεση για τη διατήρηση της ζωής αλλά και για την ανάπτυξη κάθε είδους δραστηριότητας. Η ποσοτική και ποιοτική επάρκεια τους είναι παράγοντας καθοριστικός των δυνατοτήτων ανάπτυξης κάθε περιοχής αλλά και του συνόλου της χώρας.

Η ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, οι ανάγκες αύξησης της παραγωγικότητας αλλά και η ανύψωση του βιοτικού επιπέδου στη χώρα μας, δημιουργούν ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση νερού κατάλληλης ποιότητας, για κάθε χρήση.

Στη χώρα μας τα φαινόμενα της λειψυδρίας και η έλλειψη έργων αποταμίευσης νερού καθώς και της ανισοκατανομής των αποθεμάτων του παίρνουν τη μορφή εφιάλτη.

Είναι εθνική ανάγκη δραστηρικής παρέμβασης στο τομέα των υδατικών πόρων με σκοπό την ορθολογική διαχείριση των πόρων αυτών, καθώς και των έργων αξιοποίησης τους.

Στην προσπάθεια της προσέγγισης του προβλήματος της ποιότητας των υδάτων στον Ελλαδικό χώρο γίνονται αναφορά στις κατηγορίες ρυπαντών στα φαινόμενα υπαρκμύρωσης, νιτρορύπανσης στον Ελλαδικό χώρο και τα προβλήματα των υδροβιότοπων.

Περιλαμβάνονται συμπεράσματα και προτάσεις γενικευμένης δράσης αλλά και εξελικτικής φάσης για τη χώρα μας.

## ΜΙΑ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

---

Πέρασαν πάνω από 2.000 χρόνια από τότε που για πρώτη φορά ο Ξενοφών το έθετε θέμα της ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων, ο Ιπποκράτης στο βιβλίο του «Περί αέρων, υδάτων και τόπων» επεσήμαινε ότι ο χαρακτήρας και η δημιουργικότητα των λαών διαμορφώνεται από τις συνθήκες περιβάλλοντος, αλλά και η ίδια τους η υγεία είναι αποτέλεσμα των δεδομένων του μικροκλίματος, της διατροφής και της ποιότητας του πόσιμου νερού. Ο Σόλων απαγόρευε το κυνήγι της λύκαινας, ο Πλάτων περιέγραφε τις καταστροφές του οικοσυστήματος της Αττικής και οι ποιητές της αρχαίας Ρώμης έγραφαν για το «φαιόχρωμο νέφος της πόλης». «Οι Έλληνες», έγραφε χρόνια μετά Σίλερ, «παρατηρούν τη φύση με το μυαλό τους, παρά με την καρδιά τους», καθώς στην αρχαία Ελλάδα συναντά κανείς τα Πρώτα Κείμενα με σοβαρές σκέψεις για το περιβάλλον, αλλά συναντά και τα πρώτα δείγματα περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Αν όμως σπέρματα οικολογικής σκέψης και συμπεριφοράς συναντάμε τρεις χιλιάδες χρόνια πριν, τα οικολογικά προβλήματα ξεκινούν πολύ πιο νωρίς. Τα προβλήματα άλλωστε αυτά συνετέλεσαν, όπως λένε πολλοί μελετητές, στην παρακμή πολλών αρχαίων πολιτισμών.

## ΚΥΚΛΟΣ ΝΕΡΟΥ

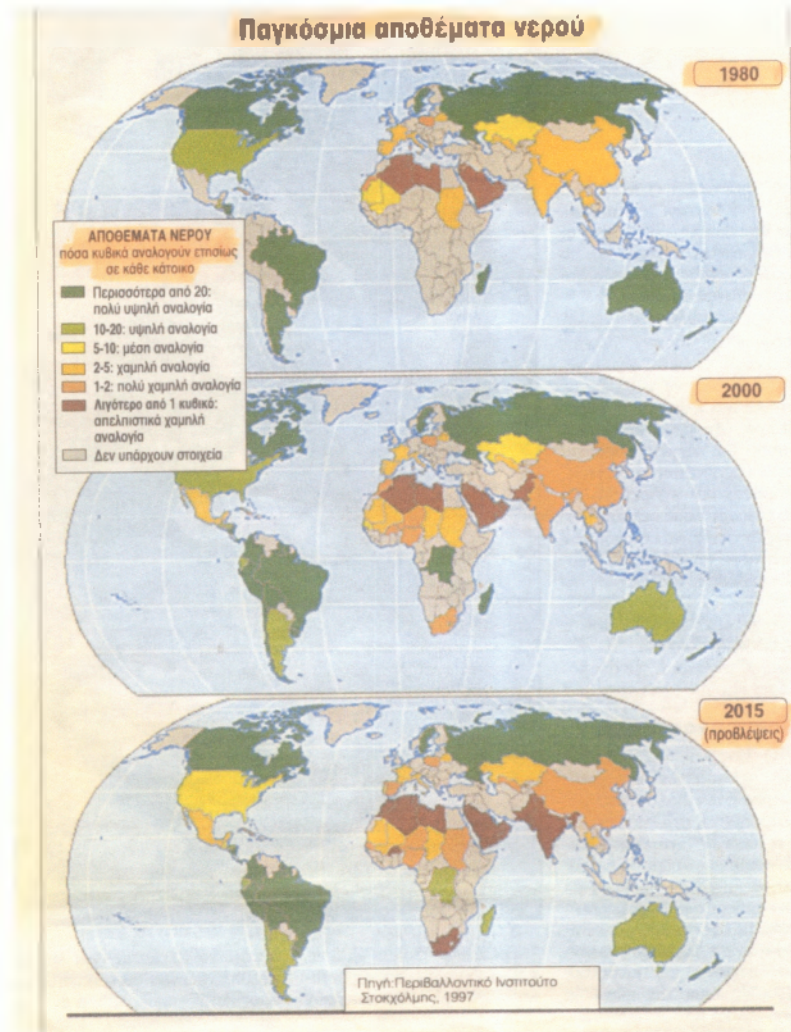


Εικόνα 1: Ο Υδρολογικός κύκλος ή κύκλος του νερού

Πηγή: [Διαδίκτυο 1](#)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### 1.1 ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ



**Εικόνα 2:** «7,2 Δις. Ανθρώπους με λίγο νερό και πολλούς πολέμους προβλέπει η έκθεση της CIA για το 2015»

**Πηγή:** [ΞΑΝΘΑΚΗΣ Χ., 2000](#)

Δεκάδες κάτοικοι του χωριού Natwarghad στη δυτική Ινδία αναζητούν λίγο νερό από το τεράστιο αυτό πηγάδι.

Η παρατεταμένη ανομβρία -η χειρότερη της 10ετίας- και οι 44 βαθμοί Κελσίου έχουν κάνει τη ζωή τους αφόρητη.

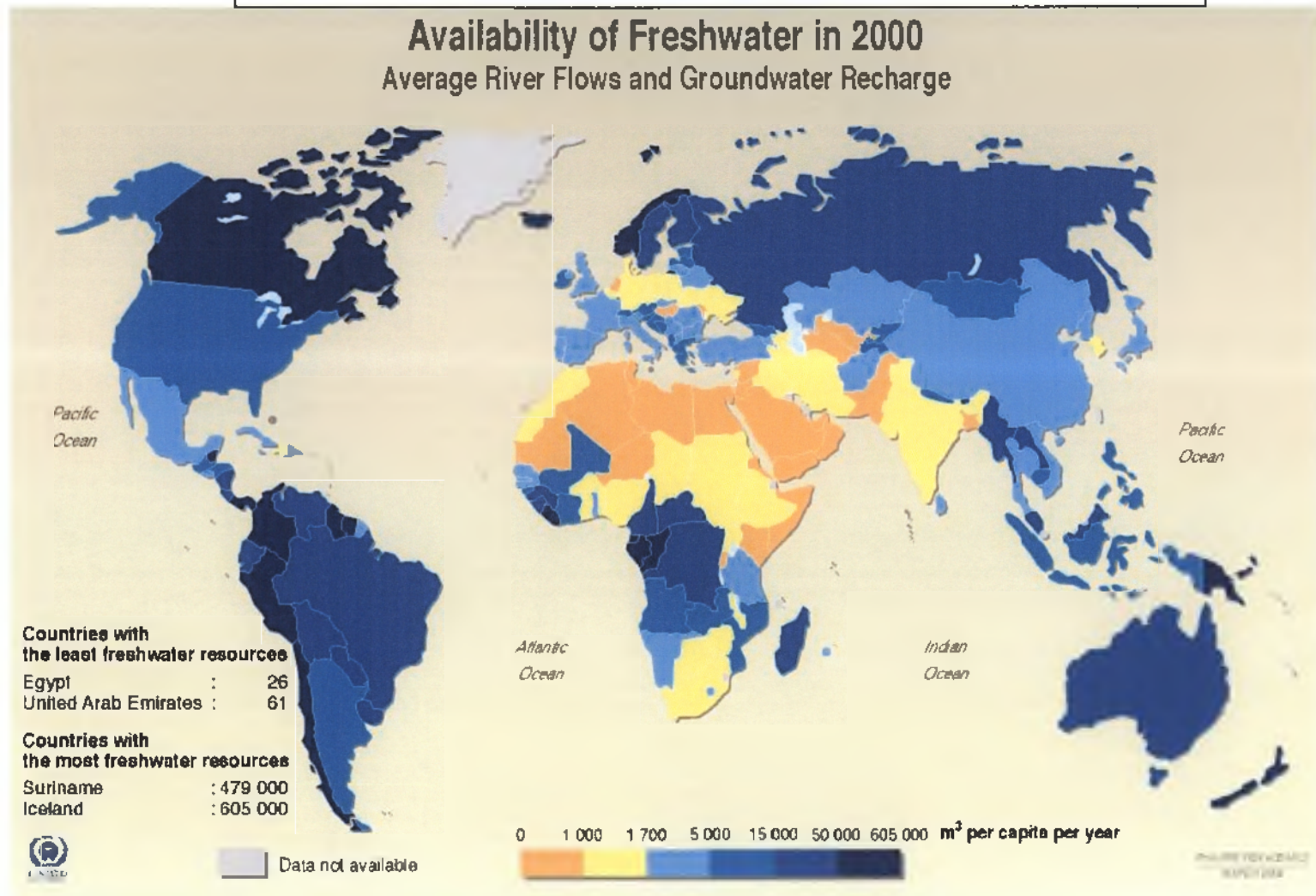
**Εικόνα 3:** Για μια σταγόνα νερό

**Πηγή:** [ΚΙΟΥΣΗΣ Γ., 2003](#)



## Η Διαθεσιμότητα του γλυκού νερού το 2000

Εικόνα 4: Η Διαθεσιμότητα του γλυκού νερού  
Πηγή: Διαδίκτυο 2



Source World Resources 2000-2001. *People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000.

Το πρόβλημα των υδατικών πόρων είναι πλέον παγκόσμιο και οξύτατο. Ωστόσο, τα παγκόσμια φόρουμ που ασχολούνται συχνά πυκνά με το πρόβλημα συνήθως αναλύονται σε ευχές ή παραινέσεις προς τρίτους:

Ο κίνδυνος να ξεσπάσει ένας μεγάλος πόλεμος για το νερό είναι σήμερα μεγαλύτερος από κάθε άλλη φορά. Μάλιστα τα αποθέματα ύδατος θεωρούνται πολυτιμότερα από εκείνα του πετρελαίου με δεδομένο ο « μαύρος χρυσός » θα εκλείψει τα επόμενα χρόνια. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία φέρνουν σε πρώτο πλάνο το νερό, στοιχεία του οποίου όπως το υδρογόνο, θα αποτελέσουν σύντομα τη νέα μορφή ενέργειας, που θα κυριαρχήσει παγκοσμίως.

Η διασφάλιση των μεγάλων ποσοτήτων ύδατος έχει επομένως ζωτική σημασία τόσο για τα κράτη όσο και για τις μεγαλουπόλεις.

του ΠΑΝΟΥ ΚΟΣΜΑ Επενδυτής 22/3/03

### ***Η διάσταση του προβλήματος***

Με αφορμή το παγκόσμιο φόρουμ για το νερό που πραγματοποιήθηκε στο Κιότο, Ιαπωνία, 16 - 23 Μαρτίου 2003 όπου συμμετείχαν 10.000 αντιπρόσωποι από 160 χώρες του Κόσμου.

Όπου πραγματοποιήθηκε από την ΟΥΝΕΣΚΟ και τον Ο.Η.Ε. και συμπίπτει φέτος με το έτος « του γλυκού νερού ».

Το φόρουμ είχε σαν στόχο την πρόοδο που έχουν κάνει οι χώρες σε σχέση με την διαχείριση των υδατικών πόρων τους.

Όπως ανέφερε χαρακτηριστικά ο Γεν. Διευθυντής της ΟΥΝΕΣΚΟ κος Kooschiro Matsuura ότι: « Όλες οι κοινωνικές και φυσικές κρίσεις των ανθρώπων αντιμετωπίζονται, η κρίση του νερού είναι αυτή που βρίσκεται στην καρδιά της επιβίωσής μας πάνω στον πλανήτη Γη ».

Επίσης προσθέτει ο κος Matsuura ότι «Καμία περιοχή στον πλανήτη δεν υπάρχει που να μην την αγγίζει κάθε άποψη της ζωής, από την υγεία των παιδιών στη δυνατότητα των εθνών να εξασφαλίσουν την τροφή τους και το νερό. Κατά τη διάρκεια των επόμενων 20 ετών, ο μέσος ανεφοδιασμός του ύδατος παγκοσμίως ανά άτομο αναμένεται για να μειωθεί στο ένα τρίτο.

Διάφοροι στόχοι έχουν τεθεί για να βελτιώσουν τη διαχείριση των υδάτων.

Τα προβλήματα είναι πάρα πολλά και ο παγκόσμιος πληθυσμός δεν είναι πλήρως ενήμερος για την κλίμακα του προβλήματος για να παρθούν οι απαιτούμενες έγκαιρες διορθωτικές ενέργειες για το πρόβλημα της κρίσης του νερού.

Πολλές χώρες χρειάζονται ήδη την προσοχή τους ως προς την ανανέωση διαθέσιμου κατά κεφαλήν κατανάλωση ύδατος.

Η έκθεση ΟΥΝΕΣΚΟ ταξινομεί 180 χώρες ανάλογα με την ανανέωση του διαθέσιμου κατά κεφαλήν ύδατος.

### Διαθεσιμότητα ύδατος ανά άτομο ετησίως

Ranking	Country	Water resources: total renewable per capita (m3/capita year)	Ranking	Country	Water resources: total renewable per capita (m3/capita year)
1	Greenland	10,767,857	52	United States, Hawaii	15,187
2	United States,	1,563,168	53	Honduras	14,949
3	French Guiana	812,121	54	Latvia	14,642
4	Iceland	609,319	55	Angola	14,009
5	Guyana	316,689	56	Mongolia	13,739
6	Suriname	292,566	57	Ireland	13,673
7	Congo	275,679	58	Indonesia	13,381
8	Papua New Guinea	166,563	59	Albania	13,306
9	Gabon	133,333	60	Georgia	12,035
10	Solomon Islands	100,000	61	Mozambique	11,814
11	Canada	94,353	62	Viet Nam	11,406
12	New Zealand	86,554	63	U S A. (50 States)	10,837
13	Norway	85,478	64	Hungary	10,433
14	Belize	82,102	65	Namibia	10,211
15	Liberia	79,643	66	Zambia	10,095
16	Bolivia	74,743	67	Guatemala	9,773
17	Peru	74,546	68	Austria	9,616
18	Laos	63,184	69	Romania	9,445
19	Paraguay	61,135	70	Bosnia& Herzegovina	9,429
20	Chile	60,614	71	Botswana	9,345
21	Equatorial Guinea	56,893	72	Slovakia	9,279
22	Panama	51,814	73	Estonia	9,195
23	Venezuela	51,021	74	Nepal	9,122
24	Colombia	50,635	75	Mali	8,810
25	Brazil	48,314	76	Bangladesh	8,809
26	Bhutan	45,564	77	Switzerland	7,462
27	Uruguay	41,654	78	U.S.A., (Contermi-	7,407
28	Central African Rep.	38,849	79	Luxembourg	7,094
29	Nicaragua	38,787	80	Greece	6,998
30	Cambodia	36,333	81	Reunion	6,935
31	Sierra Leone	36,322	82	Portugal	6,859
32	Fiji	35,074	83	Kazakhstan	6,778
33	Ecuador	34,161	84	Lithuania	6,737
34	Russian Federation	30,980	85	Thailand	6,527
35	Costa Rica	27,932	86	Philippines	6,332
36	Guinea	27,716	87	Gambia	6,140
37	Malaysia	26,105	88	Netherlands	5,736
38	Brunei Darussalam	25,915	89	Belarus	5,694
39	Guinea-Bissau	25,855	90	Chad	5,453
40	Australia	25,708	91	Turkmenistan	5,218
41	Congo, Dem. Rep.	25,183	92	Cote d'Ivoire	5,058
42	Croatia	22,669	93	Swaziland	4,876
43	Argentina	21,981	94	Mexico	4,624
44	Myanmar	21,898	95	Mauritania	4,278
45	Finland	21,268	96	Senegal	4,182
46	Madagascar	21,102	97	Kyrgyzstan	4,182
47	Serbia & Montene-	19,759	98	El Salvador	4,024
48	Sweden	19,679	99	Benin	3,954
49	Cameroon	19,192	100	Azerbaijan	3,765
50	Slovenia	16,031	101	Jamaica	3,651
51	Sao Tome & Prin-	15,797	102	Korea, Dem. People's	3,464



Ranking	Country	Water resources: total renewable per capita (m <sup>3</sup> /capita year)
103	Turkey	3.439
104	France	3.439
105	Cuba	3.404
106	Japan	3.383
107	Italy	3.325
108	Iraq	3.287
109	Togo	3.247
110	Macedonia. M.Y.R of	3.147
111	Niger	3.107
112	Afghanistan	2.986
113	Trinidad and Tobago	2.968
114	Pakistan	2.961
115	Uganda	2.833
116	Ukraine	2.815
117	Spain	2.794
118	Armenia	2.780
119	Ghana	2.756
120	Moldova. Republic of	2.712
121	Bulgaria	2.680
122	Sri Lanka	2.642
123	Tajikistan	2.625
124	Tanzania. United	2.591
125	Nigeria	2.514
126	Dominican Republic	2.507
127	United Kingdom	2.465
128	China	2.259
129	Sudan	2.074
130	Uzbekistan	2.026
131	Iran. Islamic Rep. of	1.955
132	Mauritius	1.904
133	India	1.880
134	Germany	1.878
135	Puerto Rico	1.814
136	Belgium	1.786
137	Ethiopia	1.749
138	Haiti	1.723
139	Eritrea	1.722
140	Comoros	1.700
141	Syrian Arab Republic	1.622
142	Poland	1.596

Ranking	Country	Water resources: total renewable per capita (m <sup>3</sup> /capitayear)
143	Zimbabwe	1.584
144	Somalia	1.538
145	Malawi	1.528
146	Korea. Republic of	1.491
147	Lesotho	1.485
148	Czech Rep.	1.280
149	Lebanon	1.261
150	South Africa	1.154
151	Denmark	1.128
152	Burkina Faso	1.084
153	Cyprus	995
154	Kenya	985
155	Morocco	971
156	Egypt	859
157	Antigua and Barb	800
158	Cape Verde	703
159	Rwanda	683
160	Saint Kitts Nevis	621
161	Burundi	566
162	Tunisia	482
163	Algeria	478
164	Djibouti	475
165	Oman	388
166	Barbados	307
167	Israel	276
168	Yemen	223
169	Bahrain	181
170	Jordan	179
171	Singapore	149
172	Malta	129
173	Saudi Arabia	118
174	Libyan Arab Jama-	113
175	Maldives	103
176	Qatar	94
177	Bahamas	66
178	United Arab Emir-	58
179	Gaza Strip	52
180	Kuwait	10

Πηγές: Υδάτινοι πόροι: FAO: AQUASTAT 2002; land and population: FAOSTAT, except for the United States (Conterminous, Alaska and Hawaii): US Census Bureau.

**Εικόνα 5:** Διαθεσιμότητα ύδατος ανά άτομο ετησίως

Πηγή: Διαδίκτυο 3

Ο φτωχότερος από την άποψη του διαθέσιμου ύδατος είναι Κουβέιτ (όπου 10 m<sup>3</sup> αντιστοιχεί ανά άτομο κάθε έτος) ακολουθεί η Λωρίδα της Γάζας (52 m<sup>3</sup>), τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (58 m<sup>3</sup>), οι Μπαχάμες (66 m<sup>3</sup>), το Κατάρ (94 m<sup>3</sup>), οι Μαλδίδες (103 m<sup>3</sup>), η λιβυκή αραβική Jamahiriya (113 m<sup>3</sup>), η Σαουδική Αραβία (118 m<sup>3</sup>), η Μάλτα (129 m<sup>3</sup>) και Σιγκαπούρη (149 m<sup>3</sup>).

Οι πλουσιότερες χώρες σε διαθεσιμότητα ύδατος είναι η Γροιλανδία (10.767.857 m<sup>3</sup>), η Αλάσκα (1.563.168 m<sup>3</sup>), η γαλλική Γουιάνα (812.121 m<sup>3</sup>), Ισλανδία (609.319 m<sup>3</sup>), η Γουιάνα (316.689 m<sup>3</sup>), το Σουρινάμ (292.566 m<sup>3</sup>), το Κογκό (275.679 m<sup>3</sup>), η Νέα Παπούα-Γουινέα (166.563 m<sup>3</sup>), η Γκαμπόν (133.333 m<sup>3</sup>), οι νήσοι του Σολομώντος (100.000m<sup>3</sup>), Καναδάς (94.353 m<sup>3</sup>), Νέα Ζηλανδία (86.554 m<sup>3</sup>).

Αυτό τον αιώνα, στη χειρότερη περίπτωση επτά δισεκατομμύριο άνθρωποι σε 60 χώρες θα βρεθούν αντιμέτωποι με την έλλειψη ύδατος και στην καλύτερη περίπτωση 2 δισεκατομμύρια σε 48 χώρες, ανάλογα με τους παράγοντες όπως την αύξηση και τη χάραξη πολιτικής των χωρών.

Οι κλιματικές αλλαγές θα επηρεάσουν περίπου 20% στη έλλειψη ύδατος σε παγκόσμιο επίπεδο.

Οι υγρές περιοχές θα δουν πιθανώς περισσότερη βροχή, ενώ σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές να έχουμε ακόμη και μείωση των βροχοπτώσεων.

Η ποιότητα των υδάτων θα επιδεινώνεται με τη αύξηση ρύπανσης και θερμοκρασίας των υδάτων.

Περίπου 2 εκατομμύρια τόνοι των αποβλήτων καταγράφονται κάθε ημέρα στους ποταμούς, τις λίμνες και στις εκβολές των ποταμών στις θάλασσες.

Το ένα λίτρο του απόβλητου ύδατος μολύνει περίπου οκτώ λίτρα του γλυκού νερού.

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς στην έκθεση, υπάρχουν 12.000 km<sup>3</sup> μολυσμένων υδάτων παγκοσμίως, το οποίο περιλαμβάνεται στις λεκάνες των δέκα μεγαλύτερων ποταμών σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή.

Επομένως, εάν η ρύπανση συμβαδίσει με την αύξηση πληθυσμών, ο κόσμος θα χάσει αποτελεσματικά 18.000 km<sup>3</sup> του γλυκού νερού μέχρι το 2050 .

Δηλαδή θα έχουν απώλεια νερού άρδευσης για σχεδόν 9 χρόνια ποσότητα αρκετά υπολογίσιμη.

Το νερό άρδευσης υπολογίζεται αυτήν την περίοδο για 70% όλης της κατανάλωσης παγκοσμίως.

Η έκθεση του ΟΗΕ ταξινομεί 122 χώρες σύμφωνα με την ποιότητα των υδάτων καθώς επίσης και τις δυνατότητάς τους και την υποχρέωση να βελτιωθεί η κατάσταση.

**Τιμές δεικτών ποιότητας νερού στις επιλεγμένες χώρες \***

Ran	Country	Indica-Value	Rank	Country	Indicator Value	Rank	Country	Indica-Value
1	Finland	1.85	42	Estonia	.11	83	Kazakhstan	-33
2	Canada	1.45	43	Panama	.11	84	China	-33
3	New Zealand	1.53	44	Slovakia	.10	85	Libya	-33
4	United Kingdom	1.42	45	Turkey	.10	86	Papua	-35
5	Japan	1.32	46	Trinidad	.10	87	Malaysia	-35
6	Norway	1.31	47	South Africa	.09	88	Israel	-35
7	Russian	1.30	48	Croatia	.09	89	Honduras	-36
8	Republic of	1.27	49	El Salvador	.08	90	Paraguay	-37
9	Sweden	1.19	50	Fiji	.06	91	Uzbekistan	-37
10	France	1.13	51	Bulgaria	.04	92	Azerbaijan	-39
11	Portugal	1.09	52	Botswana	.04	93	Gabon	-40
12	United States	1.04	53	Venezuela	-.01	94	Senegal	-42
13	Argentina	1.03	54	Lithuania	-.02	95	Ukraine	-47
14	Hungary	.93	55	Jamaica	-.04	96	Bhutan	-49
15	Philippines	.91	56	Ecuador	-.06	97	Madagascar	-49
16	Switzerland	.87	57	Germany	-.06	98	Togo	-53
17	Ireland	.86	58	Zimbabwe	-.08	99	Tunisia	-54
18	Austria	.85	59	Peru	-.08	100	Thailand	-59
19	Iceland	.74	60	Lebanon	-.11	101	Haiti	-61
20	Australia	.73	61	Romania	-.13	102	Nigeria	-62
21	Netherlands	.70	62	Albania	-.14	103	Mozambique	-64
22	Mali	.66	63	Egypt	-.15	104	Algeria	-64
23	Brazil	.64	64	Sri Lanka	-.16	105	Zambia	-67
24	Slovenia	.63	65	Saudi Arabia	-.18	106	Mexico	-69
25	Singapore	.62	66	Armenia	-.19	107	Benin	-70
26	Greece	.61	67	Bolivia	-.2	108	Uganda	-70
27	Cuba	.60	68	Cameroon	-.2	109	Ethiopia	-74
28	Spain	.58	69	Moldova	-.22	110	Indonesia	-77
29	Denmark	.55	70	Tanzania	-.22	111	Malawi	-77
30	Iran, I.R.	.52	71	Belarus	-.22	112	Mauritius	-77
31	Italy	.47	72	Macedonia	-.23	113	Rwanda	-78
32	Uruguay	.39	73	Viet Nam	-.23	114	Central Afri-	-.81
33	Kuwait	.39	74	Mongolia	-.24	115	Burundi	-.95
34	Poland	.37	75	Kenya	-.26	116	Burkina Faso	-1.0
35	Columbia	.27	76	Dominican	-.28	117	Niger	-1.04
36	Czech Republic	.27	77	Kyrgyzstan	-.28	118	Sudan	-1.06
37	Ghana	.23	78	Nepal	-.28	119	Jordan	-1.26
38	Costa Rica	.23	79	Syrian A.R.	-.29	120	India	-1.31
39	Chile	.19	80	Pakistan	-.30	121	Morocco	-1.36
40	Banqladesh	.18	81	Guatemala	-.30	122	Belgium	-2.25
41	Latvia	.15	82	Nicaragua	-.32			

**Εικόνα 6:** Τιμές δεικτών ποιότητας νερού στις επιλεγμένες χώρες

Πηγή: Διαδίκτυο 4

Το Βέλγιο θεωρείται η χειρότερη χώρα λόγω της μικρών ποσοτήτων και της ποιότητας των υπόγειων νερών του που συνδυάζονται με τη βαριά βιομηχανική ρύπανση και την όχι ικανοποιητική επεξεργασία των αποβλήτων. Ακολουθεί το Μαρό-

κο, η Ινδία, η Ιορδανία, το Σουδάν, το Νίγηρα, το Burkina Faso, το Μπουρούντι, η Δημοκρατία Κεντρικής Αφρικής και η Ρουάντα.

Ο κατάλογος χωρών με την καλύτερη ποιότητα είναι: η Φινλανδία και ακολουθεί ο Καναδάς, η Νέα Ζηλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιαπωνία, η Νορβηγία, η ρωσική ομοσπονδία, η δημοκρατία της Κορέας, η Σουηδία και η Γαλλία.

Το μέλλον πολλών χωρών του κόσμου φαίνεται δύσκολο όσον αφορά την έλλειψη ύδατος σε σύγκριση με την αύξηση πληθυσμού παγκοσμίως.

Το κατά κεφαλήν προμήθεια νερού μειώνεται στο (1/3) ένα τρίτο μεταξύ του 1970 και του 1990, σύμφωνα με την έκθεση.

Ακόμα κι αν τα ποσοστά γέννησης επιβραδύνουν, ο παγκόσμιος πληθυσμός πρέπει ακόμα να φθάσει σε περίπου 9,3 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050 (συγκρινόμενος με 6,1 δισεκατομμύρια από το 2001).

Η κατανάλωση ύδατος έχει διπλασιάσει σχεδόν στα τελευταία 50 έτη. Ενώ η ποιότητα ύδατος έχει επιδεινώνει.

Κάθε ημέρα, 6000 άνθρωποι, συνήθως παιδιά κάτω από την ηλικία πέντε, έχουν διαρροϊκά προβλήματα.

Αυτές οι στατιστικές μας δείχνουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πληθυσμός όσον αφορά την έλλειψη ύδατος.

Βλέπουμε ότι με την αύξηση του πληθυσμού της γης και την σημαντική διάσταση της χρήσης και της διαχείρισης των υδάτων απειλούνται να εμφανιστούν πόλεμοι για το νερό μεταξύ των κρατών.

Μπροστά σε αυτή την κατάσταση που επικρατεί φαίνεται σε βάθος το πρόβλημα με την διαχείριση των υδάτων και είναι μια πρόκληση για τους πολιτικούς να κατανοήσουν το πρόβλημα αυτό.

Αυτό θα γίνει πιο ευφλεκτό με την ενημέρωση και την κατανόηση των ζητημάτων, στη σωστή διαχείριση και χρήση των υδάτινων πόρων, για να μπει μία βάση μέσω των προγραμμάτων αξιολόγησης του παγκοσμίου ύδατος από τα Η.Ε. για να μην υπάρξουν στο μέλλον μη αντιστρέψιμες καταστάσεις.

« Το νερό είναι ο καταλύτης για την ειρήνη και πηγή ασφαλείας για Έθνη, Κοινότητες και ανθρώπους ». Μαχμούτ Αμπού-Ζαϊντ 2003

Πηγή: [Διαδίκτυο 5](#)

## **1.2 ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ**

### Αφυδατώνεται η Ευρώπη

Το πρόβλημα της ανεπάρκειας είναι σήμερα ιδιαίτερα έντονο και στην Ευρώπη, καθώς στο ένα τρίτο της ηπείρου για κάθε κάτοικο αντιστοιχούν ετησίως λιγότερο από 5.000 m<sup>3</sup> νερού και αυτό όχι μόνο στις περιοχές της Μεσογείου αλλά και στις βόρειες χώρες.

Σε ευρωπαϊκή κλίμακα 54% του νερού καταναλώνεται από την βιομηχανία, 26% από την γεωργία και 20% για οικιακή χρήση .

Στην Ευρώπη το πρόβλημα δεν είναι καθόλου αμελητέο.

Είκοσι Ευρωπαϊκές χώρες ( μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα) εξαρτώνται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 10% των αναγκών τους από το νερό ποταμών των γειτονικών τους χωρών, ενώ το ποσοστό αυτό φτάνει το 75% στην περίπτωση των Κάτω Χωρών και του Λουξεμβούργου.

Οι προβλέψεις για την επόμενη 20ετία δεν επιτρέπουν σε κανένα (κυβερνήσεις, φορείς διαχείρισης και πολίτες) να εφησυχάζουν.

Αβεβαιότητα καλύπτει και τις μεταβολές των βροχοπτώσεων πάνω από την περιοχή της Μεσογείου που παρουσιάζουν τα παγκόσμια κλιματικά μοντέλα στην πρόβλεψη του ύψους των βροχοπτώσεων σε τοπικό επίπεδο. Η προβλεπόμενη διέγρυνση των εποχικών βροχοπτώσεων αναμένεται να μειώσει τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα. Αυτό οφείλεται στο ότι το υδατικό πλεόνασμα που προκύπτει από τις αυξημένες βροχοπτώσεις του χειμώνα δεν συγκρατείται στο έδαφος αλλά χάνεται μέσω της διαδικασίας της απόλυσης.

Οι επιπτώσεις από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες ενδέχεται να είναι εντονότερες στις νότιες περιοχές της Μεσογείου.

Σε ότι αφορά το θέμα της διαχείρισης των υδάτων στην ΝΑ Ευρώπη όπου είναι ένα τμήμα της Ευρώπης με μεγάλη περιβαλλοντική, πολιτιστική, κοινωνικό-οικονομική και πολιτική σημασία. Η περιοχή είναι πλούσια σε φυσικούς πόρους συμπεριλαμβανομένων των νερών και των ορυκτών πόρων και της βιοποικιλότητας.

Υπάρχουν ωστόσο, σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα και ανάγκες που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή.

Όταν υπάρχει πολύ νερό, όπως στην βόρεια πλευρά της Ευρώπης, δεν υπάρχουν αιτίες για διαφωνίες μεταξύ των γειτονικών χωρών. Όμως στην νότια Ευρώπη όπου οι βροχοπτώσεις δεν μπορούν να προβλεφθούν και η ξηρασία αποτελεί συχνό

φαινόμενο η σωστή διαχείριση των υδάτινων πόρων γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ο κύριος παίκτης διεθνώς στα θέματα νερού και έχει δεσμευτεί να συνεισφέρει στην επίτευξη των στόχων της χιλιετίας για το νερό, συμπεριλαμβανομένης της προώθησης και προετοιμασίας μέχρι το 2005, προγραμμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων για όλες τις κύριες λεκάνες απορροής παράλληλα με τις προσπάθειες για μείωση στο μισό των ανθρώπων χωρίς πρόσβαση σε καθαρό, ασφαλές νερό με βασικές συνθήκες υγιεινής μέχρι το 2015.

ΤΣΙΟΥΦΟΣ Δ., 2000  
PEARCE F., 2003

### **1.3 ΤΙ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Η σημερινή κατάσταση πάντως στην χώρα μας κάθε άλλο παρά καθησυχαστική εμφανίζεται. Το μεγαλύτερο μέρος του υπογείου υδατικού δυναμικού της χώρας υφίσταται ήδη τις συνέπειες της εντατικής εκμετάλλευσης ή της ποιοτικής υποβάθμισης, που εκδηλώνονται με τη δραματική πτώση της στάθμης των υδροφόρων οριζώντων και την εκτεταμένη ρύπανση του υπόγειου νερού. Το αγροτικό ζήτημα του Θεσσαλικού Κάμπου αλλά και των υπόλοιπων αγροτικών περιοχών δεν φαίνεται να είναι άσχετο από το γεγονός ότι το νερό αντλείται από μεγάλα βάθη, αρκετών εκατοντάδων μέτρων με αποτέλεσμα να έχουμε περιβαλλοντικές αλλά και σοβαρές οικονομικές και επιπτώσεις.

Επίσης ένα άλλο μεγάλο υδατικό πρόβλημα υπάρχει στα νησιά του Αιγαίου και ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Στην χώρα μας, ο σχεδιασμός ανάπτυξης των υδατικών πόρων βασιζόμενο στα ισοζύγια προσφοράς – ζήτησης, λειτουργεί σε δύο κατευθύνσεις: να ικανοποιήσει τη ζήτηση για διάφορες χρήσεις, προσανατολίζονται προς αυτή την κατεύθυνση την έρευνα και την κατασκευή των έργων, καθώς και να διαχειριστεί τα υπάρχοντα αποθέματα παίρνοντας μέτρα για την προστασία της ποιότητας των υδατικών πόρων κατά κατηγορία χρήσης. Για την εξασφάλιση της απαιτούμενης προσφοράς νερού, η έρευνα προσανατολίζεται ώστε να ανιχνευθούν νέοι υδατικοί πόροι, καθώς και να διασφαλισθούν οι υπάρχοντες ποσοτικά και ποιοτικά.

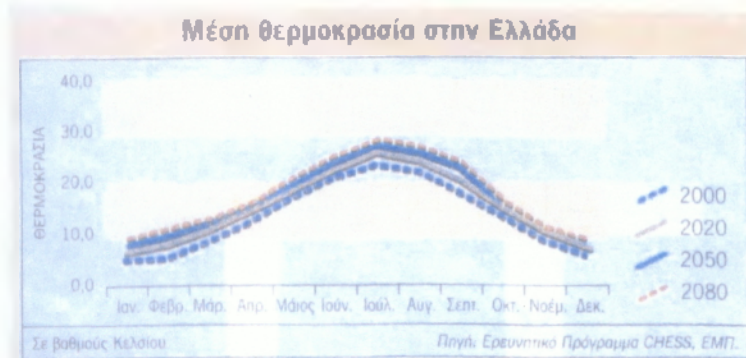
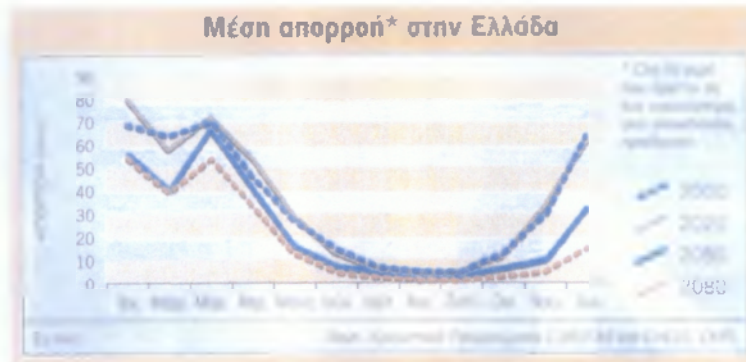
Επίσης να διασφαλιστεί η ανάπτυξη και η μεταφορά των υδατικών πόρων χωρίς απώλειες και προβλήματα.

ΜΥΛΟΠΟΥΛΟΣ Γ., 2000  
ΧΑΤΖΗΓΩΑΝΝΙΔΟΥ Ε., 1999

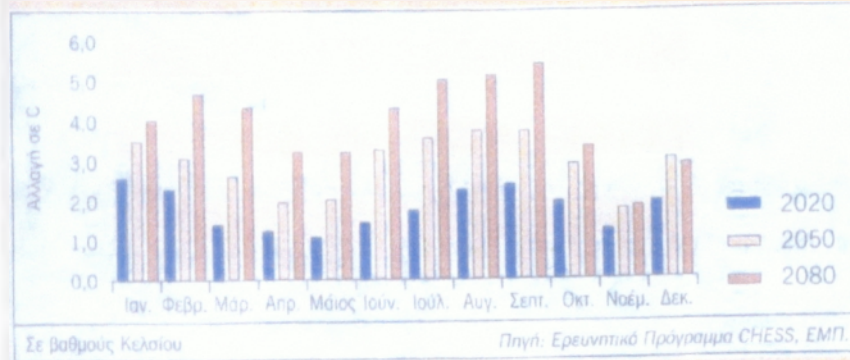
### 1.3.1. ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΟ 2080

Εφιαλτικές εικόνες για την Ελλάδα του αύριο (έως και το 2080) έχει κάνει το επιστημονικό προσωπικό της Εθνικής Τράπεζας της Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας του Ε.Μ.Π. κάνουν λόγο για μία αύξηση της μέσης θερμοκρασίας στην Ελλάδα έως και κατά 5 βαθμούς C° έως και το 2080, γεγονός που σε συνδυασμό με τις αλλαγές που θα επέλθουν στη συνολική συγκέντρωση νερών σε όλο τον Ελλαδικό χώρο.

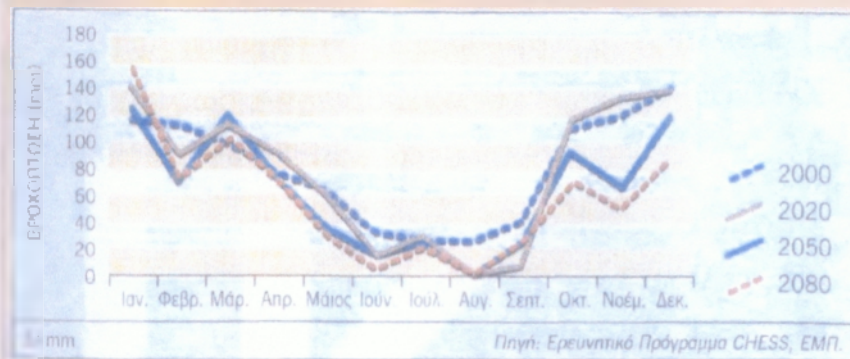
#### ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ (ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΟ 2080)



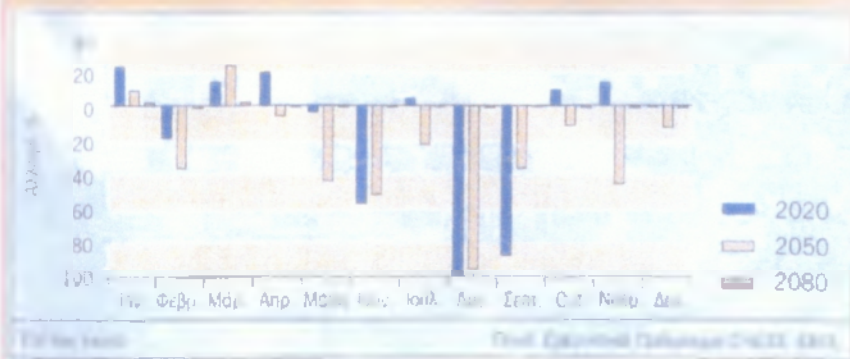
### Μεταβολή της θερμοκρασίας σε σχέση με σήμερα



### Μέση βροχόπτωση στην Ελλάδα



### Μεταβολή της βροχόπτωσης σε σχέση με σήμερα



Εικόνα 7: ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ (ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΟ 2080)

Πηγή: ΛΑΚΑΣΑΣ Ατ., 2001



### **1.3.2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ**

Εφιαλτικές εικόνες για την Ελλάδα του αύριο (έως και το 2080) μας ξυπνούν οι δραματικές προβλέψεις της μελέτης του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου. Οι επόμενες γενιές θα αναγκασθούν να ζήσουν σε ένα τελείως διαφορετικό περιβάλλον από το σημερινό, σε συνθήκες θερμοκηπίου, όπου η τεχνολογία σύμφωνα με τις προβλέψεις των επιστημόνων, θα έλθει να υποκαταστήσει σημαντικές λειτουργίες της ζωής, οι οποίες στηρίζονταν έως σήμερα στην ομαλή εξέλιξη των φυσικών φαινομένων.

#### **Πέντε βαθμοί πάνω**

Οι εκτιμήσεις, τις οποίες έχει κάνει το επιστημονικό προσωπικό της Εθνικής Τράπεζας της Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας του Ε.Μ.Π., κάνουν λόγο για μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας στην Ελλάδα έως και κατά 5 βαθμούς μέχρι το 2080- γεγονός που σε συνδυασμό με τις αλλαγές που θα επέλθουν στη συνολική συγκέντρωση νερών σε όλο τον ελλαδικό χώρο δημιουργεί ένα εκρηκτικό μίγμα για τη ζωή στη χώρα μας.

Το εφιαλτικό αυτό σενάριο προβάλλει μέσα από τα σχετικά διαγράμματα, όπου παρατηρείται δραματική μείωση των νερών της Ελλάδας έως το 2080. Πέραν της δεδομένης μείωσης του νερού κατά τους θερινούς μήνες, το πλέον αποθαρρυντικό είναι ότι μειώνεται, παράλληλα, η ανατροφοδότηση της χώρας με νερό, η οποία γίνεται φυσιολογικά κατά τους χειμερινούς μήνες. Είναι χαρακτηριστικό ότι η απορροή (δηλαδή η συνολική συγκέντρωση των νερών από όλες τις πηγές προέλευσης) τον Νοέμβριο του 2080 θα είναι μειωμένη κατά 80% και πλέον σε σχέση με σήμερα. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Ε.Μ.Π., τα μεγέθη των απορροών του Νοεμβρίου αλλάζουν δραματικά μέσα στις οκτώ εξεταζόμενες δεκαετίες. Έτσι, από μια αύξηση κατά περίπου 5% (σε σχέση με σήμερα) που εκτιμάται ότι θα σημειωθεί έως το 2020, το σκηνικό αλλάζει άρδην και τον ίδιο μήνα του 2050 η μείωση των απορροών θα ξεπεράσει το 60% καταλήγοντας περισσότερο από 80% τον Νοέμβριο του 2080. Η αντιστροφή αυτή είναι η μεγαλύτερη που θα παρατηρηθεί και οφείλεται —ευρύτερα— στην επίδραση του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίο επιβαρύνεται από τις υπόλοιπες ανθρώπινες παρεμβάσεις. Δικαιολογείται δε απόλυτα τόσο από την αντίστοιχη αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία θα καταγραφεί έως το 2080, όσο και από την αύξηση του ποσού των νερών που χάνονται μέσω της εξάτμισης (απώλεια νερού

στον αέρα) και της διαπνοής (απώλεια νερού στη γη), με παράλληλη μείωση των βροχοπτώσεων. Ο μήνας ο οποίος, έως το 2080, θα αυξηθεί, σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα, τη μέση θερμοκρασία του περισσότερο από οποιονδήποτε άλλον — δηλαδή κατά 5,5 βαθμούς — είναι ο Σεπτέμβριος.

Η μέση θερμοκρασία του Ιουλίου, που είναι και ο πιο θερμός του χρόνου, θα προσεγγίζει το 2020 τους 25 βαθμούς. Τριάντα χρόνια αργότερα θα πλησιάζει τους 28 βαθμούς για να αγγίξει καταληκτικά τους 30 βαθμούς το 2080. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Ε.Μ.Π., το 2020 η μεγαλύτερη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας — θα πλησιάζει τους 2 βαθμούς Κελσίου — θα σημειωθεί τον Ιανουάριο. Πρόκειται, δηλαδή, και πάλι για μία δραστική επίδραση του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίο ουσιαστικά «εξουδετερώνει» τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των εποχών και το οποίο πλέον επιδρά και στους χειμερινούς μήνες.

Εξελικτικά, η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας θα συνεχίζεται φθάνοντας το 2050 να είναι, όλους τους μήνες, περίπου κατά 1 με 1,5 βαθμό υψηλότερη σε σχέση με τις αντίστοιχες μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες του 2020. Η μεγαλύτερη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας (2 βαθμοί Κελσίου) το 2050 θα σημειωθεί κατά τον μήνα Ιούλιο. Το 2080 οι μήνες με την υψηλότερη αύξηση μέσης θερμοκρασίας θα είναι, σε αντίθεση με το 2050, στη διάρκεια της άνοιξης και του φθινοπώρου. Ειδικότερα, ο Σεπτέμβριος και ο Μάρτιος θα έχουν τη μεγαλύτερη αύξηση μέσης θερμοκρασίας κατά περίπου 1,75 βαθμούς Κελσίου.

### **Χάνεται το νερό**

Σε συνδυασμό με το πρόβλημα της μείωσης των υδάτινων πόρων της χώρας και της αύξησης της θερμοκρασίας, έχουμε το πρόβλημα της αύξησης της απώλειας νερού στον αέρα και τη γη, δηλαδή την εξατμισοδιαπνοή, όπως είναι η επιστημονική ονομασία του φαινομένου. Σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης της Εθνικής Τράπεζας της Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας, η αύξηση της εξατμισοδιαπνοής το 2080 θα είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τα σημερινά δεδομένα κατά 8% τους χειμερινούς μήνες, διάστημα πολύ κρίσιμο αφού, την περίοδο αυτή, αναπληρώνονται φυσιολογικά οι εύλογες απώλειες των θερινών μηνών. Οι μεγαλύτερες μειώσεις θα καταγραφούν έως το 2080 τον Ιανουάριο, τον Δεκέμβριο, τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την αύξηση της εξατμισοδιαπνοής και κατά τους θερινούς μήνες (η μεγαλύτερη καταγράφεται τον Ιούνιο του 2080 και είναι της τάξης του 4%) καταδεικνύει το μέγεθος της απώλειας.

Φυσιολογικά, μέσα σε ένα έτος, η μεγαλύτερη εξατμισοδιαπνοή καταγράφεται τους θερινούς μήνες με αποκορύφωμα τον Ιούλιο. Όμως, το ιδιαίτερα ανησυχητικό είναι ότι τις επόμενες δεκαετίες του αιώνα, που ήδη διανύουμε, οι μεγαλύτερες τιμές αύξησης συγκριτικά με τα σημερινά επίπεδα καταγράφονται τους χειμερινούς μήνες. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Τράπεζας της Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας του Ε.Μ.Π., το ποσοστό της αύξησης της εξατμισοδιαπνοής τον Ιανουάριο του 2020 σχέση με τα σημερινά επίπεδα θα προσεγγίσει το 5,8%. Κατά τι λιγότερο θα είναι το ποσοστό της αύξησης της εξατμισοδιαπνοής, που θα καταγραφεί τον Δεκέμβριο του 2020. Ακολουθούν τα μεγέθη του Φεβρουαρίου και του Μαρτίου.

Η αύξηση συνεχίζεται τις επόμενες δεκαετίες φθάνοντας τον Ιανουάριο του 2050 να προσεγγίζει το 7% σε σχέση με σήμερα. Τέλος, το 2080 η κατάσταση δεν θα αλλάξει, με τους χειμερινούς μήνες να εμφανίζουν μεγαλύτερη εξατμισοδιαπνοή από τους θερινούς. Τα στοιχεία αυτά καταδεικνύουν τη σοβαρότητα του προβλήματος διότι, ενώ τους χειμερινούς μήνες θα περιμέναμε αναπλήρωση των φυσικών πόρων, φαίνεται ότι θα έχουμε συνεχώς διευρυνόμενη απώλεια...

### **1.3.3. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ**

#### **Για τα επόμενα χρόνια**

Η αλόγιστη διαχείριση των υδάτων και η μη εναρμόνιση με την ευρωπαϊκή οδηγία προδιαγράφει ένα εξαιρετικά ανήσυχο μέλλον.

Την ώρα που οι ειδικοί προειδοποιούν για το δυσσιώνο «υδάτινο μέλλον» της χώρας, επισημαίνοντας ότι τα περιθώρια αντιστροφής αυτής της κατάστασης είναι ήδη περιορισμένα και αυτό, μόνο σε περίπτωση που οι αρμόδιοι φορείς κινητοποιηθούν έγκαιρα, η πολιτεία και συγκεκριμένα το ΥΠΕΧΩΔΕ, φαίνεται να σημειώνει καταρχήν μία ήττα απέναντι στα Χρονοδιαγράμματα και ίσως μια δεύτερη ήττα όσον αφορά την ουσία του νομοθετήματος που ετοιμάζει για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Όλα δείχνουν ότι το σχετικό νομοσχέδιο —σε βασικά του σημεία— καταρτίζεται μακράν των κατευθύνσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της εμπειρίας των άλλων ευρωπαϊκών χωρών.

Με βάση αυτά τα χρονοδιαγράμματα και την απόφαση της κυβερνητικής επιτροπής που πέρυσι στις 23 Ιουλίου συζήτησε το θέμα, θα έπρεπε μέσα στο πρώτο

τρίμηνο του 2002 να έχει ψηφιστεί από τη Βουλή ο νόμος που θα ενσωμάτωνε την κοινοτική οδηγία στο εθνικό δίκαιο. Η εκπνοή του τριμήνου όχι μόνο βρίσκει τη χώρα χωρίς τον σχετικό νόμο, αλλά και το σχέδιο νόμου που έχει ετοιμαστεί, επιχειρεί να εγκλωβίσει το μεγάλο θέμα σε μια υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ, κατ' εντολή της πολιτικής ηγεσίας του υπουργείου.

Αυτό που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο νομοσχέδιο είναι η νέα τιμολογιακή πολιτική. Τα νέα τιμολόγια νερού θα ισχύσουν από το 2008 και η τιμολόγηση εφεξής θα επιβάλλεται σε όλες τις χρήσεις, μη εξαιρουμένης της αγροτικής. Το σχέδιο νόμου προβλέπει για τη συνετή χρήση νερού - ιδίως στη γεωργία— κίνητρα, όπως φοροαπαλλαγές, επιδοτήσεις για τη βελτίωση των μεθόδων χρησιμοποίησης, μειωμένη τιμολόγηση του επεξεργασμένου νερού. Επίσης προβλέπει αποτρεπτικά μέτρα, όπως φορολογικές επιβαρύνσεις, υψηλή τιμολόγηση ή πρόστιμα επί υπερκατανάλωσης ή διατήρησης δικτύων με υψηλές απώλειες νερού.

Οι καθοριστικές αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα, η σημαντική ανάπτυξη των παράκτιων και νησιωτικών περιοχών, η συνεχιζόμενη κακή χρήση των υδάτων και οι δραματικές κλιματολογικές αλλαγές είναι οι παράγοντες που «κρατούν στο κόκκινο» το φάκελο «νερό».

Παρ' ότι η Ελλάδα δεν συμπεριλαμβάνεται στις χώρες υψηλού κινδύνου, τόσο όσον αφορά την ποσότητα όσο και την ποιότητα των νερών της, οι ειδικοί εκτιμούν ότι το μέλλον είναι εξαιρετικά ανήσυχο, καθώς ο υδατικός χάρτης της χώρας —μέσα στην επόμενη 10ετία— εμφανίζεται εξαιρετικά προβληματικός.

Το σύνολο της νησιωτικής Ελλάδας, η Ανατολική και η Νοτιοδυτική Πελοπόννησος, η Εύβοια, η Θεσσαλία, η Κεντρική Θράκη και η Ανατολική Κρήτη, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ειδικών του ΕΜΠ από το Εργαστήριο Διαχείρισης Υδατικών Πόρων, το 2015 αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ανεπάρκειας νερού, ενώ σοβαρά διαχειριστικά προβλήματα των υδάτινων πόρων αναμένεται να αντιμετωπίσουν η Αττική, η Θεσσαλονίκη και η Βοιωτία, καθώς και αρκετές περιοχές της Πελοποννήσου. Σύμφωνα με τον κ. Γιώργο Τσακίρη, διευθυντή του Εργαστηρίου, οι παράγοντες που επιδρούν στην επιδείνωση του προβλήματος είναι:

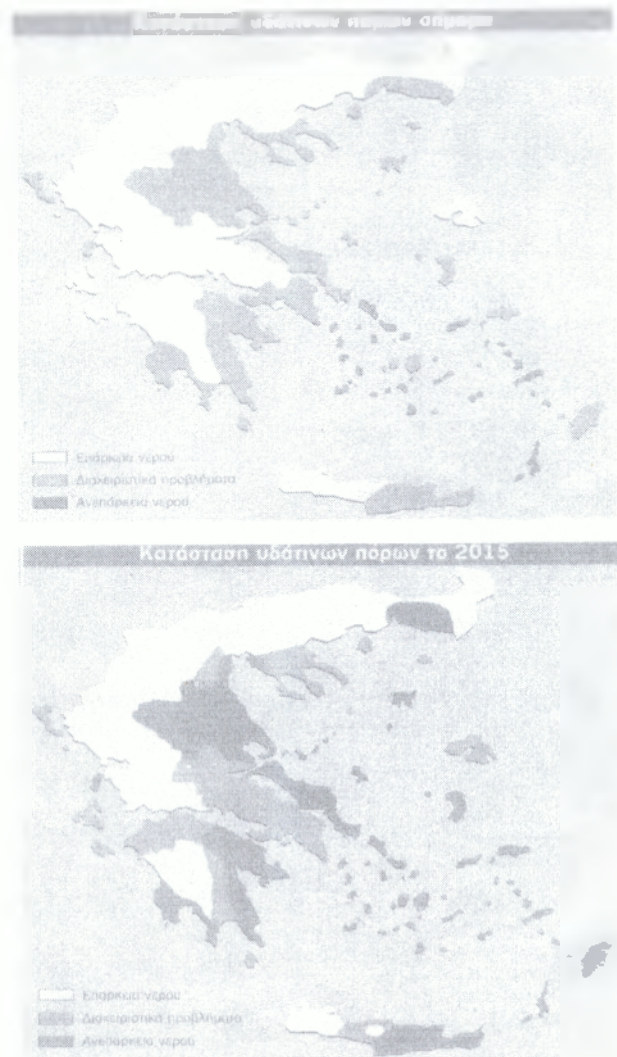
1. Οι αλλαγές που συντελούνται στα καταναλωτικά πρότυπα, καθώς η ημερήσια κατανάλωση νερού αναμένεται να αυξηθεί περίπου κατά 50%, δηλαδή από 200 λίτρα ημερησίως ανά κάτοικο σε 300 λίτρα. Ιδιαίτερα στις παράκτιες και στις νησιωτικές περιοχές υπάρχει σημαντική αύξηση της ζήτησης καθώς σημειώνεται αύξηση του

τουριστικού ρεύματος και η βελτίωση των ακτοπλοϊκών γραμμών φέρνει σε «απόσταση αναπνοής» τα νησιά με συνέπεια την αύξηση και της παραθεριστικής κατοικίας. Αύξηση επίσης παρουσιάζουν και οι αριθμοί εγκατάστασης αλλοδαπών που αγοράζουν γη στα νησιά και διαμένουν σε αυτά όλο και μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

2. Η συνέχιση της κακής χρήσης των υδάτινων πόρων, καθώς παρατηρούνται συχνά κρούσματα υπαλμύρωσης και ρύπανσης των υδάτων.

3. Η ανατροπή στο ισοζύγιο προσφοράς - ζήτησης νερού, που αναμένεται τα επόμενα χρόνια να αλλάξει σε ποσοστό 15% εις βάρος της προσφοράς.

Σε αυτό συντελούν κυρίως οι κλιματολογικές αλλαγές και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς τα επόμενα 50 χρόνια αναμένεται αύξηση της θερμοκρασίας κατά δύο βαθμούς και μείωση των βροχοπτώσεων κατά 10%.



Εικόνα 8: Κατάσταση υδάτινων πόρων σήμερα και το 2015

Πηγή: ΓΑΛΑΤΗ Π., 1999

#### **1.3.4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.**

Αν το νερό αποτελεί μέρος ενός παγκοσμίου συστήματος, αυτό που έχει τελικά σημασία είναι ο τρόπος διαχείρισης και χρήσης του σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

Επομένως η συνεχής αύξηση της ζήτησης νερού κατάλληλης ποιότητας για κάθε χρήση, η αυξανόμενη απαίτηση για διατήρηση ισορροπίας στο περιβάλλον, η ανομοιόμορφη φυσική προσφορά, στο χώρο και το χρόνο, δημιουργούν περίπλοκα προβλήματα στην προγραμματισμένη ανάπτυξη μιας περιοχής. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών είναι αναγκαία η χάραξη και εφαρμογή μιας συνεπούς πολιτικής που θα στηρίζεται στην ορθολογική διαχείριση του συστήματος «υδατικός πόρος - χρήση του».

Η διαχείριση των υδατικών πόρων, πολύ συνοπτικά, μπορεί να ορισθεί ως η συνίσταται σε ένα σύνολο μέτρων και δραστηριοτήτων απαραίτητων για την ικανοποίηση διαφόρων χρήσεων του νερού.

Η διαδικασία αυτή πρέπει να αποβλέπει στην πληρέστερη δυνατή κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών για κάθε χρήση, με βάση ένα ορθολογικό προγραμματισμό που να εξασφαλίζει ταυτόχρονα την προστασία των υδατικών αποθεμάτων από την υποβάθμιση ή την εξάντληση.

Η κατάσταση που επικρατεί σήμερα στον τομέα της διαχείρισης των υδατικών πόρων, τόσο από πλευράς νομοθετικού πλαισίου όσο από πλευράς τήρησης και εφαρμογής της νομοθεσίας (Ν.1739/87, Κοινοτική Οδηγία 2000/60 Ε.Ε., βλέπε απόσπασμα αυτών στο παράρτημα), δεν υλοποιούνται τα όσα προβλέπονται στον νόμο και τα Π.Δ. (Προεδρικά Διατάγματα).

Στην Ελλάδα έχει διαπιστωθεί η κατακόρυφη αύξηση της ζήτησης νερού (συνεχής επέκταση αρδεύσεων, αύξηση αναγκών για χρήση νερού στην βιομηχανία, μεγάλη ανάπτυξη του τουρισμού, ραγδαία ανάπτυξη των αστικών κέντρων), παρουσιάζεται παρακάτω μια εικόνα για τις ελλείψεις των κρατικών φορέων.

- 1) Έλλειψη καταγραφής και μέτρησης των υφιστάμενων χρήσεων του νερού και οι χρησιμοποιούμενες ποσότητες από τον μη συντονισμό των αρμοδίων φορέων όσον αφορά τις μελέτες και έρευνες σχετικά με τους υδατικούς πόρους, σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.
- 2) Έλλειψη αποτύπωσης των υφιστάμενων υδροσυστημάτων, των χαρακτηριστικών τους μεγεθών και του τρόπου λειτουργίας τους.

- 3) Τα υφιστάμενα στοιχεία στηρίζονται σε ασυνεχείς και βραχυχρόνιες παρατηρήσεις.
- 4) Καθορισμός των χρήσεων του νερού με βάση πρόσκαιρους τομεακούς σκοπούς και χωρίς να εντάσσονται σε στόχους και προσανατολισμούς προγραμμάτων ανάπτυξης.
- 5) Καταστροφή υδροφορέων από την υπερεκμετάλλευση.

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΤΜΗΜΑ  
ΕΚΔΟΣΕΩΝ & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

Πηγές: ΚΟΣΜΑΣ Π., 2003  
ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά. 1998

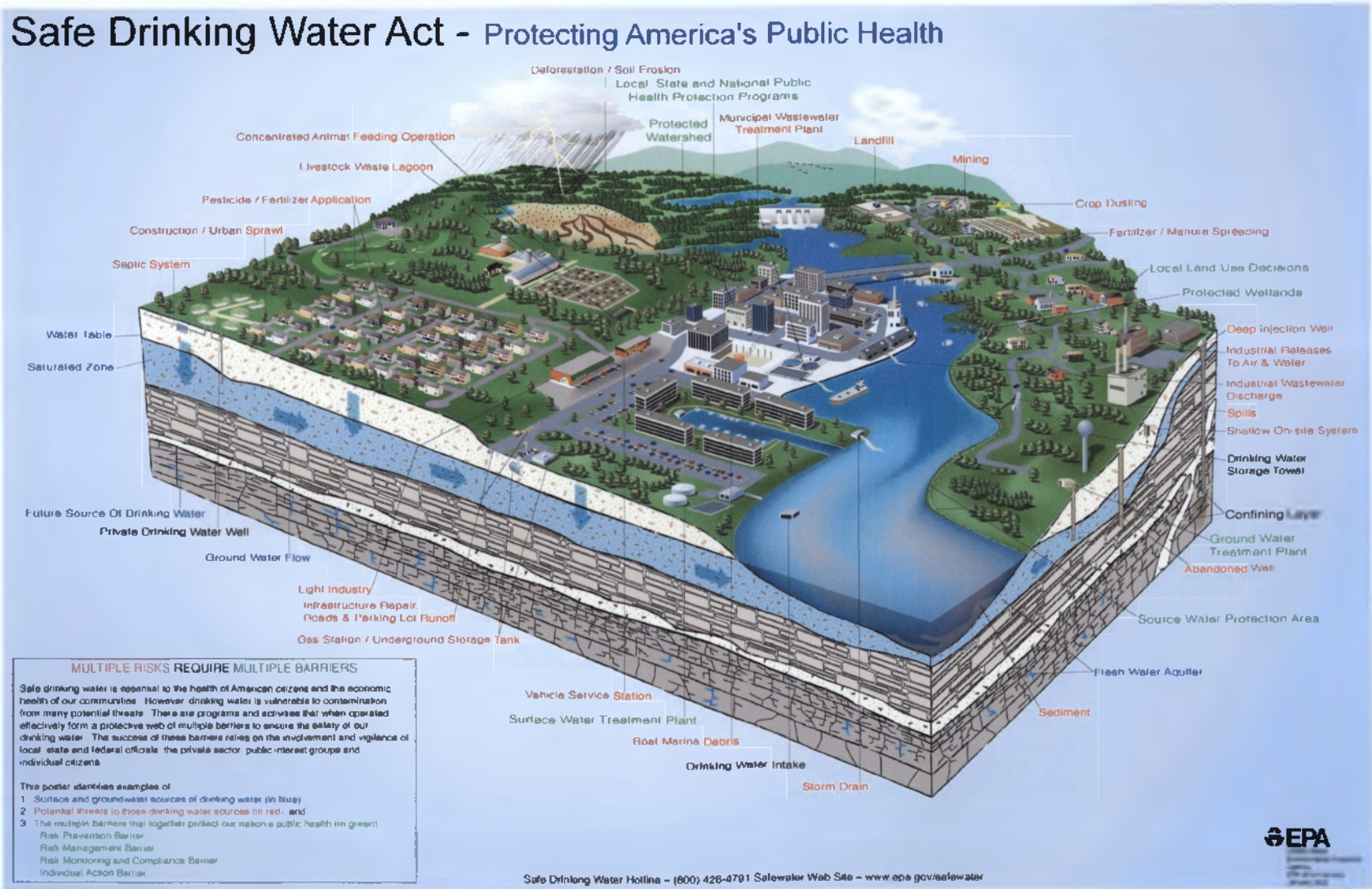


**Εικόνα 9: Προτεινόμενες υδρολογικές περιφέρειες**

Πηγή: Ανώνυμος, 2002

Ασφαλής διαχείριση πόσιμου νερού – προστατεύοντας την δημόσια υγεία

Πηγή: Διαδίκτυο 6:  
 Εικόνα 10: Ασφαλής διαχείριση πόσιμου νερού – προστατεύοντας την δημόσια υγεία της Η.Π.Α.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### Λειψυδρία – Ξηρασία – Ερημοποίηση – Κλιματικές Αλλαγές – Φαινόμενο Θερμοκηπίου

#### 2.1 Λειψυδρία



*Η Υλίκη, τη δραματική περίοδο του '90, όπου η Αττική έφθασε σε σημείο βασανιστικής δίψας. Το πάθημα δεν έγινε μάθημα και η συνολική διαχείριση των υδατικών πόρων της Ελλάδας παρέμεινε στα χαρτιά επί δεκαετία.*

Εικόνα 11: Η λίμνη Υλίκη

Πηγή: [ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ Τ., 2003](#)

Θα πρέπει να γίνει σαφές ότι λειψυδρία δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει νερό αλλά ότι τα διαθέσιμα αποθέματα δεν αρκούν για την κάλυψη των αναγκών.

Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος της λειψυδρίας απαιτείται η επίτευξη ισορροπίας στο ισοζύγιο<sup>1</sup> προσφοράς και ζήτησης του νερού. Το πρόβλημα του νερού έχει δύο διακριτές και ανεξάρτητες μεταξύ τους διαστάσεις:

α) Τη διάσταση της προσφοράς, που μας παραπέμπει στον υδρολογικό κύκλο και στις διάφορες μορφές εμφάνισης του νερού στη Γη π.χ. ( Κατακρημνίσματα, χιόνι,

---

<sup>1</sup> Όταν γνωρίζουμε ότι μια λεκάνη απορροής έχει π.χ. 400 τόνους νερό και η πλήρωσή της γίνεται με 4 m<sup>3</sup>/h, τότε μπορούμε να αντλήσουμε έως 2 m<sup>3</sup>/h ώστε να υπάρχει πάντα ένα υπόλοιπο.

πάγος, εξάτμιση από το έδαφος και από το νερό, υδρατμοί στην ατμόσφαιρα, απορροές από την στεριά).

β) Τη διάσταση της ζήτησης, που παραπέμπει στις οικονομικές, στις τεχνολογικές και στις κοινωνικές παραμέτρους του προβλήματος.

Για να επιτευχθεί ο κίνδυνος της λειψυδρίας, απαιτείται η επίτευξη ισορροπίας στο ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης του νερού.

Το πρόβλημα της διατάραξης του ισοζυγίου οφείλεται σε συνδυασμό φυσικών και ανθρωπογενών αιτιών.

Πηγή: ΤΣΑΚΙΡΗ Γ., 2000

## **2.2 Ποιες περιοχές πλήττονται από την Λειψυδρία**

Στη χώρα μας παρατηρείται ένα ιδιόμορφο υδρολογικό καθεστώς; Η Δυτική Ελλάδα δέχεται το μεγαλύτερο μέρος των βροχοπτώσεων σε αντίθεση με την Ανατολική Ελλάδα και τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη που έχουν σημαντικά λιγότερες βροχοπτώσεις.

Αντίστοιχη είναι η εικόνα για τον δείκτη ξηρότητας της χώρας, όπου και εδώ διαπιστώνεται η ιδιαιτερότητα της Ελλάδος, αφού η δριμύτητα της ξηρασίας που πλήττει την Νοτιοανατολική Ελλάδα και τα νησιά του Αιγαίου «αντιπαρατίθεται» στην ευφορία της δυτικής πλευράς της χώρας.

Η έλλειψη από πλευράς νερών της ανατολικής πλευράς φαίνεται και από την κατανομή της απορροής (δηλαδή, του εμπλουτισμού της χώρας με νερό από όλες τις πηγές προέλευσης στην Ελλάδα. Εύλογο είναι και η βροχόπτωση να παρουσιάζει άνιση κατανομή.

Η κατάσταση επιβαρύνεται από το γεγονός ότι όλοι οι μεγάλοι χρήστες στη χώρα βρίσκονται κυρίως στη μειονεκτική από πλευράς φυσικού εμπλουτισμού ανατολική και νότια πλευρά της χώρας. Ταυτόχρονα, η Ελλάδα δεν έχει καθόλου ισορροπημένη ανάπτυξη των χρήσεων του νερού (αστική, βιομηχανική, αγροτική, ενεργειακή).

Η αγροτική αποσπά το 85% του συνόλου. Το 96% των ποσοτήτων νερού που διατίθεται για αγροτική χρήση πάει στην άρδευση το 80% αυτών χάνεται σε απώλειες από τον υδρολογικό κύκλο της κάθε περιοχής, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΜΠ. Το μεγαλύτερο μέρος της αγροτικής ύδρευσης πηγαίνει στις περιοχές της Θεσσαλίας, της Ανατολικής Στερεάς και της Κεντρικής Μακεδονίας.

Ενδεικτικό της ελληνικής ιδιομορφίας είναι ότι η αγροτική χρήση νερού στη Θεσσαλία είναι υπερδιπλάσια αυτής της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδος με αποτέλεσμα η λειψυδρία να βαίνει αυξανόμενη.

Μετά την αγροτική, μεγαλύτερο μερίδιο στη χώρα μας κατέχει η αστική χρήση. Και εδώ παρατηρείται ιδιομορφία στη χώρα μας, αφού έντονος είναι ο «υδροκεφαλισμός» των μεγάλων αστικών κέντρων. Την πρωτιά κατέχει η περιοχή της Αττικής όπου η ζήτηση είναι υπερτριπλάσια εκείνης στη δεύτερη, κατά σειρά, Κεντρικό Μακεδονία.

Όλα αυτά θεμελιώνουν το γεγονός ότι σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας η έλλειψη νερού θα είναι μόνιμη κατάσταση, «ενδημική» όπως αναφέρει η καθηγήτρια του ΕΜΠ κ. Μ. Μιμίκου, και η ένταση της θα αυξομειώνεται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. ΓΓ αυτό και απαιτείται μακροπρόθεσμη πολιτική συνολικής ορθολογικής διαχείρισης, τόσο των πόρων όσο και των χρήσεων του νερού.

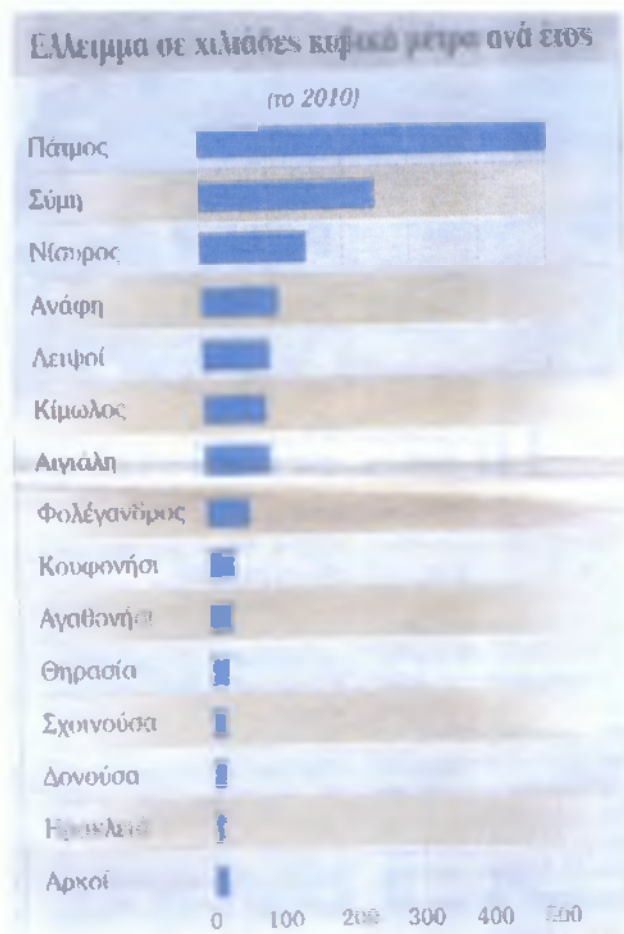


Εικόνα 12: Τα υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδος

Πηγή: [ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΟΥ Ν., 2001](#)

## 2.2.1 ΛΕΙΨΥΔΡΙΑ ΑΠΕΙΛΕΙ ΤΑ ΝΗΣΙΑ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Οι λιγοστοί υδάτινοι πόροι, ιδιαιτερότητα του οικοσυστήματος πολλών νησιών, σε συνδυασμό με την άναρχη τουριστική ανάπτυξη έχουν δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα σε πολλά νησιά του Αιγαίου.

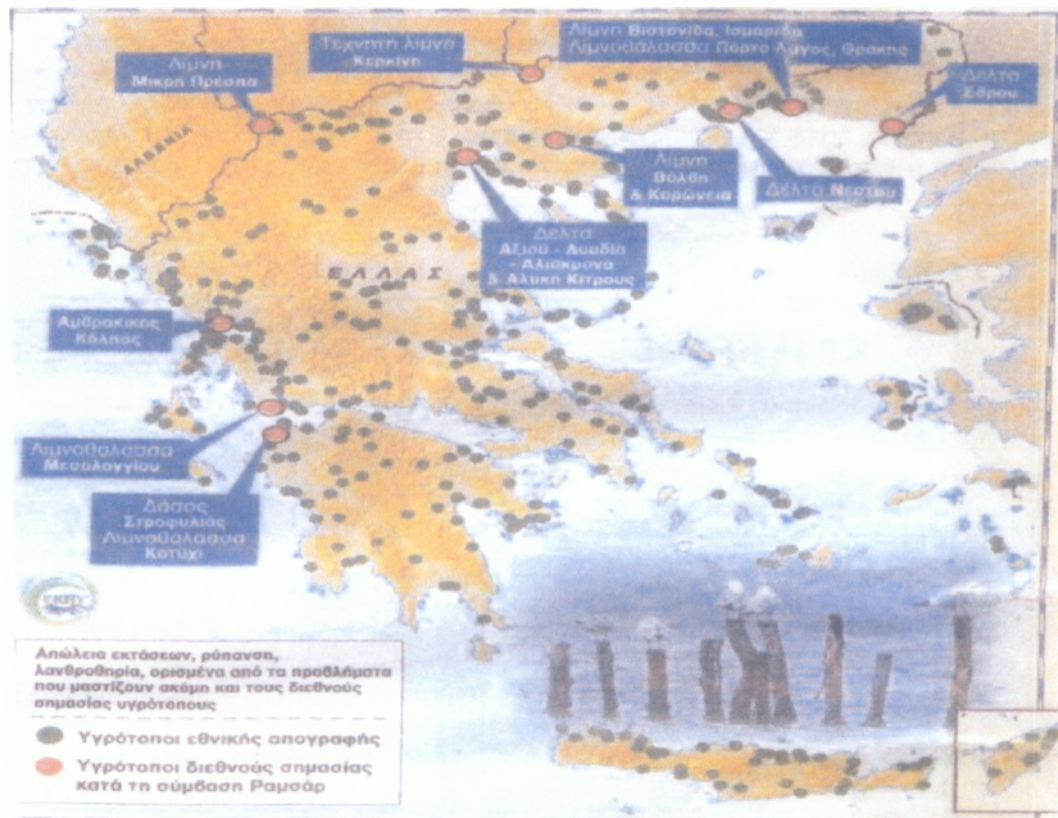


Εικόνα 13: Έλλειμμα σε χιλιάδες κυβικά μέτρα ανά έτος

Πηγή: [ΚΟΛΛΙΑ Ε., 2000](#)

### 2.3. «ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ» ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Ο υγροτοπικός πλούτος της χώρας «αφυδατώνεται», καθώς σχεδόν 300 υδάτινοι παράδεισοι «μαστίζονται» από: υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, ρύπανση εξάντλησης πόρων - υπεραλίευση, λαθροθηρία, μεταβολή του υδρολογικού καθεστώτος- φράγματα, εκτροπές χωρίς προοπτική. Εκβολικά συστήματα, ποταμοί, Δέλτα, λίμνες, πηγές, ταμιευτήρες, τα υδάτινα διαμάντια της χώρας, εξαιτίας του ανάγλυφου και του ξηροθερμικού κλίματος της Ελλάδας, θα αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη οικονομική και περιβαλλοντική αξία —αναλόγως του μεγέθους τους— αφού αυξάνονται συνεχώς οι υδρευτικές ανάγκες (σε συνδυασμό με τη μεταβολή του κλίματος της Γης). Από τους 378 υγρότοπους που περιελήφθησαν στην «Απογραφή των ελληνικών υγροτόπων ως φυσικών πόρων», οι 291 συνοδεύονταν από πληροφορίες σχετικές με παράγοντες υποβάθμισης.



Εικόνα 14: Αφυδάτωση των υγροτόπων

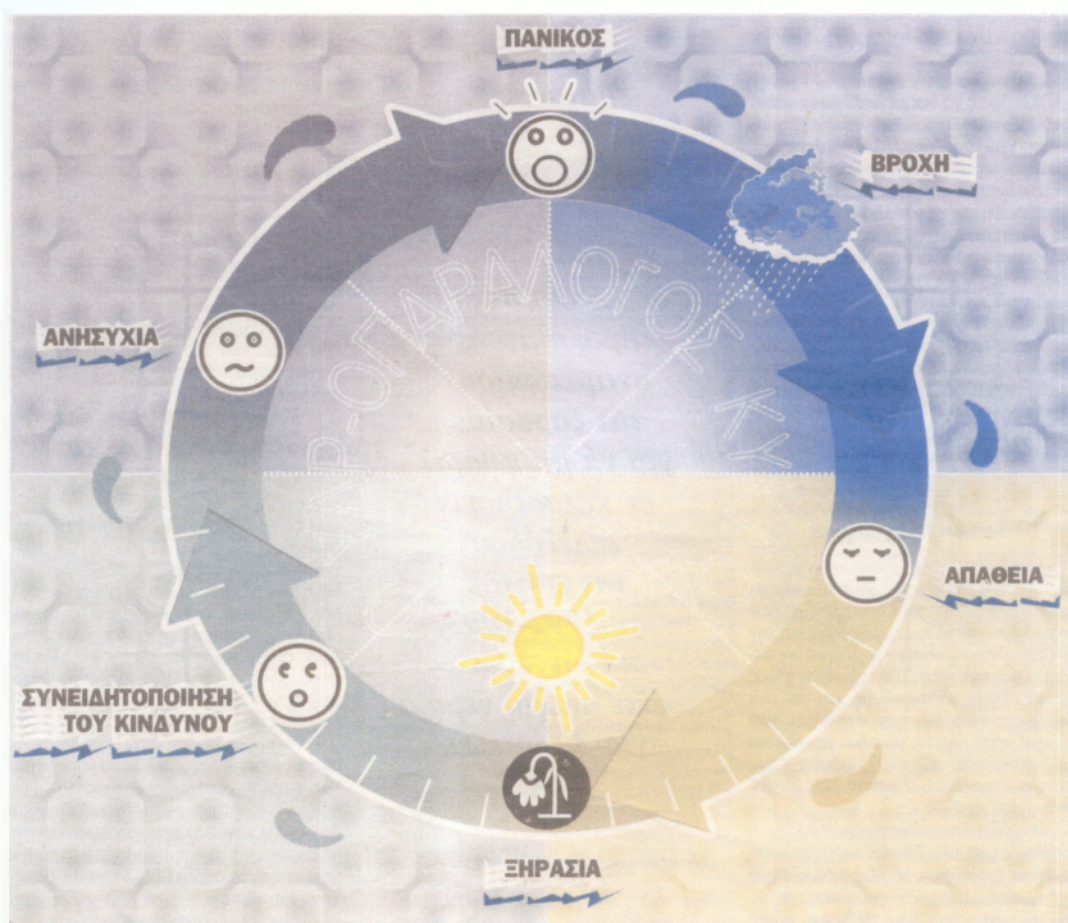
Πηγή: [ΚΑΪΤΑΤΖΗ Φ., 2002](#)

## 2.4. Ξηρασία



Εικόνα 15: Πρώην λίμνη Κορώνεια

Πηγή: [ΝΤΑΝΟΥ Μ., 2002](#)



Εικόνα 16: Ο κύκλος της ξηρασίας ...

Πηγή: [ΤΣΑΚΙΡΗΣ Γ., 2000](#)

Η ξηρασία είναι ένα παροδικό φαινόμενο που επηρεάζει μεγάλες εκτάσεις και έχει μεγάλη διάρκεια.

Η ξηρασία δεν πρέπει να συγχέεται με την ξηρότητα που είναι ένα χαρακτηριστικό του κλίματος, το οποίο ορίζεται ως το μέσο έλλειμμα της βροχόπτωσης σε σχέση με την δυναμική εξατμισοδιαπνοή<sup>1</sup> μιας περιοχής

Η ξηρασία πολλές φορές συνδέεται με μονιμότερα φαινόμενα λειψυδρίας σε μία περιοχή.

Η ξηρασία έχει άμεσο αποτέλεσμα τον περιορισμό των διαθέσιμων υδατικών πόρων και την υποβάθμισή τους από πλευράς ποιότητας. Με τον περιορισμό αυτό και την υποβάθμιση των υδατικών πόρων (με περισσότερο σημαντική την επίδραση στους επιφανειακούς υδατικούς πόρους και στα συστήματα επιφανειακής αποθήκευσης ) επηρεάζονται όλα τα υδατικά συστήματα που διαθέτουν το νερό προς οικιακή, βιομηχανική, γεωργική χρήση.

Σε περιόδους ξηρασίας η γεωργική δραστηριότητα είναι αυτή που δέχεται το μεγαλύτερο πλήγμα, γιατί είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού (85% του νερού καταναλώνει η γεωργία στην χώρα μας)

Αξίζει να δούμε πως οι ξηρασίες βοηθούν στην ερημοποίηση.

Πηγή: ΤΣΑΚΙΡΗΣ Γ., 2000

## **2.5. Ερημοποίηση**

Στην Ελλάδα η κυρία αιτία που οδηγεί σε υποβάθμιση του εδάφους είναι η διάβρωση. Δηλαδή κατά την διάρκεια των ξηρών ετών (χαμηλά βροχομετρικά ύψη) μπορούν να μειώσουν την φυτοκάλυψη και να αλλάξουν τα είδη των φυτών μειώνοντας την βιομάζα.

Όπως και με την καταστροφή των δασών (λόγω της υλοτομίας, της βόσκησης ή των πυρκαϊών) απομακρύνεται η φυσική βλάστηση. Έτσι οι βροχές (σπανιότερα και ο άνεμος) παρασύρουν το γόνιμο έδαφος και η περιοχή απογυμνώνεται. Άρα οι ρίζες των φυτών δεν μπορούν να αναπτυχθούν.

Αλλά και γεωργικές εκτάσεις π.χ. (επικλινές) απογυμνώνονται λόγω της χρήσης των γεωργικών μηχανημάτων.

Παράλληλα η μείωση της οργανικής ουσίας στο έδαφος μειώνει τη διηθητικότητα των εδαφών με αποτέλεσμα την ενίσχυση της επιφανειακής απορροής και της επι-

---

<sup>1</sup> Η συνολική διαδικασία μεταφοράς του νερού στην ατμόσφαιρα δια μέσου των φαινομένων της εξάτμισης και της διαπνοής καλείται εξατμισοδιαπνοή.

φανειακής διάβρωσης του εδάφους. Η τάση της σταδιακής μετατροπής των εκτάσεων σε γυμνό έδαφος ( η οποία δεν οφείλεται μόνο σε ακραία μετεωρολογικά γεγονότα) είναι γνωστή ως ερημοποίηση.

Πηγές: [ΤΣΑΚΙΡΗΣ Γ., 2000](#)  
[ΤΡΑΤΣΑ Μ., 2002](#)



Εικόνα 17: Ο χάρτης επικινδυνότητας για ερημοποίηση

Πηγή: [ΓΑΛΑΝΗΣ Δ., 1999](#)

## 2.6. Κλιματικές ή κλιματολογικές αλλαγές- Φαινόμενο Θερμοκηπίου

Τα παντός είδους φυσικά φαινόμενα που σημειώνονται τελευταία στην Ευρώπη ( Γαλλία, Ιταλία, Πορτογαλία, Ισπανία Ελβετία) αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο – χωρίς βεβαίως να εξαιρείται η χώρα μας από αυτά έχουν θορυβήσει πολλούς, καθώς

<sup>1</sup> Η συνολική διαδικασία μεταφοράς του νερού στην ατμόσφαιρα δια μέσου των φαινομένων της εξάτμισης και της διαπνοής καλείται εξατμισοδιαπνοή.



η εμφάνισή τους αποδίδεται από τους περισσότερους επιστήμονες σε αλλαγές του κλίματος της Γης.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα ο πλανήτης αναμφίβολα έχουν το μερίδιό τους στην αλλαγή του κλίματος μιας περιοχής και κυρίως του μικροκλίματος.

Τα « πρωτοφανή » καιρικά φαινόμενα έχουν να κάνουν σύμφωνα με τους επιστήμονες με το περιβόητο « φαινόμενο του θερμοκηπίου », καθώς επίσης και με την ρύπανση της ατμόσφαιρας αλλά και με τις κάθε είδους παρεμβάσεις του ανθρώπου στη φύση.

Πηγή: [ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Μ., 1999](#)

### 2.6.1. κλιματικές αλλαγές επηρεάζουν και την Ελλάδα



Εικόνα 18: Τι θα συμβεί αν υπερθερμανθεί ο πλανήτης

Πηγή: [ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Μ., 1999](#)

α) Φυτά: Στις περιοχές της βόρειας και δυτικής Ελλάδας, το φύλλωμα των δένδρων και των θάμνων γίνεται πυκνότερο, τα φυτά ανθίζουν νωρίτερα και τα φυλλοβόλα δένδρα αργούν να χάσουν τα φύλλα τους. Αυτό έδειξε έρευνα που έγινε στο Πανεπιστήμιο της Βοστώνης που στηρίχθηκε στην επεξεργασία δορυφορικών εικόνων της NASA από το 1981 έως το 2001.

β) Θαλάσσιοι οργανισμοί: Όταν η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται, τα κοράλλια και οι όλες οι μορφές ζωής που απαντώνται στη θάλασσα δυσκολεύονται να προσαρμοστούν. Στη Μεσόγειο, έχει παρατηρηθεί αποχρωματισμός των κοραλλιών, ενώ οι επιστήμονες ανησυχούν για πιθανή εξαφάνιση ειδών.

γ) Ατμόσφαιρα

Οξειδία του Αζώτου, υδρογονάνθρακες και αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία δημιουργούν ένα μόνιμο στρώμα ρύπανσης πάνω από τη Μεσόγειο και την Ελλάδα.

Πηγή: [ΣΤΑΜΑΤΗ Λ., 2002](#)

### 2.6.2. Φαινόμενο του Θερμοκηπίου



Εικόνα 19: Μια παγίδα θερμότητας

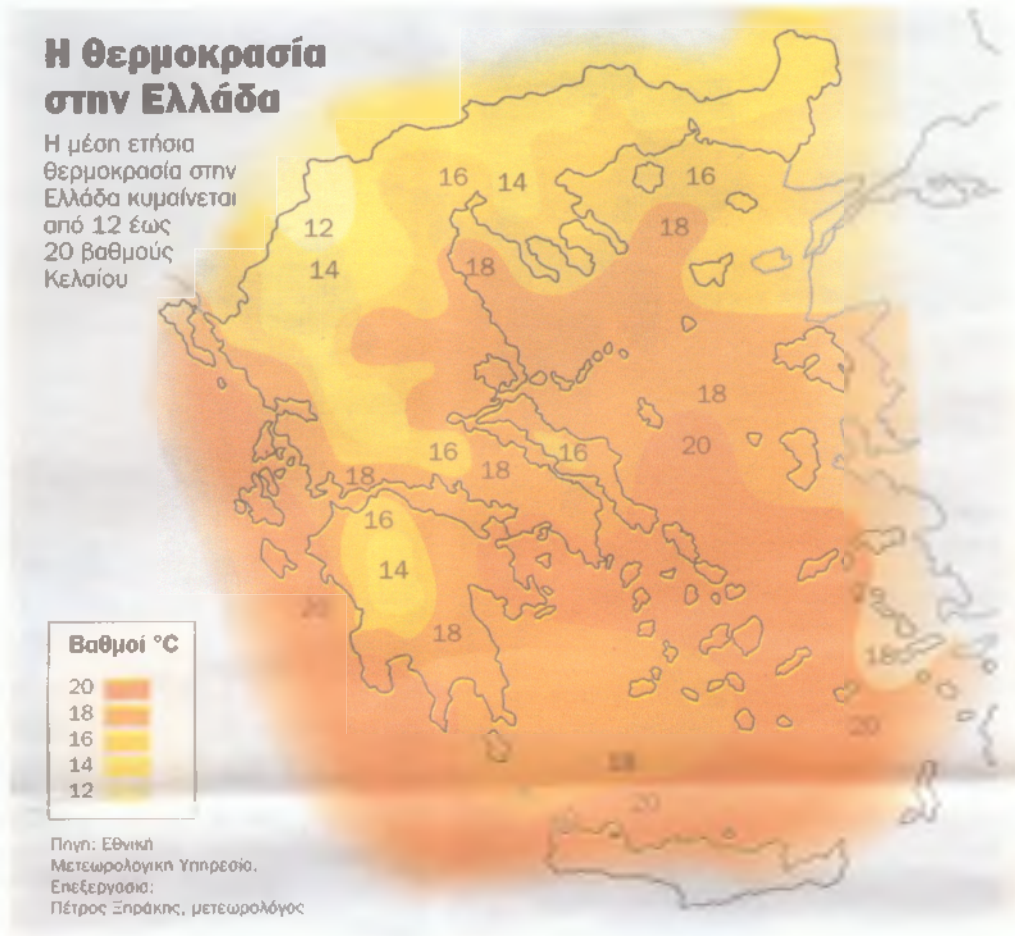
Πηγές: [ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Μ., 1999](#)  
[ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ Τ., 2003](#)

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο, σύμφωνα με τους επιστήμονες, ευθύνεται για πολλές και σημαντικές κλιματολογικές μεταβολές σε όλη τη Γη. Είναι ένα εξαιρετικά περίπλοκο φαινόμενο που εκδηλώνεται σταδιακά και με διαφορετικό τρόπο από περιοχή σε περιοχή. Σε αντίθεση με την εντύπωση που έχει δημιουργηθεί, το φαινόμενο του θερμοκηπίου δεν είναι κάτι κακό. Χάρης σ' αυτό υπάρχει ζωή στον πλανήτη μας. Μια σειρά αερίων που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα γύρω από τη Γη δημιουργούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και διατηρούν τη μέση θερμοκρασία σταθερή για χιλιάδες χρόνια. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η ανθρώπινη «ανάπτυξη» -ειδικά τον τελευταίο αιώνα- προκάλεσε τη δραματική αύξηση των αερίων αυτών και κυρίως του διοξειδίου του άνθρακα αλλά και υποξειδίου του αζώτου, μεθανίου και συγκεκριμένων βιομηχανικών αερίων στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια παράγονται κυρίως από τη χρήση ορυκτών καυσίμων, για τις μεταφορές, τη θέρμανση και γενικότερα την παραγωγή ενέργειας. Η καταστροφή μεγάλων δασικών εκτάσεων επίσης «βοηθάει» στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, καθώς δεν υπάρχουν δέντρα και φυτά να απορροφήσουν το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται. Είναι ενδεικτικό ότι από το 1990 έως το 2010 οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου αναμένεται να αυξηθούν κατά 39%. Το αποτέλεσμα είναι να διαταραχθεί η ισορροπία και να έχουμε σταδιακή αλλά σταθερή αύξηση της θερμοκρασίας. Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι μέσα στα επόμενα 100 χρόνια η μέση θερμοκρασία του πλανήτη θα αυξηθεί από 1,4 έως και 6 βαθμούς Κελσίου. Σε αυτήν την περίπτωση τίποτα δεν θα είναι πια όπως το ξέρουμε.

#### **Οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου οφείλονται:**

• Στην παραγωγή ενέργειας (κίνηση αυτοκινήτων, μεταφορές ηλεκτρική ενέργεια)	78 %
• Στη βιομηχανία	9,9 %
• Στη γεωργία	7,9 %
• Στα απόβλητα	4,1 %

Όσον αφορά τη χώρα μας είναι πολύ δύσκολο να βρούμε σημάδια της αλλαγής του κλίματος γιατί η Ελλάδα είναι μία πολύ μικρή χώρα και δεν είναι αισθητές οι επιπτώσεις. Για να είναι αισθητές οι επιπτώσεις στην χώρα μας θα πρέπει η παγκόσμια αύξηση της θερμ/σίας να έχει πάρει τραγικές διαστάσεις. Ωστόσο, ενδείξεις αλλαγής του κλίματος και επικίνδυνα σημάδια υπάρχουν ήδη.



Εικόνα 20: Η Θερμοκρασία στην Ελλάδα

Πηγή: [ΣΤΑΜΑΤΗ Λ., κ.ά. 2003](#)

### Πώς αλλάζει το κλίμα τον 21ο αιώνα

Πώς περιγράφουν τα πιο αξιόπιστα μοντέλα μακροχρόνιας πρόγνωσης καιρού τους... ουρανοί του μέλλοντος, στην Ελλάδα και την Ευρώπη

**Αλλαγές στη θερμοκρασία** Σε °C (βαθμούς Κελσίου)

ΑΥΞΗΣΗ	2030			2060			2100		
	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΕΤΗΣΙΩΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΕΤΗΣΙΩΣ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΕΤΗΣΙΩΣ
Β. ΕΥΡΩΠΗ	2,5 - 4	1 - 3					4 - 7	2 - 5	
Ν. ΕΥΡΩΠΗ	1,5 - 3,5	2 - 4,5							
ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ						3,5	4 - 5	4 - 7	4 - 6 ή 2,5 - 5
ΕΛΛΑΔΑ			0,9 - 2						2 - 2,5

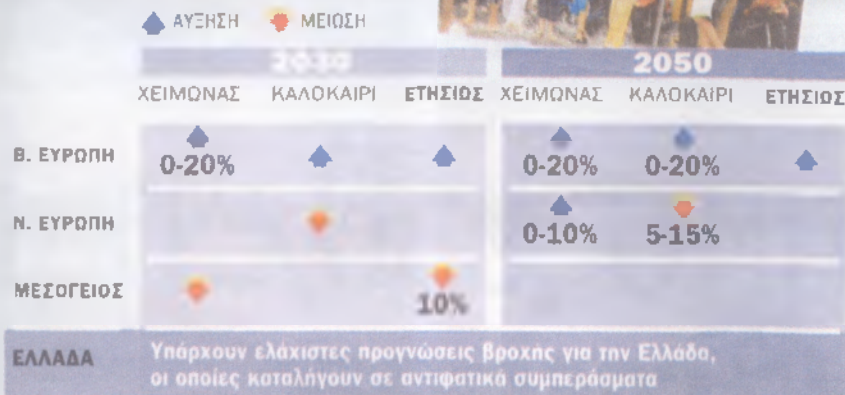
Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

Εικόνα 21: Πως αλλάζει το κλίμα τον 21<sup>ο</sup> αιώνα

Πηγή: [ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ Ε., κ.ά. 2003](#)

# Βροχοπτώσεις στην Ευρώπη

## Εκτιμώμενες μεταβολές βροχοπτώσεων



Εικόνα 22: Εκτιμώμενες μεταβολές βροχοπτώσεων

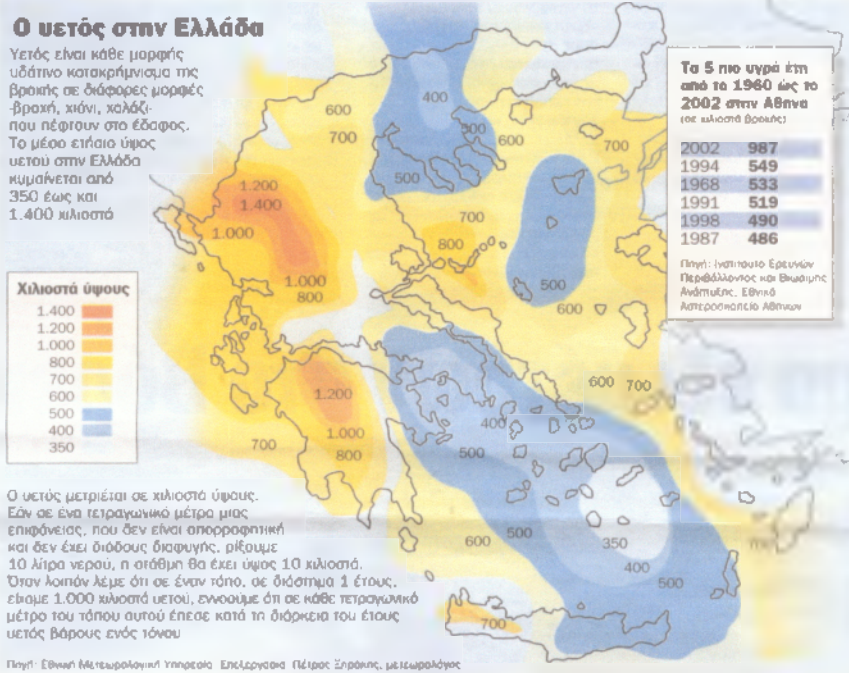
Πηγή: [ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ Ε., κ.ά. , 2003](#)



Εικόνα 23: Η ηλιοφάνεια στην Ελλάδα

Πηγή: [ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ Ε., κ.ά. , 2003](#)

**Το σύννεφο έφερε... υετό. Είναι ο όρος που χρησιμοποιούν οι μετεωρολόγοι για τη βροχή, το χιόνι και το χαλάζι που πέφτουν στο έδαφος. Και αποτελεί ένα από τα εντονότερα χαρακτηριστικά του ελληνικού κλίματος.**



**Εικόνα 24: Ο υετός στην Ελλάδα**

Πηγή: [ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ Ε., κ.ά., 2003](#)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ

#### 3.1 Ρύπανση υδάτων

Ρύπανση μπορεί να χαρακτηριστεί κάθε απόκλιση από τη φυσική σύσταση του νερού, του αέρα και του εδάφους που μπορεί να έχει βλαπτικές συνέπειες στη ζωή των ανθρώπων, των ζωικών ή φυτικών οργανισμών, καθώς και σε υλικά που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος. Συνήθως με τον όρο "ρύπανση" εννοούμε κυρίως τη χημική ρύπανση, η ευρύτερη όμως έννοια της λέξης περιλαμβάνει και άλλες μορφές ρύπανσης, όπως η αισθητική, η πολιτιστική και γενικότερα. Σύμφωνα με τον ορισμό που υιοθετεί ο Ο.Η.Ε. "Ρύπανση θεωρείται η εισαγωγή από τον άνθρωπο στο περιβάλλον άμεσα ή έμμεσα ουσιών και ενέργειας με αποτέλεσμα βλαπτικές συνέπειες στους ζώντες οργανισμούς, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, παρεμπόδιση των δραστηριοτήτων που γίνονται στη θάλασσα, στις λίμνες και στα ποτάμια (συμπεριλαμβανομένης και της αλιείας), υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων προς χρήση και για ψυχαγωγικούς σκοπούς". Κατηγορίες ρυπαντών Οι ρυπαντές των υδάτων μπορούν να καταταγούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Παθογόνοι μικροοργανισμοί.
2. Απόβλητα απαιτούντα οξυγόνο.
3. Ανόργανες ενώσεις.
4. Υδρογονάνθρακες.
5. Συνθετικές οργανικές ενώσεις.
6. Αιωρούμενα στερεά .
7. Ραδιενεργά υλικά.
8. Απορρίμματα.
9. Θερμότητα.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

#### 3.2 Παθογόνοι μικροοργανισμοί

Περιλαμβάνουν βακτήρια, πρωτόζωα, παρασιτικούς σκώληκες, ιούς και προέρχονται από ακατέργαστα ή μερικώς κατεργασμένα απόβλητα ή λύματα ανθρώπων και ζώων. Η μικροβιακή ρύπανση είναι η μόνη ρύπανση που ορθώς αποκαλείται μό-

λυση, σε αντιδιαστολή με όλες τις άλλες ρυπάνσεις που εσφαλμένα αποκαλούνται κι αυτές αδιακρίτως μολύνσεις. Όλα τα παθογόνα μικρόβια που προκαλούν λοιμώξεις των εντέρων (τύφος, δυσεντερία, χολέρα, κ.ο.κ.) και οι ιοί που προκαλούν τη λοιμώδη ηπατίτιδα και την πολιομυελίτιδα μεταδίδονται με το νερό. Τα οικιακά λύματα περιέχουν κυρίως περιττωματικές ουσίες με μεγάλη ποικιλία παθογόνων ή μη μικροοργανισμών. Μετά την είσοδο των μικροοργανισμών στον υδάτινο αποδέκτη διάφοροι παράγοντες και συνθήκες (θερμοκρασία, ηλιακή ακτινοβολία, κ.ά.) καθορίζουν τη συγκέντρωση, τη διασπορά ή την καταστροφή τους και διεργασίες, όπως κροκίδωση και ιζηματοποίηση. Την τύχη τους όμως καθορίζουν και άλλοι μικροοργανισμοί. Αποτελέσματα της μικροβιακής μόλυνσης είναι το νερό να γίνεται ακατάλληλο για πόση, για κολύμβηση, για άλλες δραστηριότητες, καθώς επίσης η διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων, ο περιορισμός της αλιείας, της καλλιέργειας οστρακοειδών, κ.ά. Ένας καλός δείκτης της ποιότητας του πόσιμου νερού ή του νερού που είναι κατάλληλο για κολύμβηση είναι ο αριθμός των αποικιών του κολοβακτηριδίου (*coliform bacteria*) που υπάρχει σε 100 ml δείγματος νερού. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά οι αποικίες ανά 100 ml για το πόσιμο νερό και μέγιστο όριο 200 αποικίες ανά 100 ml για νερό κολύμβησης. Δεδομένου ότι ο μέσος όρος των ανθρώπινων αποβλήτων είναι της τάξης των δισεκατομμυρίων (100-400) ημερησίως, μπορούμε να αντιληφθούμε πόσο εύκολα ρυπαίνεται το νερό από τα ακατέργαστα απόβλητα.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### **3.3 Απόβλητα που απαιτούν οξυγόνο**

Στην κατηγορία αυτή εντάσσουμε τις ουσίες εκείνες, κυρίως οργανικές, οι οποίες βιοαποικοδομούνται από τους μικροοργανισμούς, παρουσία οξυγόνου, οπότε το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο (Dissolved Oxygen, DO) καταναλώνεται. Παραδείγματα ρυπαντών αυτής της κατηγορίας είναι τα αστικά λύματα, τα λιπάσματα, τα απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων, σφαγείων, βυρσοδεφείων, κ.λ.π. Τα αστικά λύματα καθώς και τα λιπάσματα ρυπαίνουν το υδάτινο περιβάλλον κυρίως με οργανικές ουσίες οι οποίες διασπώνται αποσυνθέτοντας μικροοργανισμούς σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και θρεπτικά άλατα (nutrients), φωσφορικά, αμμωνιακά, νιτρώδη, νιτρικά και πυριτικά. Στη συνέχεια τα θρεπτικά άλατα καταναλώνονται από τους φυτικούς οργανισμούς, οι οποίοι, όταν νεκρωθούν, συνεισφέρουν στην αύξηση της οργανικής ύλης, κ.ο.κ. Οι φυτικοί οργανισμοί χρησιμεύουν ως τροφή για το ζωπλαγκτόν, το δε



ζωοπλαγκτόν για τα μικρά ψάρια κ.ο.κ. Η τροφική αλυσίδα ρυθμίζεται από τα υπάρχοντα άλατα φωσφόρου και αζώτου των οποίων κύρια πηγή προέλευσης είναι τα απορρυπαντικά και τα λιπάσματα. Όταν η αναπλήρωση των θρεπτικών αλάτων γίνεται κανονικά, τότε το οικοσύστημα διατηρεί την ισορροπία του. Η είσοδος όμως υπερβολικών ποσοτήτων οργανικών ουσιών προκαλεί μεγάλη αύξηση φυτικών οργανισμών με επακόλουθο τη μείωση ή και εξαφάνιση του διαλυμένου οξυγόνου και την εμφάνιση ανοξικών συνθηκών. Αποτελέσματα των ανοξικών συνθηκών είναι οι ομαδικοί θάνατοι Ψαριών, η εξαφάνιση ή μετανάστευση των επικρατούντων ειδών, η μείωση του βαθμού ποικιλότητας, κ.λ.π. Επιπλέον η εμφάνιση του νερού είναι θολή, φαιοπράσινη, και στη συνέχεια κατά την «αναερόβια αποικοδόμηση» εκπέμπονται δυσάρεστες οσμές (υδρόθειο). Το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο είναι ο δείκτης ισορροπίας του οικοσυστήματος, ενώ τα θρεπτικά άλατα, καθορίζουν το βαθμό του ευτροφισμού. Ο βαθμός ευτροφισμού μιας περιοχής (το πηλίκο των συγκεντρώσεων των θρεπτικών αλάτων της περιοχής προς τις συγκεντρώσεις που θεωρούνται χαρακτηριστικές καθαρών περιοχών) μας δίνει ένα μέτρο ρύπανσης μιας περιοχής. Έτσι περιοχές ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά άλατα χαρακτηρίζονται ολίγο μέσο ή ευτροφικές. Αν το διαλυμένο οξυγόνο μειωθεί κάτω του ορίου για τη διατήρηση κανονικής βιοκοινωνίας σε μια υδατική μάζα, τότε η υδατική μάζα χαρακτηρίζεται «ρυπασμένη». Για τη διατήρηση της ζωής των ψαριών απαιτείται συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου 4-6 ppm. Ο κορεσμός των υδάτων σε οξυγόνο ποικίλλει κι εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την αλατότητα. Το μέτρο της φόρτισης των αποβλήτων παρέχεται με τη έκφραση Βιοχημικός Απαιτούμενο Οξυγόνο (Biochemical Oxygen Demand, B.O.D.). Μετράται με επώαση δείγματος ύδατος επί 5 ημέρες στους 200 C, οπότε προσδιορίζεται χημικώς το διαλυμένο οξυγόνο πριν και μετά την επώαση. Οι τιμές του B.O.D. εκφράζονται σε μέρη ανά εκατομμύριο (ppm). Τιμή 1 ppm χαρακτηρίζει μια περιοχή ως καθαρή, ενώ 5 ppm ως ρυπασμένη. Σε περιπτώσεις όπου οι τιμές B.O.D. είναι πολύ μικρές (όταν τα απόβλητα περιέχουν τοξικές ουσίες και καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς), μετρούμε το Χημικώς Απαιτούμενο οξυγόνο (Chemical Oxygen Demand, C.O.D.). Οι τιμές του C.O.D. μπορεί να διαφέρουν από αυτές του B.O.D. και να είναι μεγαλύτερες λόγω της παρουσίας τοξικών ενώσεων ή δύσκολα βιοαποικοδομήσιμων ενώσεων.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### 3.4 Ανόργανες ενώσεις

Σ' αυτές περιλαμβάνονται τα βαριά μέταλλα, τα οξέα, τα άλατα κ.ά. Οι κυριότερες πηγές φυσικής προέλευσης βαρέων μετάλλων στο νερό είναι η διάβρωση των ακτών, τα απορρίμματα και τα προϊόντα αποικοδόμησης οργανισμών, η σκόνη που μεταφέρεται με τον άνεμο από τις ακτές, η εξαλλοίωση πετρωμάτων και η μεταφορά τους στη συνέχεια μέσω των ποταμών, τα ιζήματα του πυθμένα της θάλασσας που ελευθερώνουν βαρέα μέταλλα με διάφορες φυσικοχημικές διεργασίες κ.ά. Οι ανθρωπογενείς πηγές της επιβάρυνσης του νερού με μέταλλα συνδέονται με τις βιομηχανικές δραστηριότητες, όπως εξόρυξη, επεξεργασία μεταλλευμάτων, βιομηχανίες παραγωγής που χρησιμοποιούν τα μέταλλα ως καταλύτες, κ.λπ. Άλλες πηγές βαρέων μετάλλων είναι οι ναυπηγικές δραστηριότητες με τη χρησιμοποίηση υφαλοχρωμάτων, οι γεωργικές δραστηριότητες, τα νερά της έκπλυσης των δρόμων από τις βροχές, τα απορρυπαντικά, τα οικιακά λύματα λόγω της διάβρωσης των συστημάτων ύδρευσης, τα διάφορα χρώματα, η βενζίνη των αυτοκινήτων κ.ά. Βαρέα μέταλλα θεωρούνται εκείνα που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο από εκείνο του σιδήρου, Fe, όπως Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni, Cr, κ.ά. Μερικά από αυτά είναι απαραίτητα για τον οργανισμό σε ελάχιστες ποσότητες (ιχνοστοιχεία), ενώ άλλα όχι, όπως ο Pb, Cd, Hg κ.ά. Ακόμη όμως και τα απαραίτητα πάνω από μια ορισμένη ποσότητα γίνονται τοξικά για τον οργανισμό. Η βιοσυσσώρευση των βαρέων μετάλλων ποικίλλει από μέταλλο σε μέταλλο και από οργανισμό σε οργανισμό. Μεγάλες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων έχουν ως αποτέλεσμα τη διατάραξη της φυσικής ισορροπίας στο περιβάλλον, καθώς και στους βιογεωχημικούς κύκλους των οικοσυστημάτων με τραγικές συνέπειες. Μερικά από τα αποτελέσματα της τοξικότητας ορισμένων βαρέων μετάλλων είναι: νευροφυσιολογικές διαταραχές, αλλοιώσεις των Κυττάρων με αποτέλεσμα μεταλλάξεις, τερατογενέσεις κ.ά. Μια από τις σοβαρότερες δηλητηριάσεις που έχουν αναφερθεί έγινε στον κόλπο της Minamata (Ιαπωνία) το 1953, όπου 100 άτομα πέθαναν λόγω αυξημένων συγκεντρώσεων Hg στους θαλάσσιους οργανισμούς που καταλάωναν. Ο Hg προέρχονταν από βιομηχανία παρασκευής ακεταλδεύδης και παρόλο που οι ποσότητες ήταν ελάχιστες άρχισε να συσσωρεύεται στα ψάρια που ήταν η κύρια τροφή των κατοίκων. Έχουν αναφερθεί οξείες δηλητηριάσεις από Pb με κύρια συμπτώματα τη ναυτία, το μούδιασμα των χεριών, τις νευρικές συσπάσεις, κ.λπ. Επίσης δηλητηριάσεις από Cd, Zn, Cr, οργανοκασσιτερούχες ενώσεις (TBT) κ.ά.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### 3.5 Υδρογονάνθρακες

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των υγρών καυσίμων τα τελευταία χρόνια έχει ως αποτέλεσμα τη συνεχή επιβάρυνση των υδάτων με πετρελαιοειδή. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο αποχύνονται στις θάλασσες 5-10 εκατομμύρια τόνοι πετρελαίου, με κυριότερες αιτίες τα ναυτικά ατυχήματα που προκαλούν και τις μεγαλύτερες καταστροφές γιατί χιλιάδες τόνοι πετρελαίου έχουν τελική απόληξη τις παράκτιες περιοχές, τις διαρροές από δεξαμενόπλοια που χρησιμοποιούν θαλάσσιο νερό για έρμα, αλλά και από τις διαρροές των μηχανών εσωτερικής καύσης, τις διαρροές από διυλιστήρια, από την άντληση πετρελαίου από υποβρύχια πετρελαιοπηγές, από τα αστικά απόβλητα (απόνερα πλύσης μηχανών), κ.λπ. Τα πετρελαιοειδή είναι εξαιρετικά επιβλαβή για το περιβάλλον λόγω ορισμένων ιδιοτήτων τους. Το πετρέλαιο μπορεί να καταμεμηθεί σε μονομοριακό επιφανειακό υμέναιο (film), γι' αυτό και απλώνεται σε πολύ μεγάλη έκταση. Ένα γαλόνι πετρελαίου καλύπτει μια έκταση 4 στρεμμάτων. Μετά την εξάπλωση του πετρελαίου αρχίζει η εξάτμιση των ελαφρών κλασμάτων, ενώ τα βαριά κλάσματα σχηματίζουν σφαιρίδια πίσσας (tar balls). Με την πάροδο του χρόνου το πετρέλαιο εμπλουτίζεται σε αρωματικούς υδρογονάνθρακες (βενζόλιο, τολουόλιο, ξυλόλιο), ενώσεις ιδιαίτερα τοξικές. Μερικές από τις επιπτώσεις από την έκχυση πετρελαιοειδών στο περιβάλλον είναι και η μείωση της φωτοσύνθεσης, λόγω της μείωσης της διαπερατότητας του φωτός, η μείωση της διαλυτότητας του οξυγόνου από την ατμόσφαιρα, λόγω παρουσίας της λεπτής στοιβάδας με αποτέλεσμα τη δημιουργία ασφυκτικών καταστάσεων στις βιοκοινωνίες. Στα πτηνά η επίδραση του πετρελαίου είναι ακόμη σοβαρότερη. Η κάλυψη των πτηνών με πετρέλαιο συγκολλά τα φτερά τους και δεν μπορούν να πετάξουν, μειώνει τη θερμομόνωση τους, μειώνει τον όγκο τους και ουσιαστικά προκαλεί το θάνατο τους. Η ρύπανση από πετρελαιοειδή είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και για ένα επιπρόσθετο λόγο. Λόγω της μεγάλης παραμονής των υδρογονανθράκων στους ζώντες οργανισμούς, βιοσυσσωρεύονται μέσω της τροφικής αλυσίδας στους ανώτερους ζωικούς οργανισμούς. Η πιο αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης της ρύπανσης από πετρελαιοειδή είναι η αναρρόφηση με ειδικά σκάφη. Άλλες τεχνικές χρησιμοποιούν πεπιεσμένο αέρα, ώστε να δημιουργείται ένα φράγμα από φυσαλίδες και να περιορίζεται η εξάπλωση του. Επίσης γίνεται χρήση απορρυπαντικών που προκαλεί όμως άλλα προβλήματα στο οικοσύστημα.

Πηγή: BOΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### **3.6. Συνθετικές οργανικές ενώσεις**

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσουμε τα απορρυπαντικά, τα ζιζανιοκτόνα και εντομοκτόνα, προωθητικά, παραπροϊόντα κατεργασίας πετρελαίου κλπ. Ας σημειωθεί ότι επειδή καμία από τις ενώσεις αυτές δεν υπάρχει φυσιολογικά στο περιβάλλον, ο προσδιορισμός τους υποδηλώνει ανθρωπογενή επιβάρυνση. Βασικά μειονεκτήματα των απορρυπαντικών είναι ότι δεν βιοαποικοδομούνται εύκολα, παρουσιάζουν έντονο αφρισμό με βλαπτικές επιπτώσεις στις βιοκοινωνίες και περιέχουν προσθετικά, κυρίως πολυφωσφορικά άλατα. Τα φωσφορικά άλατα είναι βασικά θρεπτικά συστατικά. Η μεγάλη όμως ποσότητα φωσφορικών έχει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον (ευτροφισμός). Σοβαρά προβλήματα έχουν προκύψει από τη χρησιμοποίηση ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων, κυρίως λόγω του ότι οι ενώσεις αυτές δεν είναι βιοαποικοδομήσιμες. Κυριότερος εκπρόσωπος της κατηγορίας αυτής είναι η οργανοχλωριωμένη ένωση (διχλωρο-διφαινυλο-τριχλωροαιθάνιο, DDT) που ουσιαστικά είναι η πρώτη συνθετική οργανική ένωση που χρησιμοποιήθηκε τόσο εκτεταμένα. Η χρησιμοποίηση της όμως σε τόσο μεγάλο βαθμό προκάλεσε αφενός την ανθεκτικότητα ορισμένων εντόμων σ' αυτή και αφετέρου την εξαφάνιση άλλων χρησιμών. Η μεγάλη συσσώρευση του DDT, που οφείλεται στο ότι το μόριο του DDT είναι πολύ ανθεκτικό στη διάσπαση και την βιοαποικοδόμηση, είχε ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση του DDT μέσω της διατροφής τόσο στα ζώα, όσο και στον άνθρωπο. Από το 1960 αρχίζει ο περιορισμός της χρήσης του DDT και τέλος η απαγόρευση του. Άλλη κατηγορία συνθετικών οργανικών ενώσεων είναι τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB's) που βρίσκουν πολλές εφαρμογές, λόγω των εξαιρετικών ιδιοτήτων τους (θερμικά σταθερές, μικρή ηλεκτρική αγωγιμότητα, σταθερές έναντι των περισσότερων χημικών αντιδραστηρίων κ.ά.). Οι ενώσεις αυτές είναι τοξικές, δύσκολα αποικοδομούνται και συσσωρεύονται μέσω της τροφικής αλυσίδας στους λιπαρούς ιστούς των οργανισμών.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### **3.7 Αιωρούμενα στερεά**

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσουμε τα σωματίδια δυσδιάλυτων υλικών που προέρχονται από τη φυσική αποσάθρωση του εδάφους, την εξαλλοίωση των πετρωμάτων, από εξορύξεις αλλά και από τα υγρά απόβλητα. Συνέπειες που προκαλούνται είναι η απόφραξη αποχετευτικών ή στραγγιστικών τάφρων και λιμανιών, η αύξηση της θολερότητας των υδάτων, η μείωση της διαπερατότητας του φωτός με αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσύνθεσης, κ.λπ.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### **3.8 Ραδιενεργά υλικά**

Με την ανακάλυψη της ραδιενέργειας, πριν από 100 περίπου χρόνια, ανοίγουν νέοι δρόμοι στη επιστημονική έρευνα, τόσο για ωφέλιμους, όσο και για καταστροφικούς σκοπούς. Οι χρήσεις ραδιενεργών υλικών για την παραγωγή ενέργειας για θεραπευτικές, βιομηχανικές, ιατρικές, επιστημονικές εφαρμογές, αλλά και για την ανάπτυξη πυρηνικών όπλων είναι γνωστές. Κυριότερες πηγές ρύπανσης από ραδιενέργεια είναι τα στερεά που απομένουν κατά την εξόρυξη του ουρανίου, η έκλυση ραδιοϊσοτόπων κατά τις δοκιμές των πυρηνικών όπλων, η χρήση των ραδιενεργών υλικών για παραγωγή ενέργειας για θεραπευτικές, βιομηχανικές και λοιπές εφαρμογές, τα ατυχήματα στους πυρηνικούς αντιδραστήρες ή στα πυρηνοκίνητα υποβρύχια, κ.λπ. Ο κίνδυνος από ραδιενεργό ρύπανση είναι ιδιαίτερα σοβαρός λόγω της μεγάλης ημιπεριόδου ζωής που έχουν τα περισσότερα ραδιοϊσότοπα.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### **3.9 Απορρίμματα**

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνουμε τις τεράστιες ποσότητες σκουπιδιών πάσης φύσεως (πλαστικές φιάλες, κατεστραμμένα αντικείμενα, κουτιά, κ.ά.) που δεν προκαλούν μόνο "αισθητική" ρύπανση αλλά και ουσιαστική, δεδομένου ότι πολλά από αυτά τα αντικείμενα δεν αποικοδομούνται, ελευθερώνουν τοξικές ουσίες στο περιβάλλον, προκαλούν τραυματισμούς ή θανάτους σε πτηνά, ψάρια και θηλαστικά. Η σοβαρότερη όμως παράμετρος από αυτή τη ρύπανση είναι η οικονομική επίπτωση από τον περιορισμό της χρήσης των υδάτων για λόγους αναψυχής.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

### **3.10 Θερμότητα**

Η θερμική αλλοίωση προκαλείται κυρίως από απόβλητα εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, διυλιστηρίων, κ.ά., που χρησιμοποιούν νερά στους πύργους ψύξης. Οι ποσότητες νερού που καταναλώνονται στη βιομηχανία κατά 70% χρησιμοποιούνται για την ψύξη. Οι κυριότερες συνέπειες που προκαλούνται από την αποβολή θερμού νερού στον φυσικό αποδέκτη είναι η μείωση του διαλυμένου οξυγόνου, λόγω της παραμονής του θερμού νερού ως ειδικώς ελαφρότερου στην επιφάνεια με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός στρώματος θερμότερου με μικρότερη ικανότητα διάλυσης ατμοσφαιρικού οξυγόνου, που προκαλεί φαινόμενα ασφυξίας στους οργανισμούς. Άλλη συνέπεια είναι η αύξηση της ταχύτητας

των χημικών αντιδράσεων (π.χ. αναπνοής), με βλαπτικά αποτελέσματα ακόμη και στις βιολογικές λειτουργίες των οργανισμών. Έτσι σε θερμότερα νερά τα ψάρια απαιτούν περισσότερο οξυγόνο και το διαθέσιμο οξυγόνο είναι ακόμη λιγότερο λόγω της υψηλής θερμοκρασίας.

Αν η θερμοκρασία υπερβεί τα όρια αντοχής των διαφόρων ζωικών και φυτικών οργανισμών τότε έχουμε ακόμη και τη νέκρωση τους.

Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

**Χαρακτηριστικά του νερού που κρίνουν μια υδάτινη μάζα κατάλληλη για εκτροφή ή καλλιέργεια υδρόβιων οργανισμών**

- η κινητική του κατάσταση,
- η ποσότητα του,
- η θερμοκρασία του,
- το είδος του (γλυκό -υφάλμυρο -θαλάσσιο),
- η περιεκτικότητα του σε οξυγόνο,
- το χρώμα και η διαύγεια του,
- το pH, το CO<sub>2</sub> και η αλκαλικότητά του,
- τα ιόντα NH<sub>3</sub>, -NO<sub>2</sub> -NO<sub>3</sub>,
- το χλώριο,
- η ρύπανση (άλλες ουσίες και βαρέα μέταλλα),
- η μόλυνση
- η θερμική ρύπανση και
- τα θρεπτικά στοιχεία (N -P). Η πρωτογενής παραγωγή.

Πηγές: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998  
ΠΑΡΑΣΧΟΣ Φ.,- ΤΣΑΚΩΝΑΣ Τ., 2002

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

### 4.1 Η ποιότητα του νερού στον Ελλαδικό χώρο

Το εθνικό δίκτυο ποιότητας νερών οργανώθηκε και λειτουργεί για τη συστηματική παρακολούθηση του συνόλου σχεδόν των νερών στα υδατικά διαμερίσματα της Ηπείρου, της Δυτικής, Κεντρικής, Ανατολικής Μακεδονίας, της Θράκης, της Στερεάς Ελλάδας, της Δυτικής Ελλάδας, της Βόρειας Πελοποννήσου, του Νέστου, Στρυμόνα και Αξιού στη θέση εισόδου τους στην Ελλάδα, καθώς και ένα δίκτυο παρακολούθησης τοξικών στα επιφανειακά νερά. Η ποιότητα των νερών στην Ελλάδα είναι αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ. Από το 1999 το (ΙΓΜΕ) Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, άρχισε μια προσπάθεια δημιουργίας ενός εκτενούς δικτύου χαρτογράφησης και παρακολούθησης των υπογείων υδάτων της Ελλάδας, προκειμένου να καταγράφεται η ποσοτική μεταβολή τους σε ετήσια βάση αλλά και ποιοτικές μεταβολές που συντελούνται λόγω ανθρωπογενών ή φυσικών αιτιών



**Εικόνα 25:** Κατάσταση νερού και προβλήματα που απειλούν ποιότητα- ποσότητα

Πηγή: [ΒΕΡΓΟΥ Ν., 2001](#)

#### 4.2 Νιτρορύπανση στο πόσιμο νερό, υπόγεια νερά:

Από το (ΙΓΜΕ) Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών με συστηματικές μετρήσεις σε δείγματα νερού που έχουν γίνει στις περιοχές της Ηλείας, της Αργολίδας, της Θεσσαλίας, της Ανατολικής Μακεδονίας και του Έβρου έχουν βρεθεί οκταπλάσιες τιμές νιτρικών και υπεραυξημένες τιμές άλλων βλαβερών ουσιών για την δημόσια υγεία, από τα επιτρεπόμενα όρια που δίνουν από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας και την Ευρωπαϊκή Ένωση.



δείγματα που έχουν ληφ.

Εικόνα 26: Που ξεπερνούν οι τιμές των ρύπων τα επιτρεπόμενα όρια

Πηγή: ΠΙΚΟΥΛΑΣ Γ., 1999



## ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

### Για τη διατήρηση της ποιότητας των επιφανειακών νερών

- Εφαρμογή σωστής ποσότητας αζώτου
- Εγκαιρή εφαρμογή λιπάσματος
- Ενασωμάτωση λιπάσματος
- Κατάλληλη διαχείριση υπολειμμάτων των καλλιεργειών
- Έλεγχος διάβρωσης του εδάφους

### Για τη διατήρηση της ποιότητας των υπεδάφιων νερών

- Εφαρμογή σωστής ποσότητας αζώτου - ορθή εκτίμηση απόδοσης
- Εγκαιρή εφαρμογή λιπάσματος
- Βελτιωμένη διαχείριση των συστημάτων καλλιέργειας και άρδευσης
- Έλεγχος των μετατροπών του αζώτου
- Φυτά κάλυψης για την πρόσληψη των νιτρικών
- Χρήση αποβλήτων ως πηγές αζώτου



**Εικόνα 27:** Γεωργικές πρακτικές διαχειρίσεις αζωτούχων λιπασμάτων

Πηγή: [ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗ Κ., 2000](#)

### Κυρίες αιτίες ρύπανσης υπόγειων νερών

**α)** Τα αυξημένα νιτρικά από την αλόγιστη χρήση λιπασμάτων στις καλλιέργειες.

**β)** Η υφαλμύρωση ( υπερβολική χλωρίωση) του νερού σε παράκτιες περιοχές από την θάλασσα.

**γ)** Οι αυξημένες τιμές σιδήρου και μαγγανίου από φυσικά αίτια.

Οι τιμές που έχουν βρεθεί στα νιτρικά, τα οποία είναι καρκινογόνα, φτάνουν τα 300 και 400 mg/lt τη στιγμή που το ανώτατο επιτρεπτό όριο είναι 50 mg/lit. Οι τρομακτικές αυτές τιμές των νιτρικών, οι οποίες διαπιστώνονται από τις μετρήσεις (των υπογείων νερών. Αυξημένες είναι και οι τιμές μαγγανίου και σιδήρου τα οποία εισέρχονται στο νερό από τα ασβεστολιθικά πετρώματα, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 30% της γεωλογικής σύστασης της χώρας Για το μαγγάνιο και το σίδηρο έχουν μετρηθεί μέχρι και 20πλάσιες ποσότητες από τα επιτρεπτά όρια, που είναι 0,02 mg/lit

και 0,2 mg/l αντίστοιχα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα μετρήσεων σε νιτρικά καταγράφηκαν στην πεδινή περιοχή της Ηλείας με 300 mg/lt στη Δυτική Μεσσηνία με πάνω από 200 mg/lt, στο Αργολικό πεδίο φτάνουν μέχρι και 400 mg/lt όπως επίσης και στην πεδιάδα της Αταλάντης. Σημαντικό επίσης είναι ότι μόνο στην παράκτια περιοχή της Πελοποννήσου έχουν μετρηθεί και καταγραφεί υπεραυξημένες τιμές χλωρίου στα υπόγεια νερά σε έκταση μεγαλύτερη των 200.000 στρεμμάτων στο διάστημα της τελευταίας 30ετίας. Υπάρχουν σημεία που γίνονται μετρήσεις παραμέτρων ποιότητας νερού όπως διαλυτό οξυγόνο, θερμοκρασία, pH, νιτρώδη, ολική αλκαλικότητα, γεωργικά φάρμακα κ. ά. Παράδειγμα ο Έβρος σύμφωνα με στοιχεία που έχει συλλέξει η Ελληνική Εταιρία Υδατικών Πόρων, φαίνεται να έχει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αζώτου, φωσφόρου κ.ά. από όλα τα ποτάμια της Βόρειας Ελλάδας. Η μεγαλύτερη επιβάρυνση γίνεται από εισαγόμενη ρύπανση, παρά το ότι έχει τα ίδια κλιματολογικά στοιχεία με τα υπόλοιπα ποτάμια. Είναι ένα τριεθνές ποτάμι, το οποίο περνώντας από Βουλγαρία, Τουρκία και Ελλάδα δέχεται αστικά λύματα, βιομηχανικά απόβλητα και απορροές από καλλιέργειες. Σε Στρυμόνα, Νέστο, Άρδα, Αξιός και Αλιάκμονας έχουν ανιχνευθεί υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται ευρέως αλλά δεν ξεπερνούν, σύμφωνα με τις μετρήσεις, τα ανώτατα επιτρεπτά όρια που επιβάλλει η κοινότητα. Το θετικό όσον αφορά την κατάσταση των υδατικών πόρων της χώρας μας είναι ότι η Ελλάδα έχει πολλές λεκάνες απορροής, οπότε η ρύπανση περιορίζεται. Τα Ελληνικά ποτάμια και λίμνες της χώρας μας βρίσκονται σε καλύτερη κατάσταση από τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά. Σύμφωνα με εκτιμήσεις διεθνών οργανισμών, τα προβλήματα Ρύπανσης του υδατικού δυναμικού θα λάβουν τεράστιες διαστάσεις στο μέλλον.

Πηγές: ΚΑΪΤΑΤΖΗ Φ., 2001  
ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗ Κ., 2000

#### **4.3 Υφαλμύρωση**

Είναι το φαινόμενο της εισροής του θαλασσινού νερού στους υπόγειους υδροφορείς, απειλεί να μετατρέψει πολλές από τις πλέον εύφορες παραλιακές πεδιάδες της Ελλάδας σε υφαλμυρωμένες έρημους. Όταν η στάθμη των υπόγειων υδάτων πέσει κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, τότε παρατηρείτε εισροή του θαλασσινού νερού σε υπόγειους υδροφορείς. Όταν ο υδροφορέας είναι υψηλότερα, έχουμε κλίση του υδατικού φορτίου από τη θάλασσα προς τη στεριά. Αυτή είναι η αρχή του φαινομένου. Το φαινόμενο αυτό έχει αρχίσει να παρατηρείται εδώ και χρόνια και υποσκά-

ππει με ύπουλο τρόπο μερικές από τις πιο πλούσιες περιοχές της χώρας μας. Απειλεί πεδιάδες της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Δυτικής Στερεάς, της Ανατολικής Θράκης και των νήσων του Αιγαίου και του Ιονίου. Αιτία του φαινομένου, όπως επισημαίνουν οι ειδικοί επιστήμονες είναι η υποβάθμιση του υδροφόρου ορίζοντα εξαιτίας της υπεράντλησης των υπόγειων υδάτων κυρίως για γεωργική χρήση. Η σημαντικότερη αύξηση των αρδευόμενων καλλιεργειών επήλθε από τις αρχές της δεκαετίας του 70 και '80 επεκτάθηκαν οι αρδευόμενες εκτάσεις, αυξήθηκε σημαντικά και η ζήτηση νερού, οπότε οι αγρότες άρχισαν να εκμεταλλεύονται τους βαθύτερους υδροφορείς με γεωτρήσεις προκαλώντας παράλληλα ραγδαία υφαλμύρωση των παράκτιων υδροφόρων. Πολύ γρήγορα το καταστρεπτικό αυτό φαινόμενο επεκτάθηκε και σε περιοχές της ενδοχώρας. Το πρόβλημα με την υφαλμύρωση είναι ότι όταν εμφανισθεί υπάρχει σχεδόν αδυναμία επανάταξης. Μπορεί η τεχνολογία να διαθέτει μεθόδους αλλά είναι τόσο δαπανηρές που στην ουσία όπου εμφανισθεί υφαλμύρωση μπορούμε να μιλάμε για οικολογική καταστροφή.

Πηγές: ΑΓΡΟΛΑΜΠΟΥ Μ., 2001  
ΠΑΡΑΣΧΟΣ Φ.- ΤΣΑΚΩΝΑΣ Τ., 2002

#### **4.4. Προβληματικές περιοχές από το φαινόμενο της υφαλμύρωσης**

Μία από τις περιοχές με έντονο το πρόβλημα της υφαλμύρωσης είναι ο Νομός Αργολίδας. Ο αγροτικός κάμπος πριν από 50 χρόνια ήταν μια εύπορη περιοχή. Από τότε η εντατική γεωργία σε συνδυασμό με τις ανάγκες του τουρισμού και τις νέες οικονομικές προσεγγίσεις υπονόμισαν την οικονομία και το περιβάλλον της περιοχής. Σε ορισμένες περιοχές τα δένδρα άρχισαν να κιτρινίζουν, η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα άρχισε να πέφτει με ρυθμό (7m) το χρόνο και η θάλασσα άρχισε να εισρέει στα υπόγεια ύδατα. Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις αυξήθηκαν κατά 300%-400%. Η χωροταξική διανομή των καλλιεργειών άλλαξε ριζικά και μαζί της άλλαξε και η οικονομία της περιοχής. Οι παραδοσιακές πολυκαλλιέργειες αντικαταστάθηκαν από μονοκαλλιέργειες αρχικά βερίκοκων και στην συνέχεια πορτοκαλιών γιατί έδιναν μεγαλύτερο κατά στρέμμα εισόδημα. Οι καλλιέργειες αυτές έχουν αυξημένη ανάγκη σε νερό. Τα νερά δεν έφθαναν για το πότισμα, με αποτέλεσμα πολύ νωρίς να παρουσιαστούν φαινόμενα λειψυδρίας. Κάθε χρόνο έπρεπε να σκάβουν όλο και βαθύτερα για να βρουν νερό. Η εξάντληση του νερού των υπόγειων υδροφορέων σε βάθος κάτω από τη στάθμη του νερού της θάλασσας και η διείσδυση θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα δημιούργησαν το πρόβλημα της εξάντλησης και υφαλμύρωσης

του υπόγειου νερού του Αργολικού πεδίου. Γίνονται πολλές προσπάθειες για την αντιμετώπιση του προβλήματος με διάφορους τρόπους (π.χ. εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων με νερά από άλλες περιοχές) αλλά χωρίς θετικά αποτελέσματα. Η Αργολίδα σήμερα είναι όχι μόνο φτωχότερη απ' ό,τι στο παρελθόν, αλλά και κινδυνεύει να μετατραπεί σε περιοχή ακατάλληλη για γεωργική χρήση και αντίξοη για τον άνθρωπο.

Πηγές: ΑΓΡΟΛΑΜΠΟΥ Μ., 2001  
ΠΑΡΑΣΧΟΣ Φ.- ΤΣΑΚΩΝΑΣ Τ., 2002

#### **4.5. Οι απώλειες του δικτύου ύδρευσης και η ποιότητα**

Περισσότερο από το 35% του νερού που προορίζεται για οικιακή χρήση, χάνεται λόγω διαρροών του δικτύου. Το σύστημα παροχής και διανομής νερού της Ελλάδας είναι παλιό και κακώς συντηρημένο. Η ποιότητα του νερού εξαρτάται από κάποιες χημικές και βιολογικές παραμέτρους όπως είναι η σωστή χλωρίωση του νερού, η σκληρότητα του, η οξύτητα του, η διαύγεια του. Η θολότητα του νερού αποτελεί ένδειξη για μεγαλύτερη ποσότητα αιωρούμενων σωματιδίων και συνήθως παρατηρείται κατά τη διαδικασία διανομής, σε περιοχές όπου η πίεση του δικτύου είναι χαμηλή (π.χ. στα νησιά του Αιγαίου) και κατ' ανάγκη χρησιμοποιούνται ντεπόζιτα. Η σκληρότητα του νερού που καθορίζεται από την περιεκτικότητα σε άλατα, μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στα νεφρά. Όσον αφορά στο pH του νερού δηλαδή την οξύτητα και τη βασικότητα το νερό στην Ελλάδα είναι σε γενικές γραμμές ουδέτερο και σε κάποιες περιπτώσεις όξινο. Η απολύμανση του πόσιμου νερού με τη μέθοδο της χλωρίωσης μπορεί να αποδειχθεί σε κάποιες περιπτώσεις επικίνδυνη για τη δημόσια υγεία, αφού αν στο νερό υπάρχουν οργανικές ενώσεις τότε με το χλώριο σχηματίζουν επικίνδυνα οργανικά χλωριωμένα προϊόντα. Η χλωρίωση δεν μπορεί να καταργηθεί διότι ενέχει σοβαρούς κινδύνους εξάπλωσης επιδημιών. Υπάρχουν και άλλες μέθοδοι απολύμανσης όπως είναι ο οξονισμός, η χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας και αλλά σύνθετα συστήματα. Κάποια από αυτά χρησιμοποιούνται ήδη πιλοτικά από την (ΕΥΔΑΠ). Απαιτείται όμως και πάλι μεταχλωρίωση. Για τους μικρούς δήμους τα προβλήματα ελέγχου του νερού είναι πολλά λόγω έλλειψης επιστημονικού προσωπικού και κατάλληλα στελεχωμένα εργαστήρια. Όσοι δήμοι δεν διαθέτουν δικά τους εργαστήρια, απευθύνονται στις Διευθύνσεις Υγιεινής στις Νομαρχίες που είναι αρμόδιες όμως μόνο για τον δευτεροβάθμιο έλεγχο.

#### **4.6 Απροστάτευτοι βιότοποι**

Οι περιβαλλοντολόγοι προειδοποιούν ότι οι εκστρατείες πρέπει να εκτυλίσσονται σε πραγματικά υπό κίνδυνο σημεία της Γης: Δάση και έρημους, ποτάμια και υγρά τοπία, κοραλλιογενείς ύφαλοι και παρθένες εκτάσεις που δημιουργούν το «δίκτυο ζωής Στην Ελλάδα, 196 περιοχές έχουν ως σήμερα χαρακτηριστεί από διεθνείς φορείς «σημαντικές για» πουλιά», πολλές από τις οποίες είναι μοναδικές στη Μεσόγειο και την Ευρώπη, ενώ κάποιες έχουν χαρακτηριστεί πολύτιμες και σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι συνήθως ελλιπείς νομοθεσίες δεν προστατεύουν τις περισσότερες από τις κρίσιμες περιοχές, που κινδυνεύουν από κάθε είδους παρανομίες και οι περιβαλλοντολόγοι τονίζουν πως χρειάζεται «προσωπική δουλειά από κάθε κάτοικο της γης για να σωθούν». Το πρόβλημα της ανεπάρκειας των νόμων αντιμετωπίζει έντονα και η Ελλάδα. Είναι χαρακτηριστικό ότι μόνο 52 από τις 196 περιοχές του ελληνικού καταλόγου εντάσσονται σε καθεστώς προστασίας, ενώ υπάρχουν πολλοί βιότοποι με εθνική σημασία για απειλούμενα είδη πουλιών, που δεν προστατεύονται. Το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση έχει ήδη καταγράψει 200 περιοχές κάθε είδους ζωής. Για τον Ελλαδικό χώρο τα δεδομένα δεν είναι τόσο ευοίωνα. Υπάρχει καταγραφή ρύπων για 16 ποτάμια και λίμνες όπως φαίνεται στο χάρτη που ακολουθεί και προβλέπεται διασφάλιση για κάποιες προστατευόμενες περιοχές που έχουν ενταχτεί στο πρόγραμμα NATURA. Ενδεικτικός είναι ο χάρτης που ακολουθεί και καταγράφει τους ρύπους σε 17 ποτάμια και λίμνες της χώρας.

Πηγή: ΜΠΗΣΤΙΚΑ Π. - ΤΣΟΤΣΑ Μ., 2000

#### **4.7 Συμπεράσματα προτάσεις**

Ολοκληρωμένη διαχείριση νερού είναι το κλειδί για την αειφορία των υδάτινων πόρων. Η ανάγκη ενεργοποίησης διεθνούς δράσης για την αντιμετώπιση των προβλημάτων στη διαχείριση των υδατινών πόρων. Η εξασφάλιση της πρόσβασης σε ασφαλές πόσιμο νερό σε διαρκώς αυξανόμενο πληθυσμό παγκοσμίως αποτελεί τον πρωταρχικό στόχο παράλληλα όμως το νερό αναδεικνύεται πλέον σε βασικό εργαλείο για την οικονομική ανάπτυξη. Στη διαχείριση του νερού δίνεται πλέον έμφαση στις μη τεχνικές λύσεις με ταυτόχρονη μεταστροφή από την κρατούσα προσέγγιση της διαχείρισης κρίσεων προς την πιο προβλεπτική προσέγγιση της διαχείρισης της ζήτησης. Δεν είναι μόνο οι περιορισμένοι υδατινοί πόροι ο οποίος σε συνδυασμό με την ανομβρία περιορίζουν σημαντικά τις διαθέσιμες ποσότητες, αλλά και η συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση. Τα τελευταία 25 χρόνια οι ανάγκες για νερό στις μεσογεια-

κές χώρες αυξήθηκαν κατά 60% και τις προσεχείς δυο δεκαετίες η κατανάλωση προβλέπεται να αυξηθεί κατά 40% .Στην Ελλάδα εντυπωσιακό είναι το παράδειγμα των Κυκλάδων που το 2000 μεταφέρθηκε κατά 87% περισσότερο νερό από το 1999ενώ η αντίστοιχη αύξηση στα Δωδεκάνησα ήταν 21% . οι ελλείψεις νερού στη Μεσόγειο οφείλονται στις γεωργικές αρδεύσεις και στις αυξημένες τουριστικές απαιτήσεις κατά τη θερινή περίοδο Απαιτείται ταχεία διαμόρφωση νέων συνθηκών που δημιουργούνται από τη συνεχιζόμενη αστική ανάπτυξη και από την έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού σε συνδυασμό και με την αναπτυσσόμενη τουριστική πολιτική που ακολουθείται και την εισαγωγή τεχνολογικών καινοτομιών και εναλλακτικών τεχνικών λύσεων .

### **Προτεινόμενες ενέργειες**

1. Ενσωμάτωση των αρχών της Ε.Ε. για την προστασία των υδάτινων πόρων.
2. Συνδυασμό τεχνικών και μη τεχνικών εναλλακτικών λύσεων
3. Θεώρηση της περιβαλλοντικής διάστασης των προβλημάτων σε σχέση με την ποσότητα και την ποιότητα των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων
4. Διαμορφώσει στόχων που καθορίζουν ισόρροπη, βιώσιμη εκμετάλλευση υδάτινων πόρων.
5. Δημιουργία θεσμικών και οργανωτικών δομών για την υποστήριξη όλων των προηγούμενων
6. Εκπαίδευση και συνειδητοποίηση των πολιτών σε θέματα περιβάλλοντος και ορθής διαχείρισης των υδάτινων πόρων .

Συνοψίζοντας με τα μεγάλα προβλήματα που ανέκυψαν σε περιοχές όπως Αργολίδα κ.α. διαπιστώνεται η σημειολογική καταγραφή των προβλημάτων, άποψη που διαπιστώθηκε και στη 10η ημερίδα της Γεωλογικής Εταιρίας στην πόλη μας

**ΚΑΘΩΣ ΤΟ ΝΕΡΟ ΑΝΑΔΕΙΚΝΥΕΤΑΙ ΠΛΕΟΝ ΒΑΣΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕ ΣΑΦΕΣ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΜΕ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΙΑΣ ΑΡΜΟΔΙΑΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ**

**Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΥΞΑΝΕΙ ΤΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΤΗΝ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΜΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΦΡΕΣΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕΙΩΝΟΝΤΑΣ ΕΤΣΙ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

## **Πώς προχωράει η καταγραφή υδάτινων πόρων σε όλη την Ελλάδα**

Από το 1999 το ΙΓΜΕ άρχισε μία προσπάθεια δημιουργίας ενός εκτενούς δικτύου χαρτογράφησης και παρακολούθησης των υπογείων υδάτων της Ελλάδας, προκειμένου να καταγράφεται η ποσοτική μεταβολή τους σε ετήσια βάση αλλά και ποιοτικές μεταβολές που συντελούνται λόγω ανθρωπογενών ή φυσικών αιτίων. Το σχέδιο αυτό προβλέπει τη διάνοιξη περίπου 500 γεωτρήσεων στους σημαντικότερους υδροφόρους ορίζοντες έργο το οποίο κατά ένα μέρος εντάχθηκε στο Β ΚΠΣ, από το οποίο αντλήθηκε ποσό περίπου ενός δις δρχ. και θα συνεχιστεί με τη χρηματοδότηση του Γ΄ ΚΠΣ .

«Σε κάθε υδρολογική περιφέρεια από τις 14 συνολικά στις οποίες έχουμε διαιρέσει τη χώρα για λόγους διοικητικούς και επιστημονικούς, θα υπάρχουν περίπου 35 με 40 υδροσημεία, από τα οποία θα αντλούμε συνεχώς δεδομένα για την κατάσταση των υπογείων υδάτων και διαχρονικά θα έχουμε τη δυνατότητα να γνωρίζουμε κάθε μεταβολή και να προγραμματίζουμε παρεμβάσεις» Παρόμοια δίκτυα λειτουργούν εδώ και αρκετά χρόνια τις δυτικοευρωπαϊκές χώρες

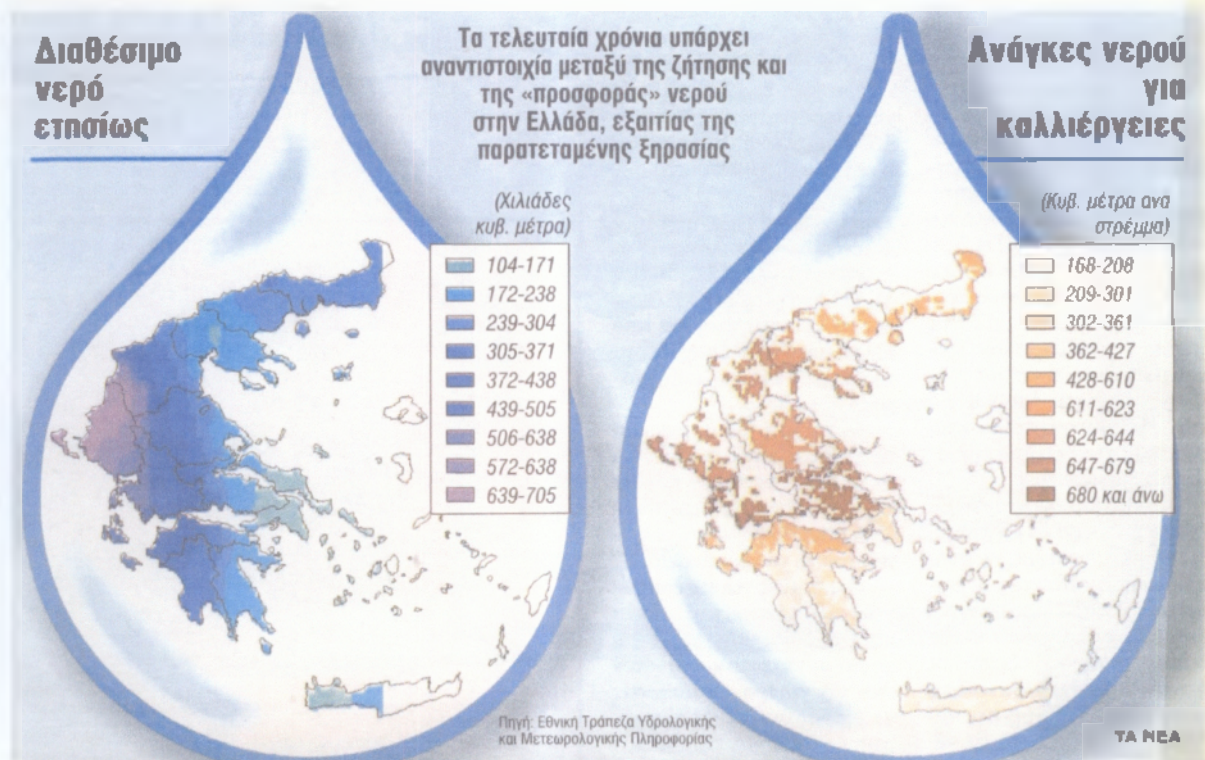
Το δεύτερο αφορά την ποιότητα των νερών. Σε όλες τις αγροτικές περιοχές με εντατικές καλλιέργειες διαπιστώνεται τα τελευταία χρόνια ραγδαία επιβάρυνση των υπογείων νερών και των πηγών, με νιτρικά και άλλα επιβλαβή άλατα κυρίως λόγω της αλόγιστης χρήσης λιπασμάτων. «Το φαινόμενο της Πέλλας, όπου κατέστη ακατάλληλος ο υδροφόρος ορίζοντας δεν είναι μοναδικό. Υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων διαπιστώνουμε σε όλες τις περιοχές που έχουν υδροβόρες γεωργικές καλλιέργειες. Λόγω της εκτεταμένης χρήσης βελτιωτικών αντιμετωπίζουν τόσο οξύ πρόβλημα (φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων κ.ά.) έχουν επιβαρυνθεί σημαντικά οι υψηλότεροι υδροφόροι ορίζοντες και ενδεχομένως να χρειαστεί ορισμένοι εξ αυτών να απομονωθούν» Υπάρχουν όμως και άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες που επιβαρύνουν τα υπόγεια νερά και ουδέποτε έως τώρα έχει γίνει συστηματική μελέτη. Είναι η απόρριψη των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων καθώς και η κακή κατάσταση του αποχετευτικού δικτύου σε ορισμένες περιοχές. Για πρώτη φορά θα επιχειρηθεί καταγραφή όλων αυτών των σημείων από το ΙΓΜΕ ώστε να διαπιστωθεί εάν υπάρχει ρύπανση των υπογείων υδάτων εξαιτίας της ανθρωπογενούς ή φυσικής ρύπανσης.

Πηγές: ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗ Κ., 2000

ΠΑΡΑΣΧΟΣ Φ. – ΤΣΑΚΩΝΑΣ Τ. 2002

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### 5.1 Νερό και Γεωργία



Εικόνα 28: Διαθέσιμο νερό ετησίως και ανάγκες νερού για καλλιέργειες

Πηγή: [Ανώνυμος 2., 2001](#)

Οι απαιτήσεις σε νερό για την ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπου έχουν αυξηθεί από την δεκαετία του '50 μέχρι σήμερα τουλάχιστον πέντε φορές. Αυτό οφείλεται στην αύξηση των αναγκών του σε τροφή με αποτέλεσμα η γεωργία να απαιτεί τη μερίδα του λέοντος σε νερό.

Υπολογίζεται ότι το 60% της συνολικής κατανάλωσης νερού στον κόσμο οφείλεται στην άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Περίπου 25.000 άνθρωποι πεθαίνουν κάθε μέρα από την πείνα σύμφωνα με την έκθεση των Ηνωμένων Εθνών (Η.Ε.) Υπολογίζεται ότι 815 εκατομμύρια άνθρωποι υποφέρουν από υποσιτισμό.

Σε αντίθεση με το γεγονός ότι η παραγωγή και η τεχνολογία τροφίμων ικανοποιεί την ζήτηση αγοράς σε χαμηλές τιμές.

Σύμφωνα με τους νέους υπολογισμούς άλλα 45 εκατομμύρια εκτάρια (1 εκτάριο = 10 στρέμματα) θα ποτιστούν μέχρι το 2030. Αυτό θα απαιτήσει μια αύξηση κατά 14% του συνολικού παγκοσμίου ύδατος άρδευσης, που θα μπορούσε να ποτιστεί το



60% όλου του εδάφους παγκοσμίως σύμφωνα με την έκθεση των (Η. Ε.) θα μπορούμε να χρησιμοποιηθεί η ανακύκλωση των υδάτων ( βιολογικοί καθαρισμοί) για γεωργική χρήση.

Ήδη χρησιμοποιείται για 10% περίπου των εδαφών το ανακυκλωμένο νερό, όπου με την κατάλληλη επεξεργασία μπορεί να βελτιώσει την γονιμότητα του εδάφους.

Επίσης τα λιβάδια και οι συγκομιδές έχουν κατέχουν το 37% των γόνιμων εδαφών παγκοσμίως.

Περίπου το 10% των αρδευόμενων εκτάσεων έχουν υποβαθμισθεί από τις πλημμύρες και την αλατότητα λόγω των φτωχών πρακτικών αποξήρανσης και άρδευσης.

Πηγή: Διαδίκτιο 5

Στην Ελλάδα από τα 20 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό που καταναλώνεται για όλες τις χρήσεις κάθε χρόνο η γεωργία καταναλώνει το 85% της συνολικής ποσότητας. Ένα από τα παράλογα της ιστορίας είναι: για να παραχθούν τα αγροτικά προϊόντα που πετιούνται στις χωματερές (επειδή οι τιμές τους στην αγορά δεν είναι συμφέρουσες), καταναλώνονται 150 εκατομμύρια τόνοι ανά έτος. Δηλαδή όσο νερό απαιτείται για την υδροδότηση μιας πόλης 1,6 εκατομμυρίων κατοίκων.

Το νερό αποτελεί ένα από τους πιο βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη και επέκταση της γεωργίας.

Το νερό είναι απαραίτητο σε όλα τα στάδια ανάπτυξης των φυτών και σε όλες τις λειτουργίες τους.

Επίσης το νερό έχει εφαρμογή και στις υδροπονικές καλλιέργειες



Εικόνα 29: Εκτός εδάφους καλλιέργειες

Πηγή: ΚΑΝΑΚΗΣ Α., 1998

## 5.2 Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό

Τα φυτά παίρνουν με τις ρίζες τους το Τριχοειδές νερό<sup>1</sup> που περιέχει διαλυμένα θρεπτικά στοιχεία με τις τριχοειδές δυνάμεις και δυνάμεις τάσεις υπερνικούν την βαρύτητα και « τραβούν » το νερό προς τα επάνω όπου διαμέσω των φυτικών ιστών καταλήγουν στη φυλλική επιφάνεια.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΔΑΦ. ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΦΥΤΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ
	Νερό υγροσκοπικό μη διαθέσιμο (μυζητική τάση > 15 atm)	ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΟ ΝΕΡΟ
	Νερό, πρακτικά ελάχιστα χρησιμοποιούμενο μόνο σε επαφή με τα μυζητικά τριχίδια	ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΙ ΝΕΡΟ
	Νερό που σχετικά δύσκολα παίρνουν τα φυτά	
	Νερό που εύκολα παίρνουν τα φυτά Κύρια πηγή τροφοδοσίας	
ΚΑΤΑΚΕΚΤΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	Νερό βαρύτητας ελάχιστα και βοηθητικά χρησιμοποιούμενο από τα φυτά	ΝΕΡΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

Εικόνα 30: Λεπτομερής παράσταση εδαφικής υγρασίας

Πηγή: ΚΑΡΑΤΣΟΥΛΗ Π., 1995

Όταν τα στόματα των φύλλων είναι ανοικτά το νερό με τη μορφή υδρατμών αποδίδεται στην ατμόσφαιρα. Μια άλλη ποσότητα νερού χάνεται από την επιφάνεια του εδάφους με την διαδικασία της εξάτμισης. Το νερό που απομακρύνεται από το σύστημα της καλλιέργειας (φυτό-έδαφος) με τις παραπάνω διαδικασίες αποτελεί την εξατμισοδιαπνοή.

<sup>1</sup> Τριχοειδές νερό είναι αυτό που συγκρατείται στους τριχοειδές πόρους, του εδάφους όπου με την βοήθεια των δυνάμεων επιφανειακής τάσεως και μοριακής έλξεως γίνεται η τροφοδοσία των φυτών σε νερό. Είναι η κύρια πηγή τροφοδοσίας γιατί εύκολα προσφέρεται, αλλά και εύκολα απορροφάται από το ριζικό σύστημα των φυτών

Οι διαφορές των φυτών όσον αφορά την βλαστική τους περίοδο, το φύλλωμά τους και τον τρόπο που καλλιεργούνται, διαφοροποιούν το μέγεθος και το ρυθμό της εξατμισοδιαπνοής από καλλιέργεια σε καλλιέργεια.

Η εξατμισοδιαπνοή μίας καλλιέργειας εξαρτάται:

α) Από την καλλιέργεια και το ποσοστό κάλυψης του εδάφους από την φυλλική τους επιφάνεια και

β) Από τους κλιματικούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, η ηλιακή ακτινοβολία, η ταχύτητα του ανέμου, η σχετική υγρασία.

Μια καλλιέργεια για να έχει την καλλίτερη δυνατή απόδοση χρειάζεται μια ποσότητα νερού. Η ποσότητα αυτή εκφράζεται με τον όρο (ανάγκες σε νερό της καλλιέργειας). Δηλαδή η καλλιέργεια αναπτύσσεται σε μεγάλες εκτάσεις χωρίς περιορισμούς σε νερό και σε θρεπτικά στοιχεία, επιτυγχάνει το μέγιστο της απόδοσης σε συνθήκες συγκεκριμένου περιβάλλοντος και ότι δεν έχει προσβληθεί από ασθένειες ή εχθρούς.

*Απώλεια νερού με τη διαπνοή ανά φυτό και καλλιεργητική περίοδο.*

<u>Φυτό</u>	<u>Απώλεια νερού σε λίτρα</u>
<i>Βίγνα (Vigna sinensis)</i>	49
<i>Πατάτα (Solarium tuberosum)</i>	95
<i>Σιτάρι (Triticum aestivum)</i>	95
<i>Τομάτα (Lycopersicon esculentum)</i>	125
<i>Αραβόσιπος (Zea mays)</i>	206

**Εικόνα 31:** Απώλεια νερού κατά την διαπνοή του φυτού

Πηγή: ΚΑΡΑΜΠΕΤΣΟΣ Ι., 1999

### ***Τι είναι Xeriscape;***

*Ιστορία:* Το 1981, ως αποτέλεσμα μιας πρόβλεψης έλλειψης ύδατος, Κεη η σφαίρα, εκπαιδευτικός διατήρησης ύδατος με το τμήμα ύδατος Ντένβερ, Κολοράντο, διαμόρφωσε μια στοιχειώδη δύναμη που αντιπροσωπεύει και τους ιδιωτικούς και δημόσιους τομείς, για να μειώσει το ποσό ύδατος που χρησιμοποιήθηκε στα αστικά τοπία. Η ευρεία κοινοτική συμμετοχή επιδιώχθηκε με το στόχο για να δημιουργήσει ένα τρέχον συνεταιριστικό πρόγραμμα εκπαίδευσης για την διατήρηση ύδατος τοπίων. Το Νανσύ Leavitt, ένας περιβαλλοντικός αρμόδιος για το σχεδιασμό, για το τμήμα ύδατος του Ντένβερ, δημιούργησε τη λέξη Xeriscape ως όνομα και για τον κήπο και για το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Το πρόσφατα καταθεμένο εμπορικό σήμα όνομα, Xeriscape, που πιάστηκαν επάνω καθώς επίσης και η έννοια, και μέσα στο πρώτο έτος, πολλές κοινότητα στις Ηνωμένες Πολιτείες επιδίωκαν τις πληροφορίες για να εφαρμόσουν τα προγράμματα τους. Στο Τέξας, τα προγράμματα Xeriscape άρχισαν το 1984 στο SAN Antonio, με τη βοήθεια της συνεταιριστικής υπηρεσίας του Τέξας A&M και ο Δρ. Ντάγκλας Ουαλικά. Οι κοινότητες σε Καλιφόρνια, το Κολοράντο, την Αριζόνα, το Τέξας και τη Φλώριδα άρχισαν τα προγράμματα Xeriscape, και μέχρι το 1985, μια μη κερδοσκοπική οργάνωση, το εθνικό Xeriscape συμβούλιο, A.E. δημιουργήθηκε για να βοηθήσει στην ζήτηση για τις πληροφορίες. Σαράντα ένα κράτη και τρεις ξένες χώρες περιλήφθηκαν ενεργά στις δραστηριότητες Xeriscape μέχρι την πρόωρη δεκαετία του '90. Ο στόχος της αρχικής στοιχειώδους δύναμης ήταν να κατασταθεί η έννοια όσο το δυνατόν απλούστερη να ενθαρρύνει τη δημόσια συμμετοχή. Επομένως, η έμφαση τοποθετείται σε επτά θεμελιώδεις αρχές που είναι κατάλληλες οπουδήποτε και μπορούν να προσαρμοστούν σε οποιοδήποτε δεδομένο περιβάλλον.

Το Xeriscape είναι ένας όρος που πλάθεται πρώτα στο Ντένβερ, Κολοράντο για να περιγράψει μια ποιοτική τοπογραφία που συντηρεί το ύδωρ, είναι εύκολο να διατηρήσει και προστατεύει επίσης το περιβάλλον. Το Xeriscape έρχεται από τη λέξη Xeros, σημασία ξηρά, και το επίθημα, scape, από το τοπίο. Είναι ένας όρος που έχει γίνει παγκοσμίως συνώνυμος με την διατήρηση ύδατος.

Πηγή: [Διαδίκτυο 7](#)

Table 1: Δέντρα για τα xeriscapes		
Plant name	Height/ Spread (ft)	Comments
<i>Acer grandidentatum</i> Bigtooth maple (Wasatch maple)	25-30 20-25	Slow growth rate; red-yellow fall color.
<i>Ailanthus altissima</i> Tree-of-heaven	40-50 35-40	Red-fruited form <i>erythrocarpa</i> is attractive.
<i>Catalpa speciosa</i> Western catalpa	40-50 20-30	Showy, white flowers in early summer; cigar-like pods into fall.
<i>Celtis occidentalis</i> Common hackberry	25-45 30-40	Normally an upright, vase-shaped tree; attractive, corky bark.
<i>Fraxinus pennsylvanica lanceolata</i> Green ash	40-45 35-40	Glossy, dark-green leaves.
<i>Gleditsia triancanthos inermis</i> Thornless honeylocust	30-60 25-50	Several varieties available; avoid 'Sunburst' variety in nonirrigated sites.
<i>Gymnocladus dioica</i> Kentucky coffeetree	50-70 35-50	Slow growth; thick pods on female tree; flowers of male are fragrant.
<i>Juniperus monosperma</i> Oneseed juniper	20-25 15-20	Among the most drought-enduring evergreens.
<i>Juniperus scopulorum</i> Rocky Mountain juniper	25-30 15-20	Numerous varieties available.
<i>Koelreuteria paniculata</i> Goldenrain tree	20-35 10-25	Yellow flowers in July; lantern-like pods in late summer; salt-tolerant. May not be hardy north of Fort Collins.
<i>Pinus aristata</i> Bristlecone pine	15-40 15-25	Dark green, dense foliage; must have good drainage.
<i>Pinus edulis</i> Pinyon pine	15-25 15-20	Must have good drainage.
<i>Pinus ponderosa</i> Ponderosa pine	45-50 35-40	Must have good drainage.
<i>Quercus gambelii</i> Gambel oak	5-15 10-15	Spreads by root sprouts; often shrubby.
<i>Quercus macrocarpa</i> Burr oak	70-80 50-80	Stately, long-lived; adapts to alkaline soil.
<i>Robinia neomexicana</i> New Mexican locust	10-20 10-20	Fragrant, pink flowers in June; often shrubby; spreads from root sprouts.
<i>Sophora japonica</i> Japanese pagoda tree	40-60 45-70	Does well in alkaline, saline soils; cream-colored flowers in early summer.
<i>Ulmus pumila</i> Siberian elm	50-60 45-50	Brittle tree; use only away from buildings; locally called "Chinese elm."

Plant name	Height Spread (ft) *	Comments
<i>Amorpha canescens</i> Leadplant	2-3 3-4	Silvery-gray foliage; purple flowers in summer; <i>A. fruticosa</i> has greener foliage and grows to 10 feet tall.
<i>Artemisia</i> spp. Sage	variable	Many hardy forms; gray-green to silvery foliage; some are evergreen.
<i>Atriplex canescens</i> Saltbush	2-6 4-5	Gray-green leaves; doubtfully hardy in northeast Colorado; tolerates very high salts.
<i>Berberis thunbergii</i> Barberry (Japanese)	3-6 3-5	Purple-leaved and dwarf forms available; shade tolerant.
<i>Caragana</i> spp. Peashrub	3-15 5-10	Several forms available. Dwarf: <i>C. microphyllus</i> and <i>C. pygmaea</i> ; tall: <i>C. arborescens</i> .
<i>Ceanothus fendleri</i> Ceanothus (Fendler)	1-2 3-5	Gray-green foliage; spiny, low-growing; well-drained soils only.
<i>Cercocarpus</i> spp. Mountain mahogany	10-15 8-20	Two types: <i>C. montanus</i> is deciduous, <i>C. ledifolius</i> is evergreen; both are stiffly upright shrubs.
<i>Chrysothamnus</i> spp. Rabbitbrush	2-5 3-4	Greenish to white stems; yellow flowers in summer; tolerates salty soils.
<i>Colutea arborescens</i> Bladder-senna	4-6 4-6	Yellow, sweet-pea-like flowers in early summer; bladdery pods into fall and winter.
<i>Cotoneaster</i> spp. Cotoneaster	0.5-10	A highly variable group; most have shiny, small leaves; berries are red or black; <i>C. acutifolia</i> is common.
<i>Covania mexicana</i> Cliff rose	10-15 5-10	Stiffly upright shrub or small tree; fragrant, white flowers; semievergreen; well-drained soils only.
<i>Fallugia paradoxa</i> Apache plume	3-5 5-6	Graceful, arching stems; large, showy flowers; plummy seed heads.
<i>Fendlera rubicola</i> Cliff fenderbush	5-6 5-6	White to rose-pink flowers; arching shrub.
<i>Forestiera neomexicana</i> New Mexican privet	10-15 10-15	Male shrub has showy, yellow flowers in spring; female has black berries; use for screen plantings.
<i>Hippophae rhamnoides</i> Sea buckthorn	3-5 6-8	Grayish foliage; female plants have attractive, red-orange fruit.

<i>dumosus</i> Rock spirea	8-10	soils only.
<i>Juniperus</i> spp. Juniper	0.5-10	Available in various heights, foliage colors and foliage textures; requires good drainage. Pfitzers, 'Tammy' and Buffalo varieties are commonly used.
<i>Potentilla fruticosa</i> Cinquefoil (potentilla)	1-4	Showy, white to yellow flowers in summer; needs full sun for best flowers.
<i>Prunus besseyi</i> Sand cherry	3-4 4-5	Fragrant, white flowers; edible, black fruit; well-drained soils only.
<i>Rhus glabra cismontana</i> Sumac (smooth)	4-6	Spreads by root suckers; red, velvety fruit; scarlet fall color.
<i>Rhus trilobata</i> Sumac (threeleaf)	3-6 8-10	Glossy, dark green leaves; showy, red, velvety fruit.
<i>Shepherdia argentea</i> Buffaloberry (silver)	10-15 8-10	Silvery leaves; scarlet fruit.
<i>Yucca</i> spp. Yucca	0.5-3 1-3	Sword-like foliage; showy spikes of creamy white-tinged pink flowers; <i>Y. baccata</i> has large, broad, green leaves; <i>Y. glauca</i> has bluish leaves; <i>Y. harrimaniae</i> is dwarf.

Table 1:		
Plant Name	Height (in)	Remarks
<i>Achillea tomentosa</i> Woolly yarrow	2-4	Grayish foliage in low mats.
<i>Antennaria</i> spp. Pussytoes	1-2	Persistent gray-green foliage in dense mats; excellent for rocky slopes.
<i>Artemisia</i> spp. Sage	10-15	Silvery foliage; <i>A. schmidtiana</i> (silver mound sage) most common.
<i>Atriplex corrugata</i> Mat saltbush	4-6	Evergreen; foliage greenish-white; for salty soils.
<i>Centaurea montana</i> (perennial bachelor button) Mountain bluet	15-18	Grayish foliage; blue flowers.
<i>Cerastium tomentosum</i> Snow-in-summer	6	Gray foliage; white flowers; very aggressive.
<i>Cytisus decumbens</i> Creeping broom	4-8	Green stems with tiny leaves; yellow, pea-like flowers in May.
<i>Delosperma nubigenum</i> Yellow ice plant	1-2	Succulent, light-green foliage; yellow flowers.
<i>Duchesnea indica</i> Mock strawberry	4-6	Aggressive creeper; looks much like strawberry; yellow flowers; inedible, red fruit.
<i>Eriogonum umbellatum</i> Sulphur flower	3-6	Showy flower stalk to 8 inches tall; foliage in low mat.
<i>Euphorbia ephedraefolia</i> (polychroma) Cushion spurge	12-18	Mounds of foliage that change from reddish to green in spring, then scarlet in fall.
<i>Euphorbia marginata</i> Snow-on-the-mountain	4-8	Green and white foliage; very aggressive.
<i>Festuca ovina glauca</i> Blue fescue	6-8	Tufts of grayish, grassy foliage.
<i>Juniperus horizontalis</i> Creeping juniper Some common clones include: "Bar Harbor" "Blue Chip" "Tughee" "Webber" "Wilton" ("Blue Rug")	10 10 10 4 4	Perhaps the best, year-round cover; many clones and foliage hues available. Blue-green; purplish winter color. Bluish foliage year-round. Silvery-blue; distinct radial branching. Very low mat; fine texture. Very low; silver-blue; purplish tinge in winter.
<i>Penstemon pinifolius</i> Pinelaf penstemon	6-10	Has needle-like leaves and orange-red flowers; takes heat well.
<i>Phlox subulata</i> Moss pink or creeping phlox	6-8	Reddish, white or lavender flowers; moss-like foliage.
<i>Polygonum affine</i> Himalayan border jewel	12-18	Red, showy flowers late in season; excellent ground cover for dry areas.
<i>Potentilla veru</i> Creeping potentilla	1/2-1	Very low mat with yellow, showy flowers; aggressive.
<i>Ranunculus repens</i> Creeping buttercup	1-2	Yellow, showy flowers on creeping runners up to 2 feet long.
<i>Santolina chamaecyparissus</i> Lavender-cotton	10-12	Blue-gray, persistent foliage in dense mats.
<i>Sedum</i> spp. Stoncrop (sedum)	1-15	Many forms available; not usually competitive with weeds.
<i>Neupersivium</i> spp. Houselock, hen and chicks	2-4	Forms dense, evergreen mats; grows in very poor soils.
<i>Thymus serpyllum</i> Mother-of-thyme	3-6	Low, mat-forming herb with tiny leaves; purple flowers; related species, woolly thyme, has gray-green foliage.
<i>Veronica prostrata</i> Prostrate speedwell	1-2	Dark green foliage; deep blue flowers in short spikes.

1in=2,54 cm



**Table 2: Ground cover plants for shade.**

Plant Name	Height (in)	Remarks
<i>Aegopodium podagraria</i> 'variegatum' Bishop's weasel	10-12	Variegated, green and white foliage; aggressive.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Kinnikinnick	4-6	Evergreen; red, edible berries; use beneath established evergreens in acid soils.
<i>Campanula carpatica</i> Carpathian harebell	6-14	Can be aggressive; blue or white flowers.
<i>Convallaria majalis</i> Lily-of-the-valley	6-10	Fragrant, white flowers in May-June; inedible, red berries; aggressive.
<i>Galium odorata</i> Sweet woodruff	6-8	Very aggressive; one of the best covers under shrubs; white, fragrant flowers in May-June.

<i>Lonicera japonica</i> 'Halliana' Hall's Japanese honeysuckle	6-12	Will also grow in full sun, but forms denser mats in shade.
<i>Mahonia repens</i> Creeping Oregon grape	6-12	Evergreen; yellow flowers in spring; holly-like foliage.
<i>Penstemon caespitosus</i> Creeping or mat penstemon	1-2	Very prostrate mat of tiny narrow leaves; flowers in May-June; purplish.
<i>P. strictus</i> Rocky Mountain penstemon	1-2	Blue flowers in June-July.
<i>Vinca minor</i> Periwinkle	4-6	Semievergreen; white or purple flowers in spring.

Εικόνα 32: Φυτικά είδη κατάλληλα για ηλιόλουστες και σκιερές θέσεις

Πηγή: Διαδίκτυο 9

### **5.3 Απαιτήσεις καλλιεργειών σε νερό άρδευσης**

Το νερό που χρειάζονται οι διάφορες καλλιέργειες για την ανάπτυξή τους και για την βελτίωση της απόδοσής τους μπορεί να προέλθει από την βροχή, την εδαφική υγρασία δηλαδή σε τι βάθος φτάνει το ριζικό σύστημα της καλλιέργειας και το υπόγειο νερό.

Σε περίπτωση που οι παραπάνω πηγές δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες σε νερό τις καλλιέργειες τότε παρέχουμε αρδευτικό νερό.

#### **5.3.1 Μέθοδοι άρδευσης**

Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες μεθόδων άρδευσης:

- α) Επιφανειακή άρδευση
- β) Ο καταιονισμός
- γ) Στάγδην άρδευση

Αναλυτικά:

##### **α) Επιφανειακή άρδευση**

Στην επιφανειακή άρδευση το νερό εφαρμόζεται σε επιφάνεια του χωραφιού με μηδενική κλίση (οριζόντια άρδευση) και σε επιφάνεια με κλίση (κεκλιμένη άρδευση). Στην οριζόντια άρδευση έχουμε την ( μέθοδο της κατάκλισης)

Με την μέθοδο αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλές καλλιέργειες ιδιαίτερα όμως εφαρμόζεται στη μηδική και στο ρύζι, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις στα ζαχαρότευτλα, αραβόσιτο και στο βαμβάκι.

Επίσης μία άλλη μέθοδος είναι (η μέθοδος με περιορισμένη διάχυση και η μέθοδος με αυλάκια).

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε χορτοδοτικές αλλά και σε δενδρόδεις καλλιέργειες. π.χ. (οπωρώνες, αμπελώνες).

Η μέθοδος με αυλάκια μπορεί να εφαρμοστεί κυρίως για την άρδευση κηπευτικών, αραβοσίτου, βαμβακιού κ.ά.

##### **β) Άρδευση με καταιονισμό (τεχνική βροχή)**

Το σύστημα αυτό είναι πολύ διαδεδομένο και χρησιμοποιείται για άρδευση πολλών ετήσιων καλλιεργειών και της μηδικής.

##### **γ) Στάγδην άρδευση**

Βάση του συστήματος στάγδην άρδευσης είναι οι σταλακτήρες όπου το νερό εμφανίζεται στην έξοδο των σταλακτάρων με την μορφή σταγόνων κατά τακτά χρονικά διαστήματα.

Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους κλίσης του εδάφους γιατί εφαρμόζεται σε μικρές ποσότητες σε κάθε φυτό χωριστά. Το βασικότερο πλεονέκτημα είναι ότι επιτυγχάνουμε μεγάλη οικονομία νερού, σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους άρδευσης.

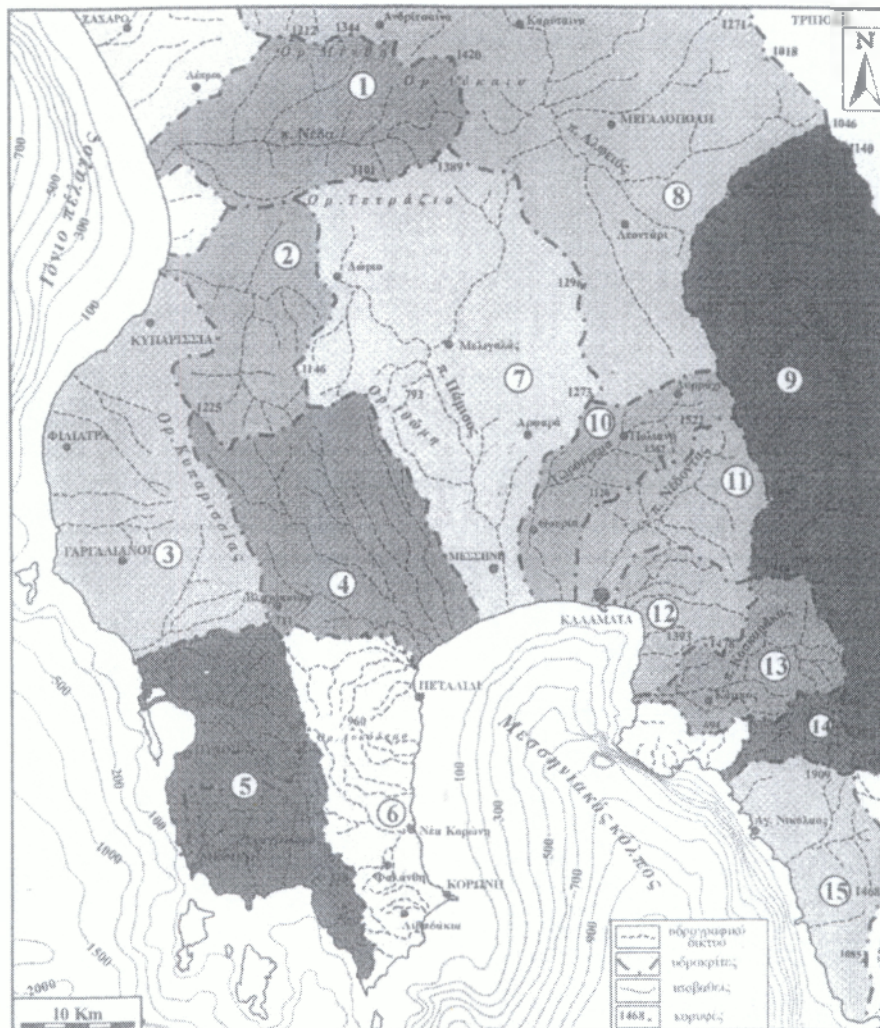
Πηγή: ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., κ.ά., 1998

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΕΣΣΗΝΙΑ

Το πρόβλημα της λειψυδρίας και της ποιότητας των υδάτινων πόρων καθημερινώς γίνεται εντονότερο σε ολόκληρη την Ελλάδα και φυσικά και στην Μεσσηνία.

Ο ν. 1739/87 « Περί υδατικών πόρων » προβλέπει τις επιτροπές διαχείρισης των υδατικών πόρων και τις τοπικές επιτροπές ανά υδατικό διαμέρισμα (01.Δυτ. Πελονήσου) όπου ανήκει ο Ν. Μεσσηνίας στο συγκεκριμένο υδατικό διαμέρισμα.



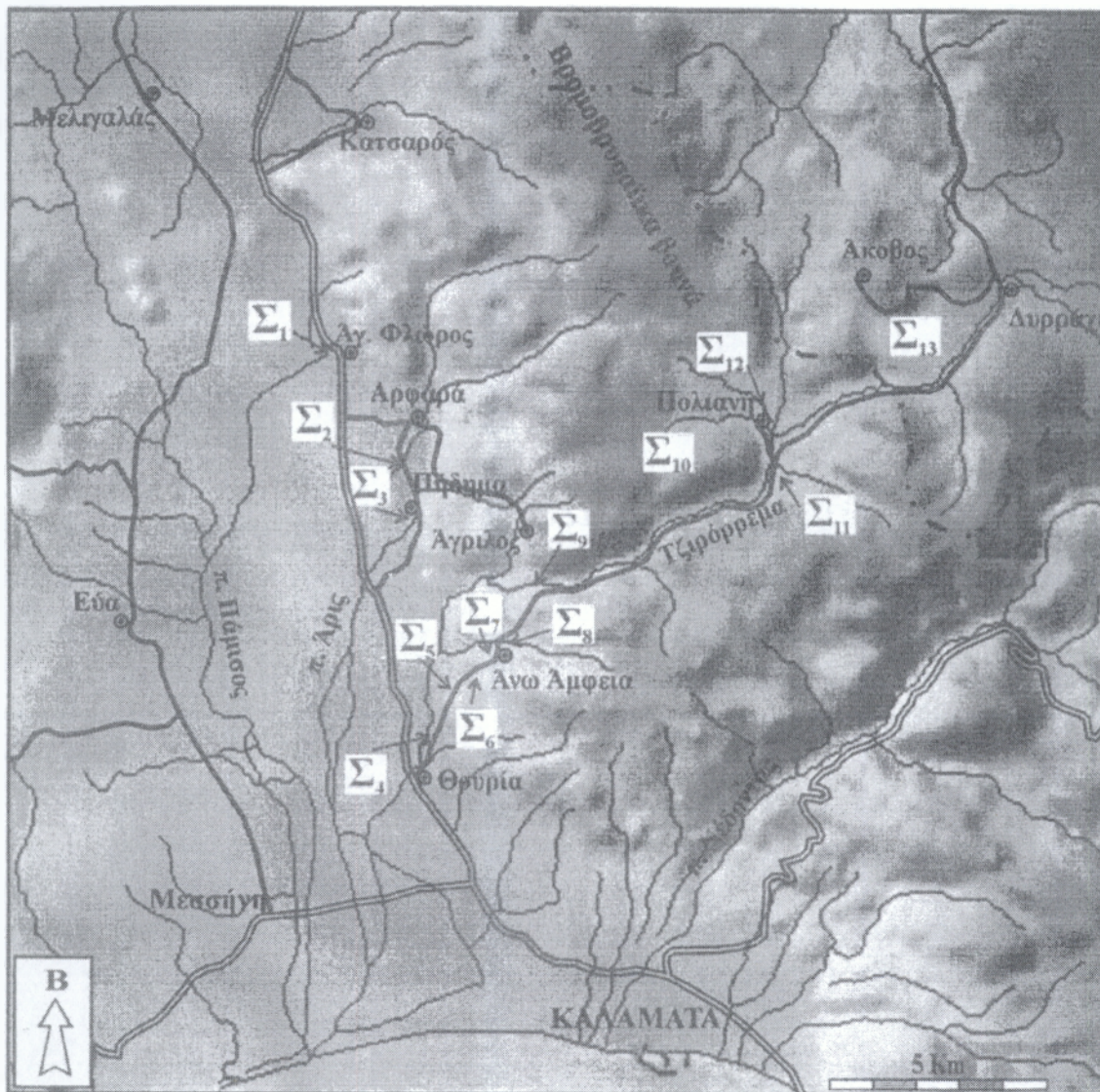
ΕΙΚ. 9. Υδρολογικές λεκάνες και υδρογραφικά δίκτυα Ν.Δ. Πελοποννήσου.

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| 1: Ποταμού Νέδα      | 8: Π. Αλφειού              |
| 2: Π. Σελλά          | 9: Π. Ευρώτα               |
| 3: Τριφυλλίας        | 10: Τζιρονόματος           |
| 4: Ορέων Κυθιρισσίας | 11: Π. Νέδοντα             |
| 5: Δυτικής Πελοπ.    | 12: Ξερίλα - Καλάβρυ Ορους |
| 6: Ανατολικής Πελοπ. | 13: Π. Κοσκαράκι           |
| 7: Π. Παμίσου        | 14: Βυρού.                 |

Εικόνα 33: Υδρολογικές λεκάνες και υδρογραφικά δίκτυα Ν.Δ. Πελοποννήσου

Πηγή: Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καλαμάτας, 2002

Ο Σύνδεσμος Ύδρευσης Καλαμάτας υδροδοτείται από τις πηγές του Αγ. Φλώρου και από την Πηγή του Πηδήματος, βλέπε παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 34: Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής Βόρεια της Καλαμάτας

Πηγή: ΚΕ.Π.Ε. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.. 2002

### Πηγές Γ. Φλώρου

Οι πηγές Αγ. Φλώρου αποτελούν τις πηγές του ποταμού Πάμισου καθώς το νερό που συγκεντρώνεται στη συλλεκτήριο τάφρο στη συνέχεια απορρέει επιφανειακά διαρρέοντας τη λεκάνη της Κάτω Μεσσηνίας με διεύθυνση προς τα ΝΔ μέχρις ότου συναντήσει τον ποταμό Μαυροζούμενα.

Η Μέση συνολική Παροχή όλων των πηγών είναι:

Έτος	1979	1980	1981	1982	1989
Q(m <sup>3</sup> /h)	12.413,43	15.737,79	15.938,16	16.184,94	11.389,33

Σύμφωνα με στοιχεία του Ι.Γ.Μ.Ε. (1990) η χημική ανάλυση του νερού των πηγών είναι:

pH	Ολικά διαλυμένα στερεά (TDS)	FHT	Χιλιοστόγραμμα / Λίτρο (mgr/l)							
			ΚΑΤΙΟΝΤΑ				ΑΝΙΟΝΤΑ			
			Ca	Mg	Na	K	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	NO <sub>3</sub>
7,6	467	25	71	18	36	2	227	45	66	3,7

### Η Πηγή του Πηδήματος

Η πηγή βρίσκεται σε απόσταση 500 m περίπου ΝΝΑ του χωριού Πήδημα. Η ροή του νερού είναι συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (μόνιμη πηγή).

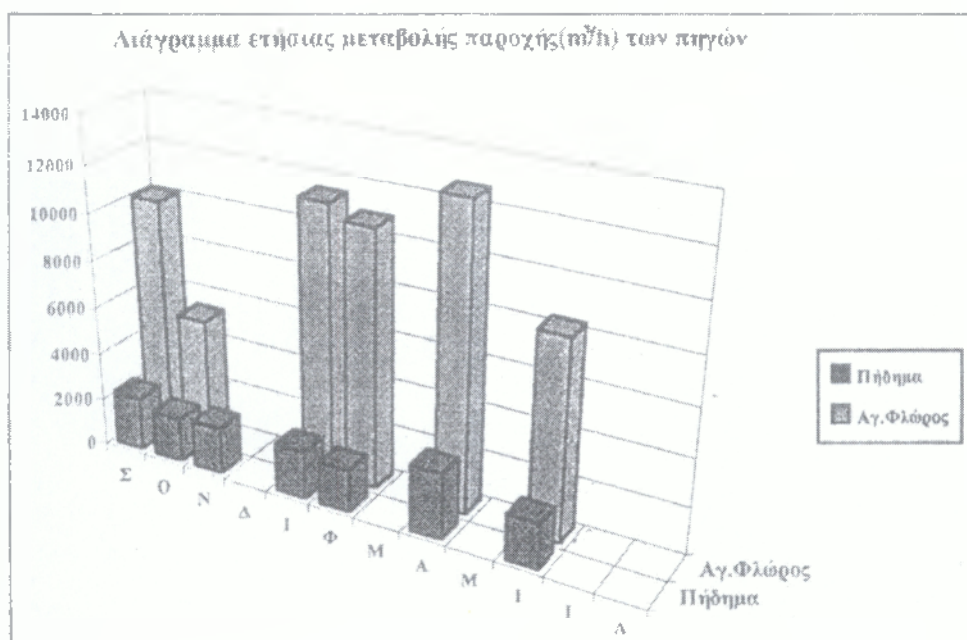
Το νερό χρησιμοποιείται για τη ύδρευση και άρδευση της πόλης της Καλαμάτας και των γύρω οικισμών της.

Η ετήσια παροχή της πηγής είναι η ακόλουθη:

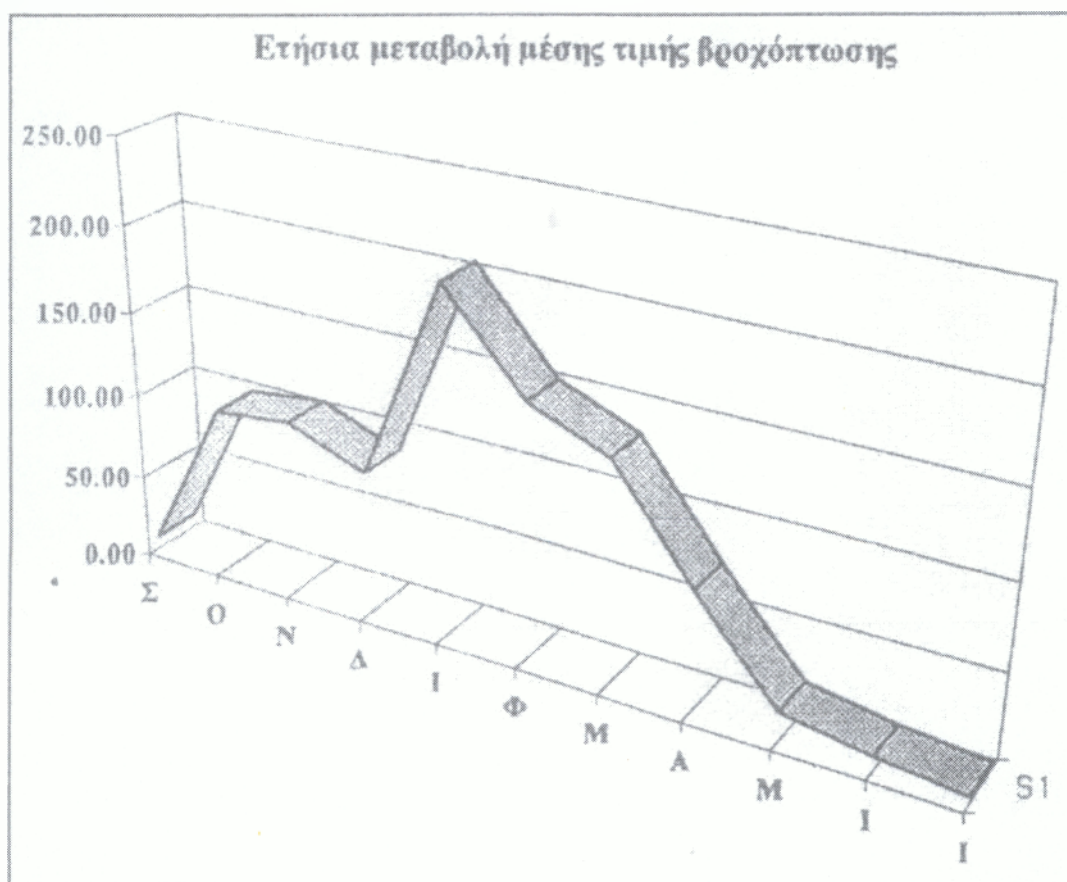
Έτος	1979	1980	1981	1982	1989
Q(m <sup>3</sup> /h)	2.705,5	3.864,04	3.995,32	4.810,45	2.403

Σύμφωνα με στοιχεία του Ι.Γ.Μ.Ε. (1990) η χημική ανάλυση του νερού των πηγών είναι:

pH	Ολικά διαλυμένα στερεά (TDS)	FHT	Χιλιοστόγραμμα / Λίτρο (mgr/l)							
			ΚΑΤΙΟΝΤΑ				ΑΝΙΟΝΤΑ			
			Ca	Mg	Na	K	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	NO <sub>3</sub>
7,5	498	28	76	23	30	1	229	82	53	3,1



Εικόνα 35: Διάγραμμα ετήσιας μεταβολής παροχής (m³/h) των πηγών  
 Πηγή: ΚΕ.Π.Ε Καλαμάτας., 2002



Εικόνα 36: Ετήσια μεταβολή μέσης τιμής βροχόπτωσης  
 Πηγή: ΚΕ.Π.Ε Καλαμάτας., 2002

### **6.1. Υφαλμύρωση του νερού στην παραλιακή ζώνη της Τριφυλίας**

Παρόλο που οι βροχοπτώσεις είναι αρκετά ικανοποιητικές κάθε χρόνο και έχουν μια σχετική σταθερότητα

Οι ποσότητες του διαθέσιμου νερού μειώνονται. Επίσης και η ποιότητα του νερού δεν είναι η καλύτερη δημιουργώντας δυσάρεστες συνέπειες.

Το κυρίως πρόβλημα εντοπίζεται στα παράλια των Γαργαλιάνων, των Φιλιατρών και της Κυπαρισσίας.

Οι κύριοι λόγοι του προβλήματος είναι οι εξής:

Η εντατική καλλιέργεια που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια (καρπούζια, υπαίθρια κηπευτικά, θερμοκήπια και τα τελευταία χρόνια στην άρδευση των ελαιόδεντρων), αλλά και η έλλειψη έργων υποδομής στην αξιοποίηση των βρόχινων νερών αλλά και των ποταμών (Νέδα, Αρκαδικός, Λαγκού βάρδος) που καταλήγουν στην θάλασσα και στο τέλος η αλόγιστη χρήση που γίνεται από τους παραγωγούς - καλλιεργητές που στο μεγαλύτερο ποσοστό διαθέτουν ιδιωτικές γεωτρήσεις και τα ποτίσματα γίνονται χωρίς προγραμματισμό.

Ενώ χαρακτηριστικό είναι ότι τα τελευταία χρόνια συνεχώς μεγαλώνει το βάθος ανόρυξης των γεωτρήσεων. Σε μερικές περιπτώσεις γίνεται υπεράντληση και σπατάλη, η συχνότητα άρδευσης είναι πιο έντονη και οι ποιότητες πιο μεγάλες.

Στην περιοχή της Τριφυλίας ασκείται εντατικά η γεωργία όπου καλλιεργούνται στην παραλιακή ζώνη πρώιμα κηπευτικά π.χ. καρπούζι ( 12.000 στρέμματα), θερμοκηπιακές καλλιέργειες σε αγγούρι, τομάτα, πιπεριά, ανθοκομικά, κ.α. (2.000 στρέμματα), Ενώ ακόμη υπάρχουν 5 εκ. ελαιόδενδρα που έχουν μετατραπεί από ξερικές ελιές σε αρδευόμενες για αύξηση της παραγωγής ( Διευθ. Γεωργ. Τριφυλίας).

Αποτέλεσμα αυτής της σπατάλης είναι να δημιουργηθούν προβλήματα με την ποιότητα του νερού. Έτσι σε ορισμένες περιπτώσεις το νερό είναι υφάλμυρο κυρίως στη Νότιο Τριφυλία όπως η Τραγάνα του Δήμου Γαργαλιάνων αλλά και σε περιοχές του Δήμου Κυπαρισσίας και Φιλιατρών. Αν συνεχιστεί η εντατικοποίηση της καλλιέργειας και η κακή χρήση που γίνεται τα προβλήματα θα αυξάνονται.

Αναγκαίο είναι λοιπόν να παρθούν μέτρα.



## Το ύψος βροχής στην Τριφυλία ΑΠΟ ΤΟ 1984 ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΟ 2002

Ενδιαφέροντα συμπεράσματα προκύπτουν από τα στοιχεία που συνέλεξε η Διεύθυνση Γεωργίας και Κτηνοτροφίας Τριφυλίας σχετικά με το ύψος βροχής στο διάστημα από 1/9/1984 έως και 31/7/2002.

Όπως φαίνεται από σχετικό πίνακα μέσα στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα οι χρονιές με την περισσότερη βροχή ήταν το 1999, το '95 και το '91 κατά τις οποίες το ύψος της βροχής ανήλθε στα 1306,9, 1247 και 1031,5 mm αντίστοιχα. Οι χρονιές με την λιγότερη βροχή ήταν το 1990, το '92 και το '97 όπου το ύψος της βροχής ανήλθε μόλις στα 385,6 , 535 και 634 mm αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία ο μήνας με τη περισσότερη ανομβρία στην Τριφυλία είναι Ιούλιος όπου μέσα στα τελευταία 17 χρόνια είχε βροχές μόνο σε πέντε χρονιές. Ακολουθούν ο Ιούνιος και ο Αύγουστος όπου σημειώθηκαν βροχές σε 9 χρονιές αντίστοιχα.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΜΗΝΕΣ											
		Σ.	Ο.	Ν.	Δ.	Ι.	Φ.	Μ.	Α.	Μ.	Ι.	Ι.	Α.
01/9/85	651,3	-	-	128,6	116,2	215,5	70,4	80,8	31,8	8	-	-	-
01/9/86	711,1	0,6	123,8	129,9	29,5	148,1	127	96,2	27,2	14	14,8	-	-
01/9/87	799	41	162,9	28,5	114,3	111,2	140,4	151,5	62,7	2,4	-	3	18,4
01/9/88	731,2	-	134	165	56,5	-	141,4	102	15,8	15,3	-	-	-
01/9/89	672,1	26,2	21,3	300,7	107,8	14,5	23,9	22,3	47	42,6	-	64	1,8
01/9/90	385,6	34	65,9	79,1	50,7	3,6	54,3	3	68,3	3,2	3	-	20,5
01/9/91	1031,5	70,7	104	83,3	349,5	78,3	41,7	45,7	118,4	78,2	-	41,5	20,02
01/9/92	535	4,7	72,5	20,6	79,4	19,9	37,2	73,5	52,4	8,6	29,2	33	4
01/9/93	770,8	81,6	10,8	58,2	196,3	66,4	217,4	109	56	12,3	18,2	-	-
01/9/94	1183,8	76	6,8	367,7	96,1	139,6	223	61,8	122,5	65	-	-	1,6
01/9/95	1247	0,2	302,9	189,3	252,5	359,7	46,3	128,3	5,8	8,1	-	-	54,5
01/9/96	849	99	5,9	161,9	65	94,88	58,94	158,6	30,1	19	29,2	-	26,5
01/9/97	634,1	39,7	123,7	96,7	173,3	65,1	34,6	36,1	42,2	22	3,7	-	-
01/9/98	685,9	31,6	46,8	107,2	231,2	94,2	35	96,8	95	32,6	1	-	-
01/9/99	1306,9	51	499	321,3	294,6	144,3	243	122	47,1	38,5	-	-	4,2
01/9/2000	796,33	175,1	29,2	181,8	121,7	47,3	162,5	29,5	24,5	23,2	1	-	-
01/9/2001	322,2	26,9	78,7	146,9	86,1	125,8	115,8	22,3	187,4	27,9	1	-	-
01/9/2002	730	24,6	21,6	188,1	151,2	96,3	27,8	110	87,8	17,4	-	24	-

Εικόνα 37: Ύψος βροχής στην περιοχή Τριφυλίας στο διάστημα από 1/9/1984 έως και 31/7/2002

Πηγή: ΜΠΟΥΡΑΣ Κ., 2002

## **Αυστηρότερα τα μέτρα σε περιοχές με έντονο πρόβλημα υφαλμύρωσης**

### **ΓΙΑ ΑΝΟΡΥΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΗΓΑΔΙΩΝ**

Σύμφωνα με την απόφαση μεταξύ άλλων απαγορεύεται η εκτέλεση νέων έργων και η μεταβολή της υφιστάμενης κατάστασης στα ήδη υπάρχοντα ως ακολούθως:

- Στις περιοχές που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 500 μέτρων από την ακτή της θάλασσας.
- Στις περιοχές που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 200 μέτρων από κρατικές αρδευτικές γεωτρήσεις.
- Στις περιοχές του Δήμου Νέστορος: ανατολικά του άξονα Αγία Κυριακή - γεώτρηση Δήμου 1 - γεώτρηση Δήμου 2 - κέντρο Λεωνίδας, αγροτικός δρόμος μεταξύ των ιδιοκτησιών Κ. Παγκάκη και Α. Αλεξόπουλου μέχρι της εισόδου της ιδιοκτησίας Ν. Αθανασόπουλου, ανατολικά μέχρι μήκους 1.000 μέτρων και δυτικά μέχρι μήκους 200 μέτρων.
- Για την προστασία των υδρευτικών γεωτρήσεων των Δήμων Γαργαλιάνων και Κυπαρισσίας απαγορεύεται κάθε γεώτρηση σε απόσταση 1.000 μέτρων από τις υπάρχουσες δημοτικές υδρευτικές γεωτρήσεις, καθώς και στο ανατολικό τμήμα της πόλης των Γαργαλιάνων.
- Επίσης απαγορεύεται η ανόρυξη πηγαδιού ή γεώτρησης, καθώς και η εκτέλεση οποιουδήποτε υδρομαστευτικού έργου σε ακτίνα μικρότερη των 800 μέτρων από τις πηγές: Αρμενίων, Σπηλιάς και Πλάτης.
- Ομοίως απαγορεύεται η ανόρυξη πηγαδιού ή γεώτρησης, καθώς και η εκτέλεση οποιουδήποτε υδρομαστευτικού έργου, σε ακτίνα μικρότερη των 600 μέτρων από τις αρδευτικές δημοτικές πηγές του δημοτικού διαμερίσματος Μεταμορφώσεως (Αγίας Τριάδος, Σωτήρος, Αγίου Ιωάννου, Περαχωριού και Αγίου Κωνσταντίνου).

### Περιοριστικά μέτρα

Όπου δεν ισχύουν απαγορευτικά μέτρα επιτρέπεται η εκτέλεση έργων υδροληψίας μόνο κατόπιν αδείας. Μεταξύ των περιοριστικών μέτρων αναφέρεται ότι η ελάχιστη απόσταση μεταξύ αρδευτικών υδροληψιών ορίζεται στα 150 μέτρα. Ελάχιστη απόσταση μεταξύ υδρευτικών υδροληψιών Δήμων και Κοινοτήτων, οικισμών και Συνδέσμων Ύδρευσης ορίζονται τα 300 μέτρα.

Ελάχιστη απόσταση υδρευτικών υδροληψιών Δήμων και Κοινοτήτων οικισμών και Συνδέσμων; Ύδρευσης από τις ήδη υπάρχουσες; αρδευτικές γεωτρήσεις ορίζονται τα 150 μέτρα. Ελάχιστη απόσταση από την υδρευτική γεώτρηση του Δήμου Μελιγαλά ορίζονται τα 500 μέτρα. Σε ακτίνα 2 χιλιομέτρων περιμετρικά αυτής η απόσταση μεταξύ αρδευτικών γεωτρήσεων ορίζεται στα 500 μέτρα.

Ελάχιστες αποστάσεις γεωτρήσεων ή πηγαδιών από οδικά δίκτυα:

- Από το όριο των εθνικών δρόμων 40 μέτρα.
- Από το όρια των επαρχιακών δρόμων 20 μέτρα.
- Από το όριο των κοινοτικών δρόμων 10 μέτρα.
- Από το όριο των αγροτικών δρόμων 5 μέτρα.
- Από το όριο της απαλλοτριωμένης ζώνης στις σιδηροδρομικές γραμμές 15 μέτρα.

Τα παραπάνω περιοριστικά και απαγορευτικά μέτρα θα ισχύουν για 2 χρόνια, ενώ όλες οι εκκρεμούσες αιτήσεις από 2 Οκτωβρίου 1998 για έκδοση άδειας ανόρυξης γεώτρησης ή πηγαδιού υπάγονται στις ρυθμίσεις της νέας απόφασης του Νομάρχη.

Πηγή: ΜΠΟΥΡΑΣ Κ., 1999

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΓΡΟΛΑΜΠΟΥ Μ., 16/8/2001. « Διψάσαμε, μα ... το νερό γλυφό», Εφ. ΕΘΝΟΣ  
Ανώνυμος 1, 23/5/2002. «Διαχείριση νερού: Ένα πρόβλημα που τρέχει», Εφ.  
Ελευθεροτυπία.  
Ανώνυμος 2., 25/10/2001. «Οι αγρότες περιμένουν τις ... καταιγίδες να τους  
σώσουν», Εφ. ΤΑ ΝΕΑ  
ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΟΥ Ν., 1/4/2001. « Οι πέντε πιο φτωχές περιοχές σε νερό», Εφ. Ε-  
λευθεροτυπία.  
ΒΕΡΓΟΥ Ν., 19/4/2001. « Νερό : Και δεν έχουμε και το φαρμακώνουμε», Εφ.  
Ελευθεροτυπία.  
ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ Γ., -ΚΑΛΚΑΝΗΣ Γ., - ΚΟΣΜΑΣ Κ., - ΣΟΥΤΣΑΣ Κ., 1998 «Διαχεί-  
ριση Φυσικών Πόρων», ΟΕΔΒ, ΑΘΗΝΑ, Κεφάλαιο 5: Σελ.114, Σελ.119-Σελ.125, Σελ.  
126  
ΓΑΛΑΝΗΣ Δ., 14/12/1999. « Ποιες περιοχές της Ελλάδος απειλούνται με ερη-  
μοποίηση.», Εφ. ΤΟ ΒΗΜΑ.  
ΓΑΛΑΤΗ Π., 10/4/1999. « Ένα οικολογικό παραμύθι 4.000 ετών», Εφ. Η ΚΑ-  
ΘΗΜΕΡΙΝΗ.  
ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ Τ., 11/5/2003. « Που και πόσο νερό λείπει από την χώρα»,  
Εφ. Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ.  
Διαδίκτυο 1 : <http://water.usgs.gov/>  
Διαδίκτυο 2: <http://unep.org/vitalwater>  
Διαδίκτυο 3: [http://www.unesco.org/bpi/wwdr/WWDR\\_chart1\\_eng.pdf](http://www.unesco.org/bpi/wwdr/WWDR_chart1_eng.pdf)  
Διαδίκτυο 4: [http://www.unesco.org/bpi/wwdr/WWDR\\_chart2\\_eng.pdf](http://www.unesco.org/bpi/wwdr/WWDR_chart2_eng.pdf)  
Διαδίκτυο 5 : <http://www.wateryear2003.org>  
Διαδίκτυο 6 : <http://www.epa.gov/safewater>  
Διαδίκτυο 7 : <http://www.fbmq.com/xeriscape/xeriscape.htm>  
Διαδίκτυο 8 : <http://www.ext.colostate.edu/pubs/Garden/07229.html>  
Διαδίκτυο 9 : <http://www.ext.colostate.edu/pubs/Garden/07230.html>  
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΟΥ Ε., - ΚΡΙΚΚΗΣ Σ., - ΜΑΝΩΛΑΣ Χ., - ΣΤΑΜΑΤΗ Λ., 11/01/2003.  
«Τα καιρικά φαινόμενα στην Ελλάδα», Εφ. ΤΑ ΝΕΑ  
ΚΑΪΤΑΤΖΗ Φ., 2/2/2002. « Αφυδατώνονται οι υγρότοποι», Εφ. Ελευθεροτυπία  
ΚΑΝΑΚΗΣ Α., 1998, «ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑΣ ΙV (ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ)», ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π., 1995, «ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ  
ΕΔΑΦΩΝ», ΕΚΔ. ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ, Κεφ. 1<sup>ο</sup>, Σελ. 8.  
ΚΑΡΑΜΠΕΤΣΟΣ Ι., 1999, « ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ», ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ Κεφ. 3<sup>ο</sup> Σελ.  
83.  
ΚΕ.Π.Ε. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καλαμάτας), 31  
/10./2002 έως 3/11/2002, «ΝΕΡΟ & ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ», ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΣΕΜΙ-  
ΝΑΡΙΟ.  
ΚΙΟΥΣΗΣ Γ., 3/6/2003. «Για μια σταγόνα νερό...», Εφ. Ελευθεροτυπία  
ΚΟΛΛΙΑ Ε., 23/7/2000. « Ο μεγάλος εχθρός του Αιγαίου», Εφ. Το ΒΗΜΑ  
ΚΟΣΜΑΣ Π., 22/3/2003. « Η διαχείριση των Υδάτινων πόρων», Εφ. Ο Κόσμος  
του Επενδυτή.  
ΛΑΚΑΣΑΣ Απ., 29/4/2001. « Άνυδρος μήνας ο Νοέμβριος, καυτός ο Σεπτέμ-  
βριος», Εφ. Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ  
ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗ Κ., 4/6/2000 « Νιτρικά: Ένας εφιάλτης στο ποτήρι μας», Εφ.  
ΤΥΠΟΣ της ΚΥΡΙΑΚΗΣ.

ΜΠΙΣΤΙΚΑ Π. - ΤΣΟΤΣΑ Μ., 20/2/2000. « Πόσο κινδυνεύουν τα ποτάμια μας από την ρύπανση», Εφ. ΤΟ ΒΗΜΑ.

ΜΠΟΥΡΑΣ, Κ., 20/2/1999 « Αυστηρότερα τα μέτρα σε περιοχές με έντονο πρόβλημα υφαλμύρωσης για ανόρυξη γεωτρήσεων και πηγαδιών», Εφ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ.

ΜΠΟΥΡΑΣ, Κ., 24/8/2002 « Η υφαλμύρωση του νερού έντονο πρόβλημα για τις καλλιέργειες στην παραλιακή ζώνη της Τριφυλίας», Εφ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ.

ΜΠΟΥΡΑΣ, Κ., 26/8/2002 « Το ύψος βροχής στην Τριφυλία από το 1984 έως και το 2002», Εφ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ.

ΜΥΛΟΠΟΥΛΟΣ Γ., 12/11/2000 «Αγαθό εν ανεπάρκεια», Εφ. ΤΟ ΒΗΜΑ

ΝΤΑΝΟΥ Μ., 15/12/2002. « Πράσινα παιχνίδια», Εφ. Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

ΞΑΝΘΑΚΗΣ Χ., 24/12/2000 «7,2 Δισ. Ανθρώπους με λίγο νερό και πολλούς πολέμους προβλέπει η έκθεση της CIA για το 2015 », Εφ. Ελευθεροτυπία

ΠΑΡΑΣΧΟΣ Φ.,- ΤΣΑΚΩΝΑΣ Τ., 6/6/2002, « Καταγραφή Υδατικού δυναμικού και ποιότητα νερού στον Ελλαδικό χώρο», Σεμινάριο Τελειοφοίτων, Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Σελ. 31-Σελ. 36

ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Μ., 15/8/1999. « Οι καυτές ανωμαλίες του κλίματος», Εφ. ΤΟ ΒΗΜΑ.

ΠΙΚΟΥΛΑΣ Γ., 16/5/1999. « 20 περιοχές κινδυνεύουν από μολυσμένο νερό», Εφ. ΕΘΝΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ.

PEARCE F., 15/6/2003. « Η μεγάλη υδρολογική τρέλα», Εφ. ΒΗΜΑΣCIENCE.

ΣΤΑΜΑΤΗ Λ., 20/4/2002. «Η Ελλάδα στη ζώνη του θερμοκηπίου»,Εφ. ΤΑ ΝΕΑ

ΤΡΑΤΣΑ Μ., 17/2/2002. « Ερημοποίηση», Εφ. ΤΟ ΒΗΜΑ.

ΤΣΑΚΙΡΗ Γ., 12/11/2000 « Η ξηρασία της Μεσογείου », Εφ. ΤΟ ΒΗΜΑ.

ΤΣΙΟΥΦΟΣ Δ., 18/3/2000 «Σε λίγα χρόνια θα διψάσει η Μεσόγειος », Εφ. Ο κόσμος του Επενδυτή.

ΧΑΤΖΗΓΩΑΝΝΙΔΟΥ Ε., 23/5/1999 «Έρχεται ... η χιλιετία της δίψας», Εφ. Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1: Ο ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ Η ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	10
ΕΙΚΟΝΑ 2: «7,2 ΔΙΣ. ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΜΕ ΛΙΓΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΠΟΛΛΟΥΣ ΠΟΛΕΜΟΥΣ .....	11
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΓΙΑ ΜΙΑ ΣΤΑΓΟΝΑ ΝΕΡΟ.....	11
ΕΙΚΟΝΑ 4: Η ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ .....	12
ΕΙΚΟΝΑ 5: ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΟΣ ΑΝΑ ΑΤΟΜΟ ΕΤΗΣΙΩΣ.....	16
ΕΙΚΟΝΑ 6: ΤΙΜΕΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΙΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ.....	18
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ (ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΟ 2080).....	23
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΤΟ 2015 .....	28
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ.....	30
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΑΣΦΑΛΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ –ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ ΤΗΣ Η.Π.Α. ....	31
ΕΙΚΟΝΑ 11: Η ΛΙΜΝΗ ΥΛΙΚΗ.....	32
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΤΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ .....	34
ΕΙΚΟΝΑ 13: ΈΛΛΕΙΜΜΑ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΚΥΒΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ.....	35
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ.....	36
ΕΙΚΟΝΑ 15: ΠΡΩΗΝ ΛΙΜΝΗ ΚΟΡΩΝΕΙΑ .....	37
ΕΙΚΟΝΑ 16: Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ .....	37
ΕΙΚΟΝΑ 17: Ο ΧΑΡΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ .....	39
ΕΙΚΟΝΑ 18: ΤΙ ΘΑ ΣΥΜΒΕΙ ΑΝ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΘΕΙ Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ.....	40
ΕΙΚΟΝΑ 19: ΜΙΑ ΠΑΓΙΔΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	41
ΕΙΚΟΝΑ 20: Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	43
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΠΩΣ ΑΛΛΑΖΕΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΟΝ 21 <sup>ΟΝ</sup> ΑΙΩΝΑ.....	43
ΕΙΚΟΝΑ 22: ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ.....	44
ΕΙΚΟΝΑ 23: Η ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	44
ΕΙΚΟΝΑ 24: Ο ΥΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	45
ΕΙΚΟΝΑ 25: ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΠΕΙΛΟΥΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ- ΠΟΣΟΤΗΤΑ.....	54
ΕΙΚΟΝΑ 26: ΠΟΥ ΞΕΠΕΡΝΟΥΝ ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ ΤΑ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ.....	55
ΕΙΚΟΝΑ 27: ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ .....	56
ΕΙΚΟΝΑ 28: ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΕΤΗΣΙΩΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ .....	63
ΕΙΚΟΝΑ 29: ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ.....	64
ΕΙΚΟΝΑ 30: ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ .....	65
ΕΙΚΟΝΑ 31: ΑΠΩΛΕΙΑ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΠΝΟΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ .....	66
ΕΙΚΟΝΑ 32: ΦΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΕΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ.....	72
ΕΙΚΟΝΑ 33: ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ Ν.Δ. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ .....	75
ΕΙΚΟΝΑ 34: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.....	76
ΕΙΚΟΝΑ 35: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΤΗΣΙΑΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (M <sup>3</sup> /H) ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ .....	78
ΕΙΚΟΝΑ 36: ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ.....	78
ΕΙΚΟΝΑ 37: Ύψος βροχής στην περιοχή Τριφυλίας στο διάστημα από 1/9/1984 έως και 31/7/2002.....	80

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

1. Τι ελέγχεται στο νερό.
2. Οδηγία Ε.Ο.Κ. 76/160
3. Οδηγία Ε.Ο.Κ. 80/778
4. Οδηγία για την νιτρορρύπανση Ε.Ο.Κ. 91/676
5. Νομικό πλαίσιο για την Διαχείριση των Υδατικών Πόρων Ν. 1739/87 (Απόσπασμα).
6. Οδηγία Ε.Ε. 2000/60 (Απόσπασμα)
7. Δέκα απλοί τρόποι για να περιορίζεται η σπατάλη του νερού
8. Πως θα εξοικονομήσετε νερό ΔΕΥΑΚ
9. Φωτογραφικό υλικό (Ποταμός Πάμισος)
10. Ηλεκτρονικές διευθύνσεις για το νερό

### Ηλεκτρονικές διευθύνσεις για το νερό

- 1.<http://www.unesco.org/water/>
- 2.<http://water.usgs.gov/>
- 3.<http://waterknowledge.colostate.edu/>
- 4.<http://www.dnr.state.wi.us/org/caer/ce/eeek//earth/groundwater/index.htm>
- 5.<http://www.epa.gov/epahome/students.htm>
- 6.<http://www.epa.gov/ow/kids.html>
- 7.<http://www.epa.gov/region5/teachers/curriculumwater.htm>
- 8.<http://www.getwise.org/>
- 9.<http://www.seaworld.org/Water/water.html>
- 10.<http://www.uwex.edu/erc/>
- 11.<http://www.waterwiser.org/frameset.cfm?b=5>
- 12.<http://www.yvw.com.au/students/schoolindex.html>
- 13.<http://www.nwl.nl> (Netherlands Water Platform)

#### **Greek sites**

- 1.<http://www.minenv.gr/>  
(Hellenic Ministry for the Environment Physical Planning and Public Works)
- 2.<http://www.minagric.gr/>  
(Hellenic Ministry of Agriculture)
- 3.<http://serres.compulink.gr/DEB/secondpageeng.htm>  
(Land Reclamation Service, Serres, Greece)
- 4.<http://www.eydap.gr/eydap/index.htm>  
(Athens Water Supply & Sewerage Company)
- 5.<http://www.eyath.gr>  
(Thessaloniki Water Supply & Sewerage Company)
- 6.<http://www.ando.gr/ando/mel-perilipseis/anydra.htm>  
(Site from the local authorities: Study about dry islands In greeks)

Πηγή: Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση., τεύχος 25 Σελ. 28 ΦΙΛΙΠΠΟΣ  
Εκδοτική Βορείου Ελλάδος, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, 2002



## Τι ελέγχεται στο νερό

1-ρΗ	21-Κυανιούχα
2-Χρώμα	22-Θειικά
3-Σύνολο αιωρούμενων σωματιδίων	23-Χλωριούχα
4- Θερμοκρασία	24- Επιφανειακές ενεργές ουσίες που αντι- δρούν με κυανούν του μεθυλίου
5-Αγωγιμότητα	25-Φωσφορικά
6- Οσμή	26-Φαινόλες
7-νιτρικά	27-Διαλυμένοι υδρογονάνθρακες
8- Φθοριούχα	28- Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάν- θρακες
9- Διαλυμένος σίδηρος	29-Σύνολο βιοκτόνων (παραθείο)
10-Μαγγάνιο	30-Χημικό απαιτούμενο οξυγόνο
11-Χαλκός	31- Διαλυμένο οξυγόνο
12-Ψευδάργυρος	32-Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο
13-Βόριο	33- Αζωτο
14-Αρσενικό	34-Αμμωνία
15-Κάδμιο	35-Ουσίες που εκχειλίζονται με χλωροφόρμιο
16-Συνολικό χρώμιο	36-Σύνολο κολοβακτηριοειδών
17-Μόλυβδος	37-Κολοβακτηρίδια
18-Σελήνιο	38-Εντερόκοκκοι
19-Υδράργυρος	39-Σαλμονέλες
20-Βάριο	

Πηγή: ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗ Γ., κ.ά. 30/9/2001 Εφ. ΕΘΝΟΣ



01 Δυτ. Πελοποννήσου  
02 Βορ. Πελοποννήσου  
03 Ανατ. Πελοποννήσου  
04 Δυτ. Στερεάς Ελλάδας  
05 Ηπείρου

06 Αττικής  
07 Ανατ. Στερεάς Ελλάδας  
08 Θεσσαλίας  
09 Δυτ. Μακεδονίας  
10 Κεντρ. Μακεδονίας

11 Ανατ. Μακεδονίας  
12 Θράκης  
13 Κρήτης  
14 Νήσων Αιγαίου

Πηγή: Διαδίκτυο, [http://www.ypan.gr/fysikoi\\_poroi/emne\\_yd.htm](http://www.ypan.gr/fysikoi_poroi/emne_yd.htm)

## Πλαίσιο 2

Στοιχεία καθοριστικής σημασίας των πλέον σημαντικών οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό

### **Η οδηγία για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης (76/160/ΕΟΚ)**

- Καθορίζει ποιοτικά πρότυπα για τα ύδατα κολύμβησης —γλυκά και θαλάσσια ύδατα— σε ό,τι αφορά τις μικροβιολογικές (ανθρώπινη υγεία) και τις φυσικοχημικές (αισθητική) παραμέτρους.
- Τα κράτη μέλη καλούνται να εξασφαλίσουν ότι τα ύδατα κολύμβησης τους ανταποκρίνονται σε οριακές τιμές — τα ελάχιστα πρότυπα, που καθορίζει η οδηγία, κατά κανόνα εντός δέκα ετών από την ημερομηνία κοινοποίησης.
- Κάθε χρόνο η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσιεύει έκθεση σε σχέση με την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης στην Ευρώπη κατά την προηγούμενη κολυμβητική περίοδο.
- Σήμερα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναθεωρεί και ενημερώνει την οδηγία αυτή.

### **Η οδηγία για την ποιότητα του πόσιμου ύδατος (80/778/ΕΟΚ) και η αναθεώρηση της (98/83/ΕΚ)**

- Καθιερώνει αυστηρά ποιοτικά πρότυπα για το νερό το οποίο προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.
- Καθορίζει μέγιστες επιτρεπτές και ενδεικτικές τιμές για τα επιμέρους συστατικά στοιχεία του ύδατος.
- Υποχρεώνει τα κράτη μέλη να παρακολουθούν την ποιότητα του ύδατος που χρησιμοποιείται για κατανάλωση.
- Η αναθεωρημένη μορφή της οδηγίας εγκρίθηκε τον Νοέμβριο του 1998 (98/83/ΕΚ). Οι κύριες αλλαγές αφορούν:
  - την ενημέρωση των τεχνικών παραρτημάτων, βάσει των πλέον προσφάτων τεχνικών και επιστημονικών δεδομένων
  - τη μεγαλύτερη διαφάνεια και την καλύτερη ενημέρωση του κοινού'
  - τον σαφή ορισμό συμμόρφωσης προς τις κείμενες διατάξεις για το νερό της βρύσης.

### **Επεξεργασία λυμάτων**

- Η επεξεργασία λυμάτων πραγματοποιείται σε τρία (διαδοχικά) στάδια των οποίων προηγείται προκαταρκτική διαδικασία προεπεξεργασίας.
- Η προεπεξεργασία συνίσταται στην απομάκρυνση πετρωδών σχηματισμών, της άμμου και λιπαρών ουσιών χρησιμοποιώντας μηχανικές διαδικασίες όπως η διήθηση, η καθίζηση ή η επίπλευση.
- Η πρωτογενής επεξεργασία συνίσταται στην απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών σωματιδίων μέσω της διέλευσης του ύδατος από δεξαμενές καθίζησης ή επίπλευσης.
- Η δευτερογενής επεξεργασία είναι βιολογικού χαρακτήρα: τα λύματα διέρχονται από δεξαμενές βακτηρίων που καταβροχθίζουν τους ρύπους και τους μετατρέπουν σε ιλύ.
- Η τριτογενής, περισσότερο προηγμένη, επεξεργασία συνεπάγεται την απομάκρυνση των ευτροφικών στοιχείων ή την απολύμανση μέσω χλωρίωσης, ακτινοβολήσης με υπεριώδη ακτινοβολία ή επεξεργασία όζοντος.

### **Η οδηγία για τη νιτρορρύπανση (91/676/ΕΟΚ)**

- Η οδηγία αυτή αποσκοπεί στην πρόληψη υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών ουσιών στο νερό περιορίζοντας τις ρυπογόνες επιπτώσεις της εντατικής γεωργικής παραγωγής και τη χρήση χημικών λιπασμάτων.
- Η οδηγία περιλαμβάνει διατάξεις για την επεξεργασία των λυμάτων και τη γεωργική διαχείριση, για παράδειγμα σχετικά με την αποθήκευση και τη χρήση των αζωτούχων λιπασμάτων και τα απόβλητα από κτηνοτροφικές δραστηριότητες.
- Τα κράτη μέλη καλούνται να ορίσουν και να παρακολουθήσουν τις

## Δέκα απλοί τρόποι για να περιορίζεται η σπατάλη του νερού

### ✓ Ορθή χρήση νερού

• Με το ντους κλειστό όταν σαπουνίζετε, έως:

40

• Πλύσιμο δοντιών. Με προσεκτική χρήση νερού, έως:

2

• Ξύρισμα. Με προσεκτική χρήση νερού, έως:

5

• Καζανάκι. Με ρύθμιση του φλοτέρ (μέση ημερήσια οικογενειακή χρήση) έως:

120

• Πλύσιμο πιάτων. Με πλύσιμο και ξέβγαλμα σε λεκάνη, έως:

25

• Πλύσιμο φρούτων/λαχανικών. Με πλύσιμο και ξέβγαλμα σε λεκάνη, έως:

25

• Πλυντήριο πιάτων. Οικονομικό πρόγραμμα, έως:

35

• Πλυντήριο ρουχών. Οικονομικό πρόγραμμα, έως:

130

• Πλύσιμο αυτοκινήτου, εξωτερικών χώρων ή πότισμα. Με κουβά ή ποτιστήρι, οικονομία σε σύγκριση με το λάστιχο, έως:

85%

### ✗ Κατάχρηση νερού

Μπάνιο σε γεμάτη μπανιέρα:

180

Ντους με το νερό να τρέχει:

120

Με ανοιχτή βρύση:

20

Με ανοιχτή βρύση:

25

Χωρίς ρύθμιση φλότερ:

160

Με ανοιχτή βρύση:

150

Με ανοιχτή βρύση:

150

Μεγάλο πρόγραμμα:

150

Μεγάλο πρόγραμμα:

300

Με λάστιχο ανά λεπτό:

50

ΝΥΤΑ



## Πώς θα εξοικονομήσετε νερό

### Τρόποι εξοικονόμησης νερού



1. Διορθώνετε αμέσως τις βρύσες που στάζουν, τα καζανάκια που τρέχουν και γενικά όλες τις διαρροές που εντοπίζετε στις υδραυλικές σας εγκαταστάσεις, γιατί προκαλούν τεράστια σπατάλη νερού.
2. Ποτίζετε τα φυτά και τα λουλούδια του μπαλκονιού σας με ποτιστήρι, νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα, που η εξάτμιση είναι περιορισμένη και απαιτείται λιγότερη ποσότητα νερού.
3. Πλένετε το αυτοκίνητό σας με σφουγγάρι και κουβά. Στην πράξη, το πλύσιμο είναι το ίδιο, όπως όταν χρησιμοποιείτε λάστιχο.
4. Καθαρίζετε τις αυλές, βεράντες, μπαλκόνια, πεζοδρόμια και γενικά όλους τους εξωτερικούς χώρους του σπιτιού σας με σκούπισμα και σφουγγάρισμα, χωρίς να χρησιμοποιείτε λάστιχο, με το οποίο καταναλώνονται μεγαλύτερες ποσότητες νερού από το δίκτυο.
5. Ρυθμίστε το φλιτόρ στο καζανάκι ώστε να περιοριστεί η ποσότητα νερού που καταναλώνεται.
6. Μην γεμίζετε την μπανιέρα σας. Προτιμήστε το ντους. Η εξοικονόμηση του νερού θα είναι μεγάλη και ο λογαριασμός σας πολύ χαμηλότερος.
7. Μην αφήνετε τη βρύση ανοικτή όταν πλένετε τα πιάτα ή όταν βουρτσίζετε τα δόντια σας ή όταν ξυρίζεστε. Έτσι, χάνεται νερό αδικαιολόγητα.
8. Χρησιμοποιείτε τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων όταν είναι γεμάτα και ρυθμίστε τα στο πιο οικονομικό πρόγραμμα.
9. Προσέχετε τα παιδιά σας και μην τα αφήνετε να σπαταλούν νερό παίζοντας με ανοικτές τις βρύσες του σπιτιού σας.
10. Αντί να πλένετε και να ετοιμάζετε φρούτα και λαχανικά κάτω από τη βρύση που τρέχει, γεμίστε μία λεκάνη νερό.

**Η ΔΕΥΑΚ συνιστά: ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ**







# ο νόμος 1739/87

## ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ποια κενά καλύπτει

ποια προβλήματα μπορεί να λύσει

πως και από ποιους θα εφαρμοστεί

Ο νόμος 1739/87 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων, που ψηφίστηκε πρόσφατα στη Βουλή, εισάγει μια σύγχρονη αντίληψη αντιμετώπισης των υδατικών πόρων στην έρευνα, στη διοίκηση και στην καθημερινή πρακτική.

Διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο και τους αναγκαίους μηχανισμούς για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας και την αντιμετώπιση των προβλημάτων που ανακύπτουν.

Ο νόμος θα αρχίσει να ισχύει από την 20η Ιουλίου 1988.

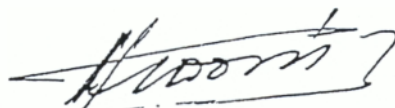
Για την έγκαιρη προετοιμασία των φορέων του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα να εφαρμόσουν αυτό το νόμο, αλλά και για την ενημέρωση των ενδιαφερομένων πολιτών, το Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας ετοίμασε την ειδική αυτή έκδοση με αναφορά στα στοιχεία, που συνθέτουν το νέο θεσμικό πλαίσιο και με όλες τις πληροφορίες και επεξηγήσεις που υποβοηθούν τόσο την κατανόηση της σημασίας του, όσο και τη χρήση του.

Όταν αποφασίσαμε μαζί και με τους συναρμόδιους υπουργούς, να εισηγηθούμε στην Κυβέρνηση, κατόπιν και στη Βουλή, την ψήφιση αυτού του νόμου, είχαμε επίγνωση και της σημασίας του, αλλά και της επίπονης συστηματικής προσπάθειας που απαιτείται για την εφαρμογή του. Ο νόμος αυτός θα πετύχει στους στόχους του αν, κοινωνικοί φορείς, διοίκηση, αλλά και κάθε πολίτης, με αίσθημα κοινωνικής ευθύνης, αντιληφθούν ότι έρχεται να αντικαταστήσει μια ξεπερασμένη κατάσταση με μια νέα, που να ανταποκρίνεται στη σημερινή πραγματικότητα και στην ανάγκη ρυθμισμένης ένταξης των φυσικών πόρων μας σε μια συνολική αναπτυξιακή δραστηριότητα.

Τέλος, είναι χρέος της πολιτικής διοίκησης να αναγνωρίσει δημόσια τη συμβολή της Δ/σης Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων του Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, καθώς και των στελεχών συναρμόδιων υπουργείων, στην εκπόνηση αυτού του νόμου και στην προσπάθεια της σχεδιασμένης εφαρμογής του.

ο υπουργός

Βιομηχανίας · Ενέργειας · Τεχνολογίας



Αναστάσης Ι. Πεπονής

## Εισαγωγή

---

Οι υδατικοί πόροι αποτελούν σήμερα απαραίτητη προϋπόθεση τόσο για τη διατήρηση της ίδιας της ζωής, όσο και για την ανάπτυξη κάθε είδους δραστηριότητας.

Το νερό, φυσικός πόρος που συμμετέχει στις παραγωγικές διαδικασίες, προσδιορίζει σε σημαντικό βαθμό τη δυνατότητα ή αδυναμία επέκτασης δραστηριοτήτων και επηρεάζει την παραγωγικότητά τους.

Στην περιοχή των υδατικών πόρων η χώρα μας αντιμετωπίζει μια σειρά από σημαντικά προβλήματα σε θεσμικό, οικονομικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό και τεχνολογικό επίπεδο.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών θεωρήθηκε από όλους αναγκαία η χάραξη εθνικής υδατικής πολιτικής, που θα στηρίζεται στην ορθολογική διαχείριση του συστήματος «υδατικός πόρος-χρήση του».

Με το νόμο 1739/87 θεσμοθετούνται οι διαδικασίες και τα όργανα, που θα επιτρέψουν την άσκηση της διαχείρισης των υδατικών πόρων, σε εθνική και περιφερειακή κλίμακα.

Η έκδοση αυτή έχει σκοπό να επισημάνει στους ενδιαφερόμενους για την έρευνα, αξιοποίηση, χρήση και προστασία των υδατικών πόρων της χώρας, είτε ανήκουν στο δημόσιο είτε στον ιδιωτικό τομέα, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις, τις προϋποθέσεις και τις διαδικασίες που προβλέπονται στον παραπάνω νόμο, σε μια γενική θεώρηση.

Αυτό κρίθηκε αναγκαίο για την ενημέρωση αλλά και την έγκαιρη προετοιμασία εφαρμογής του νόμου, που πρόκειται να ισχύσει 8 μήνες μετά τη δημοσίευσή του, δηλ. στις 20.7.88

Συγκεκριμένα η έκδοση αυτή περιλαμβάνει:

1. Τη λειτουργία του νόμου και ειδικότερα τα προβλήματα που σήμερα υπάρχουν στη διαχείριση του νερού· επίσης τις μεθόδους που υιοθετούνται για την αντιμετώπισή τους.
2. Τα όργανά της διοίκησης, στα οποία αναθέτει ο νόμος την εφαρμογή των επιταγών του και τις αντίστοιχες αρμοδιότητές τους.
3. Κατάσταση με τις προβλεπόμενες πράξεις της διοίκησης, δηλαδή με το σύνολο των προεδρικών διαταγμάτων και υπουργικών αποφάσεων που είναι απαραίτητες για την εφαρμογή του νόμου. Οι περισσότερες απ' αυτές προβλέπεται να εκδοθούν μέχρι την ημερομηνία έναρξης ισχύος του νόμου (20.7.88), όπως φαίνεται στη στήλη «Προβλεπόμενος χρόνος παράτωσης».
4. Κωδικοποίηση των αρμοδιοτήτων — δικαιωμάτων — υποχρεώσεων, που προβλέπει ο νόμος, κατά φορέα ή ομάδες ενδιαφερομένων. Αναλυτικότερα περιλαμβάνονται:

4.1. Οι διατάξεις που αφορούν το σύνολο των ενδιαφερομένων.

4.2. Οι αρμοδιότητες και υποχρεώσεις που αποδίδονται σε φορείς του δημοσίου και στους ΟΤΑ.

Επισημαίνεται ότι στην κατηγορία αυτή δεν περιλαμβάνονται εκείνες οι αρμοδιότητες φορέων που ασκούνται με τη συμμετοχή τους σε όργανα της διοίκησης (βλ. Κεφ. 2), ή με την επεξεργασία και έκδοση των προεδρικών διαταγμάτων και υπουργικών αποφάσεων (βλ. Κεφ. 3).

4.3. Τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις που αποδίδονται σε νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου και σε φυσικά πρόσωπα, πέρα απ' όσα αναφέρονται στην κατηγορία 4.1.

5. Τα υδατικά διαμερίσματα, οι περιφέρειες της χώρας και η σχέση τους.

6. Η εισηγητική έκθεση και ο ίδιος ο νόμος 1739/87.

Η έκδοση αυτή, όπως αναφέρεται στην αρχή, έχει σκοπό την έγκαιρη ενημέρωση των ενδιαφερομένων πάνω στις βασικές επιταγές του νόμου. Ορισμένες από αυτές θα εξειδικευτούν με προεδρικά διατάγματα και υπουργικές αποφάσεις (Κεφ. 3.) στο διάστημα μέχρι την έναρξη ισχύος του νόμου την 20η Ιουλίου 1988. Οι παραπάνω ρυθμίσεις θα περιληφθούν σε μια άλλη έκδοση του Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας.

## I

(Πράξεις για την ισχύ των οποίων απαιτείται δημοσίευση)

## ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 23ης Οκτωβρίου 2000

για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ,

Έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, και ιδίως το άρθρο 175 παράγραφος 1,

την πρόταση της Επιτροπής<sup>(1)</sup>,τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής<sup>(2)</sup>,τη γνώμη της Επιτροπής των Περιφερειών<sup>(3)</sup>,Αποφασίζοντας με τη διαδικασία του άρθρου 251 της συνθήκης<sup>(4)</sup>, υπό το πρίσμα του κοινού σχεδίου που εγκρίθηκε από την επιτροπή συνδιαλλαγής στις 18 Ιουλίου 1999,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Το ύδωρ δεν είναι εμπορικό προϊόν όπως όλα τα άλλα, αλλά αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει της κατάλληλης μεταχείρισης.
- (2) Στα συμπεράσματα του υπουργικού σεμιναρίου για την κοινοτική πολιτική των υδάτων στην Φραγκφούρτη το 1988, τονίστηκε η ανάγκη κοινοτικής νομοθεσίας που θα καλύπτει την οικολογική ποιότητα. Το Συμβούλιο, με το ψήφισμά του της 28ης Ιουνίου 1988<sup>(5)</sup>, ζήτησε από την Επιτροπή να υποβάλει προτάσεις για τη βελτίωση της οικολογικής ποιότητας των κοινοτικών επιφανειακών υδάτων.

<sup>(1)</sup> ΕΕ C 184 της 17.6.1997, σ. 20, ΕΕ C 16 της 20.1.1998, σ. 14 και ΕΕ C 108 της 7.4.1998, σ. 94.

<sup>(2)</sup> ΕΕ C 355 της 21.11.1997, σ. 83.

<sup>(3)</sup> ΕΕ C 180 της 11.6.1998, σ. 38.

<sup>(4)</sup> Γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 11ης Φεβρουαρίου 1999 (ΕΕ C 150 της 28.5.1999, σ. 419) επιβεβαιωθείσα στις 16 Σεπτεμβρίου 1999, κοινή θέση του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 1999 (ΕΕ C 343 της 30.11.1999, σ. 1) και απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου 2000 (δεν έχει ακόμη δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα). Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 7ης Σεπτεμβρίου 2000 και απόφαση του Συμβουλίου της 14ης Σεπτεμβρίου 2000.

<sup>(5)</sup> ΕΕ C 209 της 9.8.1988, σ. 3.

- (3) Στη δήλωση του υπουργικού σεμιναρίου για τα υπόγεια ύδατα το οποίο πραγματοποιήθηκε στη Χάγη το 1991, αναγνωρίστηκε η ανάγκη δράσης προς αποφυγή μακροπρόθεσμης επιδείνωσης της ποιότητας και της ποσότητας των γλυκών υδάτων, και έγινε έκκληση για ένα πρόγραμμα δράσεων υλοποιητέων μέχρι του έτους 2000, με στόχο τη βιώσιμη διαχείριση και προστασία των πόρων γλυκού ύδατος. Το Συμβούλιο, με τα ψηφισματά του της 25ης Φεβρουαρίου 1992<sup>(6)</sup> και της 20ής Φεβρουαρίου 1995<sup>(7)</sup>, ζήτησε ένα πρόγραμμα δράσης για τα υπόγεια ύδατα, καθώς και την αναθεώρηση της οδηγίας 80/68/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 17ης Δεκεμβρίου 1979, περί προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες<sup>(8)</sup>, ως τμήμα μιας συνολικής πολιτικής για την προστασία των γλυκών υδάτων.

- (4) Τα ύδατα στην Κοινότητα υφίστανται αυξανόμενη πίεση λόγω της συνεχούς αύξησης της ζήτησης επαρκών ποσοτήτων ύδατος καλής ποιότητας για κάθε χρήση. Στις 10 Νοεμβρίου 1995, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος στην έκδοση «Περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση — 1995», υπέβαλε ενημερωμένη έκθεση σχετικά με το περιβάλλον, στην οποία επιβεβαιώνεται η ανάγκη δράσης για την ποιοτική και ποσοτική προστασία των κοινοτικών υδάτων.

- (5) Στις 18 Δεκεμβρίου 1995, το Συμβούλιο ενέκρινε συμπεράσματα στα οποία απαιτείται, μεταξύ άλλων, η εκπόνηση νέας οδηγίας πλαισίου που θα θεσπίζει τις βασικές αρχές μιας βιώσιμης πολιτικής υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ζητείται από την Επιτροπή να υποβάλει σχετική πρόταση.

- (6) Στις 21 Φεβρουαρίου 1996, η Επιτροπή ενέκρινε ανακοίνωση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σχετικά με την «Πολιτική υδάτων της Ευρωπαϊκής Κοινότητας», η οποία καθορίζει τις αρχές για μια κοινοτική πολιτική υδάτων.

- (7) Στις 9 Σεπτεμβρίου 1996, η Επιτροπή υπέβαλε πρόταση απόφασης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με ένα πρόγραμμα δράσης για ολοκληρωμένη

<sup>(6)</sup> ΕΕ C 59 της 6.3.1992, σ. 2.

<sup>(7)</sup> ΕΕ C 49 της 28.2.1995, σ. 1.

<sup>(8)</sup> ΕΕ L 20 της 26.1.1980, σ. 43· οδηγία όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 91/692/ΕΟΚ (ΕΕ L 377 της 31.12.1991, σ. 48).

- προστασία και διαχείριση των υπογείων υδάτων<sup>(1)</sup>. Στην πρόταση αυτή, η Επιτροπή επεσήμανε την ανάγκη καθιέρωσης διαδικασιών για τη ρύθμιση της άντλησης γλυκού ύδατος και για την παρακολούθηση της ποσότητας και της ποιότητάς του.
- (8) Στις 29 Μαΐου 1995, η Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο για τη συνετή χρήση και τη διατήρηση των υγρότοπων, με την οποία αναγνωρίζονται οι σημαντικές λειτουργίες που επιτελούν για την προστασία των υδάτινων πόρων.
- (9) Πρέπει να αναπτυχθεί ολοκληρωμένη κοινοτική πολιτική στον τομέα των υδάτων.
- (10) Το Συμβούλιο στις 25 Ιουνίου 1996, η Επιτροπή των Περιφερειών στις 19 Σεπτεμβρίου 1996, η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή στις 26 Σεπτεμβρίου 1996 και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 23 Οκτωβρίου 1996, ζήτησαν από την Επιτροπή να υποβάλει πρόταση οδηγίας του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου για την ευρωπαϊκή πολιτική υδάτων.
- (11) Η πολιτική της Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος, όπως ορίζεται από το άρθρο 174 της συνθήκης, συμβάλλει στην επίδωξη των στόχων διατήρησης, προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος, καθώς και συνετής και ορθολογικής χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων, με βάση τις αρχές της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης, την αρχή της επανόρθωσης των καταστροφών του περιβάλλοντος, κατά προτεραιότητα, στην πηγή καθώς και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».
- (12) Σύμφωνα με το άρθρο 174 της συνθήκης, κατά την εκπόνηση της περιβαλλοντικής της πολιτικής, η Κοινότητα λαμβάνει υπόψη τα διαθέσιμα επιστημονικά και τεχνικά δεδομένα, τις συνθήκες του περιβάλλοντος στις διάφορες περιοχές της Κοινότητας, την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της Κοινότητας στο σύνολό της και την ισόρροπη ανάπτυξη των περιοχών της, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τις επιβαρύνσεις που μπορούν να προκύψουν από τη δράση και την απουσία δράσης.
- (13) Στην Κοινότητα υπάρχει ποικιλία συνθηκών και αναγκών, οι οποίες απαιτούν διαφορετικές ειδικές λύσεις. Η ποικιλομορφία αυτή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό και την εκτέλεση μέτρων προστασίας και βιώσιμης χρήσης του ύδατος στα πλαίσια της λεκάνης απορροής ποταμού. Οι αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα σε τοποθεσίες όπου τα ύδατα χρησιμοποιούνται ή υφίστανται επιπτώσεις. Με την εκπόνηση προγραμμάτων για τη λήψη μέτρων προσαρμοσμένων στις περιφερειακές και τις τοπικές συνθήκες, θα πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στις δράσεις που εμπίπτουν στην αρμοδιότητα των κρατών μελών.
- (14) Η επιτυχία της παρούσας οδηγίας εξαρτάται από τη στενή συνεργασία και τη συνετή δράση στο επίπεδο της Κοινότητας, των κρατών μελών και σε τοπικό επίπεδο, καθώς και από την πληροφόρηση, τη διεξαγωγή διαβουλεύσεων και τη συμμετοχή του κοινού, συμπεριλαμβανομένων των χρηστών.
- (15) Η ύδρευση συνιστά υπηρεσία κοινής ωφέλειας, όπως ορίζεται στην ανακοίνωση της Επιτροπής για τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας στην Ευρώπη<sup>(2)</sup>.
- (16) Είναι αναγκαία η περαιτέρω ενσωμάτωση της προστασίας και της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτων σε άλλους τομείς της κοινοτικής πολιτικής, όπως στην ενεργειακή πολιτική, την πολιτική μεταφορών, τη γεωργική πολιτική, την αλιευτική πολιτική, την περιφερειακή πολιτική και την τουριστική πολιτική. Η παρούσα οδηγία θα πρέπει να αποτελέσει βάση για συνεχιζόμενο διάλογο και για την ανάπτυξη στρατηγικών προς περαιτέρω ολοκλήρωση τομέων πολιτικής. Η παρούσα οδηγία μπορεί επίσης να αποτελέσει σημαντική συμβολή σε άλλους τομείς συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών, μεταξύ άλλων, την προοπτική ευρωπαϊκής χωροταξικής ανάπτυξης (ESDP — European Spatial Development Perspective).
- (17) Μια αποτελεσματική και συνεκτική πολιτική υδάτων πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ευαισθησία των υδάτινων οικοσυστημάτων που βρίσκονται κοντά στις θαλάσσιες ακτές και τις εκβολές ποταμών ή σε κόλπους ή σε σχευικά κλειστές θάλασσες, δεδομένου ότι η ισορροπία τους επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα των εσωτερικών υδάτων που εισρέουν σε αυτά. Η προστασία της κατάστασης των υδάτων στις λεκάνες απορροής ποταμών θα προσφέρει οικονομικά οφέλη, συμβάλλοντας στην προστασία των αλιευτικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των παράκτιων αλιευτικών πόρων.
- (18) Η κοινοτική πολιτική υδάτων απαιτεί ένα διαφανές, αποτελεσματικό και συνεκτικό νομοθετικό πλαίσιο. Η Κοινότητα θα πρέπει να παρέχει τις κοινές αρχές και το συνολικό πλαίσιο δράσης. Η παρούσα οδηγία θα πρέπει να προβλέψει το πλαίσιο αυτό και να συντονίσει και να ενσωματώσει και, πιο μακροπρόθεσμα, να αναπτύξει περαιτέρω τις συνολικές αρχές και δομές για την προστασία και τη βιώσιμη χρήση του ύδατος στην Κοινότητα σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας.
- (19) Η παρούσα οδηγία στοχεύει στη διατήρηση και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος στην Κοινότητα. Ο στόχος αυτός αφορά κυρίως την ποιότητα των υδάτων. Ο έλεγχος της ποιότητας αποτελεί επικουρικό στοιχείο στη διασφάλιση της καλής ποιότητας του ύδατος και κατά συνέπεια θα πρέπει επίσης να θεσπισθούν ποσοτικά μέτρα, τα οποία θα εξυπηρετούν το στόχο της διασφάλισης μιας καλής ποιότητας.

<sup>(1)</sup> ΕΕ C 355 της 25.11.1996, σ. 1.<sup>(2)</sup> ΕΕ C 281 της 26.9.1996, σ. 3.

- (20) Η ποσοτική κατάσταση ενός συστήματος υπογείων υδάτων μπορεί να έχει επιπτώσεις στην οικολογική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων και των χερσαίων οικοσυστημάτων που συνδέονται με αυτό το σύστημα υπογείων υδάτων.
- (21) Η Κοινότητα και τα κράτη μέλη είναι συμβολόμενα μέρη σε διάφορες διεθνείς συμφωνίες που περιέχουν σημαντικές υποχρεώσεις για την προστασία των θαλάσσιων υδάτων από τη ρύπανση, ιδίως στη σύμβαση για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας, που υπεγράφη στο Ελσίνκι στις 9 Απριλίου 1992 και εγκρίθηκε με την απόφαση 94/157/ΕΚ του Συμβουλίου<sup>(1)</sup>, στη σύμβαση για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος του Βορειοανατολικού Ατλαντικού, που υπεγράφη στο Παρίσι στις 22 Σεπτεμβρίου 1992 και εγκρίθηκε με την απόφαση 98/249/ΕΚ του Συμβουλίου<sup>(2)</sup>, και στη σύμβαση για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από τη ρύπανση, που υπεγράφη στη Βαρκελώνη στις 16 Φεβρουαρίου 1976 και εγκρίθηκε με την απόφαση 77/585/ΕΟΚ του Συμβουλίου<sup>(3)</sup> και στο πρωτόκολλο της για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από τη ρύπανση από χερσαίες πηγές, που υπεγράφη στην Αθήνα στις 17 Μαΐου 1980 και εγκρίθηκε με την απόφαση 83/101/ΕΟΚ του Συμβουλίου<sup>(4)</sup>. Η παρούσα οδηγία θα συμβάλει στην τήρηση των υποχρεώσεων αυτών εκ μέρους της Κοινότητας και των κρατών μελών.
- (22) Η παρούσα οδηγία θα συμβάλει στην προοδευτική μείωση της εκπομπής επικίνδυνων ουσιών στο νερό.
- (23) Απαιτούνται κοινές αρχές για το συντονισμό των προσπαθειών των κρατών μελών για τη βελτίωση της προστασίας των κοινοτικών υδάτων από άποψη ποιότητας και ποσότητας, την προώθηση της βιώσιμη χρήσης του ύδατος, τη συμβολή στον έλεγχο των διασυνοριακών προβλημάτων ύδατος, την προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων και των χερσαίων οικοσυστημάτων και υγρότοπων που εξαρτώνται άμεσα από αυτά και τη διασφάλιση και ανάπτυξη των δυναμικών χρήσεων των κοινοτικών υδάτων.
- (24) Η καλή ποιότητα του ύδατος θα εξασφαλίσει την παροχή πόσιμου ύδατος στον πληθυσμό.
- (25) Θα πρέπει να καθιερωθούν κοινοί ορισμοί για την κατάσταση των υδάτων από άποψη ποιότητας και, όπου εξυπηρετεί το στόχο της προστασίας του περιβάλλοντος, από άποψη ποσότητας. Θα πρέπει να ορισθούν περιβαλλοντικοί στόχοι για να εξασφαλίσουν 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.
- (26) Τα κράτη μέλη θα πρέπει να επιτύχουν τουλάχιστον το στόχο της καλής κατάστασης των υδάτων με τον καθορισμό και την υλοποίηση των αναγκαίων μέτρων στο πλαίσιο ολοκληρωμένων προγραμμάτων μέτρων, λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες κοινοτικές απαιτήσεις. Θα πρέπει να διαφυλάσσεται η καλή κατάσταση των υδάτων όπου ήδη υπάρχει. Όσον αφορά τα υπόγεια ύδατα, εκτός από τις απαιτήσεις καλής κατάστασης, θα πρέπει να εντοπίζεται και να αναστρέφεται κάθε σημαντική και έμμονη ανοδική τάση συγκέντρωσης οιουδήποτε ρύπου.
- (27) Τελικός στόχος της παρούσας οδηγίας είναι η επίτευξη της εξάλειψης των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας και η συμβολή στην επίτευξη συγκεντρώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον, οι οποίες, για τις φυσικώς απαντώμενες ουσίες, να πλησιάζουν το φυσικό βασικό επίπεδο.
- (28) Τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα είναι, καταρχήν, ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι. Ιδίως, η εξασφάλιση καλής κατάστασης των υπογείων υδάτων επιβάλλει έγκαιρη δράση και σταθερό μακροπρόθεσμο σχεδιασμό μέτρων προστασίας, λόγω της φυσικής καθυστέρησης στο σχηματισμό και την ανανέωσή τους. Κατά τη θέσπιση μέτρων για την επίτευξη καλής κατάστασης των υπογείων υδάτων και αναστροφής κάθε σημαντικής και έμμονης ανοδικής τάσης συγκέντρωσης οιουδήποτε ρύπου, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στα χρονοδιαγράμματα αυτές οι καθυστερήσεις των βελτιώσεων.
- (29) Κατά την προσπάθεια επίτευξης των στόχων της παρούσας οδηγίας και την κατάρτιση προγράμματος σχετικών μέτρων, τα κράτη μέλη μπορούν να εφαρμόζουν σταδιακά το πρόγραμμα μέτρων προκειμένου να κατανείμουν το κόστος εφαρμογής.
- (30) Προκειμένου να εξασφαλισθεί η πλήρης και συνεκτική εφαρμογή της παρούσας οδηγίας, τυχόν παρατάσεις του χρονοδιαγράμματος θα πρέπει να γίνουν με βάση κατάλληλα, σαφή και διαφανή κριτήρια και να δικαιολογούνται από τα κράτη μέλη στα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών.
- (31) Όταν ένα υδατικό σύστημα έχει υποστεί επίδραση από ανθρώπινες δραστηριότητες ή όταν λόγω της φυσικής του κατάστασης είναι ανέφικτο ή υπερβολικά δαπανηρό να επιτευχθεί καλή κατάσταση, μπορεί να ορισθούν λιγότερο αυστηροί περιβαλλοντικοί στόχοι, με βάση κατάλληλα, σαφή και διαφανή κριτήρια, και θα πρέπει να γίνουν όλες οι δυνατές ενέργειες προκειμένου να προληφθεί οιαδήποτε περαιτέρω επιδείνωση της κατάστασης των υδάτων.
- (32) Μπορεί να υπάρχουν λόγοι απαλλαγής από την απαίτηση πρόληψης περαιτέρω επιδείνωσης ή επίτευξης καλής κατάστασης υπό ειδικούς όρους, αν η αδυναμία επίτευξης

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 73 της 16.3.1994, σ. 19.<sup>(2)</sup> ΕΕ L 104 της 3.4.1998, σ. 1.<sup>(3)</sup> ΕΕ L 240 της 19.9.1977, σ. 1.<sup>(4)</sup> ΕΕ L 67 της 12.3.1983, σ. 1.

- του στόχου απορρέει από απρόβλεπτες ή εξαιρετικές περιστάσεις, ιδιαίτερα από πλημμύρες ή ανομβρίες, ή για λόγους επιτακτικού δημόσιου συμφέροντος, από νέες τροποποιήσεις των φυσικών χαρακτηριστικών ενός συστήματος επιφανειακών υδάτων ή από αλλοιώσεις της στάθμης των συστημάτων υπογείων υδάτων για λόγους επιτακτικού δημόσιου συμφέροντος, αρκεί να έχουν γίνει όλες οι δυνατές ενέργειες προκειμένου να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις στην κατάσταση του υδατικού συστήματος.
- (33) Ο στόχος για την επίτευξη καλής κατάστασης των υδάτων θα πρέπει να επιδιωχθεί για κάθε λεκάνη απορροής ποταμού, ούτως ώστε να συντονίζονται τα μέτρα που αφορούν επιφανειακά και υπόγεια ύδατα που ανήκουν στο ίδιο οικολογικό, υδρολογικό και υδρογεωλογικό σύστημα.
- (34) Για να επιτευχθεί η προστασία του περιβάλλοντος, πρέπει να ενσωματωθούν περισσότερο οι ποιοτικές και ποσοτικές πτυχές των επιφανειακών καθώς και των υπόγειων υδάτων, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες φυσικής ροής του ύδατος εντός του υδρολογικού κύκλου.
- (35) Στο εσωτερικό λεκάνης απορροής ποταμού, όπου η χρήση ύδατος μπορεί να έχει διασυννοριακά αποτελέσματα, οι απαιτήσεις για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που θεσπίζει η παρούσα οδηγία, και ιδιαίτερα όλα τα προγράμματα μέτρων, θα πρέπει να συντονίζονται για όλη την περιοχή της λεκάνης απορροής ποταμού. Για λεκάνες απορροής ποταμών οι οποίες εκτείνονται πέραν των ορίων της Κοινότητας, τα κράτη μέλη θα πρέπει να επιδιώκουν τον κατάλληλο συντονισμό με τα ενδιαφερόμενα τρίτα κράτη. Η παρούσα οδηγία θα συμβάλει στην εκπλήρωση των υποχρεώσεων της Κοινότητας που απορρέουν από διεθνείς συμβάσεις για την προστασία και τη διαχείριση του ύδατος, και κυρίως από τη σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την προστασία και τη χρησιμοποίηση των διασυννοριακών υδατορευμάτων και των διεθνών λιμνών, που εγκρίθηκε με την απόφαση 95/308/ΕΚ του Συμβουλίου<sup>(1)</sup> και τυχόν επόμενες συμφωνίες σχετικά με την εφαρμογή της.
- (36) Είναι αναγκαίο να επιχειρηθούν αναλύσεις των χαρακτηριστικών μιας λεκάνης απορροής ποταμού και των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, καθώς και οικονομική ανάλυση της χρήσης του ύδατος. Η κατάσταση των υδάτων θα πρέπει να παρακολουθείται από τα κράτη μέλη σε συστηματική και συγκρίσιμη βάση σε όλη την Κοινότητα. Οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητες για να υπάρξει μια αξιόπιστη βάση προκειμένου να αναπτύξουν τα κράτη μέλη προγράμματα μέτρων για την επίτευξη των στόχων που ορίζονται από την παρούσα οδηγία.
- (37) Τα κράτη μέλη θα πρέπει να καθορίσουν τα ύδατα που χρησιμοποιούνται για τη λήψη πόσιμου ύδατος και να διασφαλίσουν τη συμμόρφωση με την οδηγία 80/778/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 15ης Ιουλίου 1980, περί της ποιότητας του πόσιμου νερού<sup>(2)</sup>.
- (38) Η χρήση οικονομικών μέσων από μέρους των κρατών μελών μπορεί να είναι πρόσφορη ως μέρος ενός προγράμματος μέτρων. Η αρχή της ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, συμπεριλαμβανομένων του κόστους για το περιβάλλον και του κόστους των πόρων τα οποία συνδέονται με κάθε βλάβη ή αρνητική επίπτωση στο υδάτινο περιβάλλον, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα, ιδίως, με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Θα απαιτηθεί προς τούτο μια οικονομική ανάλυση των υπηρεσιών ύδατος με βάση μακροπρόθεσμες προβλέψεις όσον αφορά την προσφορά και τη ζήτηση ύδατος στην περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού.
- (39) Είναι απαραίτητο να αποτρέπονται ή να περιορίζονται οι επιπτώσεις της ρύπανσης λόγω ατυχήματος. Στο πρόγραμμα μέτρων θα πρέπει να περιληφθούν μέτρα με το στόχο αυτό.
- (40) Ως προς την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης, η κοινοτική πολιτική υδάτων θα πρέπει να βασίζεται σε μια συνδυασμένη προσέγγιση, που να εφαρμόζει τον έλεγχο της ρύπανσης στην πηγή μέσω του ορισμού οριακών τιμών εκπομπής και προτύπων περιβαλλοντικής ποιότητας.
- (41) Για την ποσότητα του ύδατος θα πρέπει να ορίζονται συνολικές αρχές για έλεγχο στην άντληση και κατακράτηση για την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των σχετικών υδατικών συστημάτων.
- (42) Κοινά πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας και οριακές τιμές εκπομπής για ορισμένες ομάδες ή οικογένειες ρυπαντών, θα πρέπει να οριστούν ως ελάχιστες απαιτήσεις της κοινοτικής νομοθεσίας. Θα πρέπει να εξασφαλισθούν διατάξεις για τη θέσπιση τέτοιων προτύπων σε κοινοτικό επίπεδο.
- (43) Η ρύπανση που προκαλείται από την απόρριψη, τις εκπομπές ή τις διαρροές επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας πρέπει να παύσει ή να εξαλειφθεί σταδιακά. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, μετά από πρόταση της Επιτροπής, θα πρέπει να συμφωνήσουν σχετικά με τις ουσίες για τις οποίες θα πρέπει να αναληφθεί δράση κατά προτεραιότητα και σχετικά με τα ειδικά μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης των υδάτων από τις ουσίες αυτές, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις σημαντικές πηγές και προσδιορίζοντας το οικονομικά αποδοτικό και κατάλληλο επίπεδο και συνδυασμό ελέγχων.
- (44) Κατά τον προσδιορισμό των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αρχή της προφύλαξης, με βάση ιδίως τον καθορισμό των δυναμικά αρνητικών επιπτώσεων του προϊόντος, καθώς και μια επιστημονική αξιολόγηση του κινδύνου.

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 186 της 5.8.1995, σ. 42.

<sup>(2)</sup> ΕΕ L 229 της 30.8.1980, σ. 11· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 98/83/ΕΚ (ΕΕ L 330 της 5.12.1998, σ. 32).



- (45) Τα κράτη μέλη θα πρέπει να υιοθετήσουν μέτρα για την εξάλειψη της ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων από τις ουσίες προτεραιότητας και για την προοδευτική μείωση της ρύπανσης από άλλες ουσίες που σε ανιψιτή περίπτωση δεν θα επέτρεπαν στα κράτη μέλη να επιτύχουν τους στόχους για τα συστήματα επιφανειακών υδάτων.
- (46) Για να εξασφαλισθεί η συμμετοχή του ευρύτερου κοινού, συμπεριλαμβανομένων των χρηστών ύδατος στη θέσπιση και ενημέρωση των σχεδίων διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, είναι αναγκαίο να παρέχονται οι κατάλληλες πληροφορίες για τα προγραμματιζόμενα μέτρα και να υποβάλλονται εκθέσεις σχετικά με την πρόοδο της εφαρμογής τους, ενόψει της συμμετοχής του ευρύτερου κοινού πριν ληφθούν τελικές αποφάσεις για τα αναγκαία μέτρα.
- (47) Η παρούσα οδηγία θα πρέπει να προβλέπει μηχανισμούς για την αντιμετώπιση των εμποδίων όσον αφορά τη βελτίωση της κατάστασης των υδάτων, όταν αυτά δεν εμπίπτουν στην εμβέλεια της κοινοτικής νομοθεσίας στον τομέα των υδάτων, προκειμένου να αναπτυχθούν οι κατάλληλες κοινοτικές στρατηγικές για την άρση τους.
- (48) Η Επιτροπή θα πρέπει να υποβάλλει ετησίως ενημερωμένο σχέδιο για τυχόν πρωτοβουλίες τις οποίες προτίθεται να προτείνει στον τομέα των υδάτων.
- (49) Θα πρέπει να καθοριστούν τεχνικές προδιαγραφές για να εξασφαλισθεί μια συνεκτική προσέγγιση στην Κοινότητα ως μέρος της παρούσας οδηγίας. Τα κριτήρια για την αξιολόγηση της κατάστασης των υδάτων συνιστούν σημαντική πρόοδο. Η προσαρμογή ορισμένων τεχνικών στοιχείων στην τεχνική εξέλιξη και η τυποποίηση των μεθόδων ελέγχου, δειγματοληψίας και ανάλυσης, θα πρέπει να θεσπισθούν με τη διαδικασία επιτροπής. Προκειμένου να προωθηθεί η πλήρης κατανόηση και η συνεπής εφαρμογή των κριτηρίων για το χαρακτηρισμό των περιοχών λεκάνης απορροής ποταμού και αξιολόγησης της κατάστασης των υδάτων, η Επιτροπή μπορεί να θεσπίσει κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή των κριτηρίων αυτών.
- (50) Τα αναγκαία μέτρα για την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας θα πρέπει να θεσπισθούν σύμφωνα με την απόφαση 1999/468/ΕΚ του Συμβουλίου, της 28ης Ιουνίου 1999, για τον καθορισμό των όρων άσκησης των εκτελεστικών αρμοδιοτήτων της Επιτροπής<sup>(1)</sup>.
- (51) Η εφαρμογή της παρούσας οδηγίας θα επιτύχει επίπεδο προστασίας των υδάτων τουλάχιστον ισοδύναμο με αυτό που εξασφαλίζουν ορισμένες προγενέστερες πράξεις, οι οποίες θα πρέπει, συνεπώς, να καταργηθούν μόλις οι οικείες διατάξεις της παρούσας οδηγίας τεθούν πλήρως σε εφαρμογή.
- (52) Οι διατάξεις της παρούσας οδηγίας υιοθετούν το πλαίσιο ελέγχου της ρύπανσης από επικίνδυνες ουσίες το οποίο είχε θεσπισθεί από την οδηγία 76/464/ΕΟΚ<sup>(2)</sup>. Κατόπιν τούτου, θα πρέπει να καταργηθεί η προαναφερόμενη οδηγία όταν εφαρμοσθούν πλήρως οι σχετικές διατάξεις της παρούσας οδηγίας.
- (53) Θα πρέπει να εξασφαλισθεί η πλήρης υλοποίηση και επιβολή της υφιστάμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας για την προστασία των υδάτων. Είναι αναγκαίο να εξασφαλισθεί η κατάλληλη εφαρμογή των διατάξεων για την εφαρμογή της παρούσας οδηγίας σε όλη την Κοινότητα, μέσω καταλλήλων κυρώσεων που θα προβλέψει η νομοθεσία των κρατών μελών. Αυτές οι κυρώσεις θα πρέπει να είναι αποτελεσματικές, ανάλογες και αποτρεπτικές.

ΕΞΕΔΩΣΑΝ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

Άρθρο 1

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι η θέσπιση πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων, το οποίο:

- α) να αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύει και να βελτιώνει την κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό·
- β) να προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων·
- γ) να αποσκοπεί στην ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας και με την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας·
- δ) να διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και να αποτρέπει την περαιτέρω μόλυνσή τους και
- ε) να συμβάλλει στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες,

<sup>(2)</sup> ΕΕ L 129 της 18.5.1976, σ. 23· οδηγία όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 91/692/ΕΟΚ (ΕΕ L 377 της 31.12.1991, σ. 48).

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 184 της 17.7.1999, σ. 23.