



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΣΠΙΤΙΑ ΜΑΣ

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΜΠΑΪΡΑΚΤΑΡΙΔΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΘΕΜΑ

“Διαχείριση του πόσιμου νερού στα σπίτια μας”

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:

ΝΤΗΛΙΑ ΙΩΑΝΝΗ

Α.Γ.Μ: 3548

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: 25/5/2016

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας: 29/5/2017

A/A	Όνοματεπώνυμο	Ειδικότης	Αξιολόγηση	Υπογραφή
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Πίνακας Περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	6
ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ ΓΗ.....	6
1.1. Κατανομή και διαχείριση υδάτινων πόρων και πόσιμου νερού.....	6
1.2. Λειψυδρία.....	8
1.3. Ρύπανση του νερού – Μορφές ρύπανσης.....	9
1.4. Παγκόσμιες Διασκέψεις για το Νερό – Παγκόσμια ημέρα νερού.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	12
ΕΥΡΩΠΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ.....	12
2.1. Η χρήση του νερού στην Ευρώπη.....	12
2.2. Η χρήση του νερού στη Μεσόγειο.....	12
2.3. Οδηγία Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	14
ΕΛΛΑΔΑ: ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ – ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ, ΝΗΣΙΑ.....	14
3.1. Γεωμορφολογία της Ελλάδας.....	14
3.2. Διαθεσιμότητα, χρήση και ζήτηση νερού στην Ελλάδα.....	14
3.3. Η κρίση του νερού στην Ελλάδα.....	15
3.4. Εξοικονόμηση νερού.....	16
3.4.1. Δημιουργία φραγμάτων.....	16
3.4.2. Αφαλάτωση θαλασσινού νερού.....	16
3.4.2.1. Ορισμός.....	16
3.4.2.2. Ιστορική αναδρομή.....	16
3.4.2.3. Εφαρμογή στην Ελλάδα.....	16
3.4.3. Συλλογή και χρήση βρόχινου νερού.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	18
ΘΕΣΣΑΛΙΑ – ΝΟΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ.....	18
4.1. Γεωμορφολογία της Θεσσαλίας.....	18
4.2. Η ύδρευση στη Θεσσαλία.....	19
4.3. Η άρδευση στη Θεσσαλία.....	20
4.4. Γεωμορφολογία του νομού Καρδίτσας.....	21

4.5. Η ύδρευση στη Καρδίτσα.....	21
4.5.1. Η ιστορία της ύδρευσης.....	21
4.5.2. Διυλιστήρια επεξεργασίας νερού Καρδίτσας.....	22
4.5.3. Δίκτυο ύδρευσης.....	23
4.6. Η άρδευση στην Καρδίτσα.....	24
4.7. Λίμνη Πλαστήρα – Φράγμα Πλαστήρα.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	26
ΚΑΤΟΙΚΙΑ.....	26
5.1. Το νερό στο σπίτι.....	26
5.1.1. Ιστορική αναδρομή.....	26
5.1.2. Ασφαλές πόσιμο νερό.....	26
5.2. Ζήτηση οικιακού νερού.....	28
5.3. Οικιακή χρήση νερού.....	30
5.3.1. Τύπος κατοικίας.....	30
5.3.2. Υπολογισμός οικιακής κατανάλωσης νερού.....	30
5.4. Πρακτικές εξοικονόμησης νερού στο σπίτι.....	32
5.4.1. Εξοικονόμηση νερού στο μπάνιο.....	32
5.4.2. Εξοικονόμηση νερού στην κουζίνα.....	33
5.4.3. Εξοικονόμηση νερού στο πλύσιμο των ρούχων.....	34
5.4.4. Εξοικονόμηση νερού στον κήπο.....	34
5.4.5. Εξοικονόμηση νερού στους εξωτερικούς χώρους.....	34
5.4.6. Έλεγχος και επισκευή διαρροών.....	34
5.4.7. Διάφοροι άλλοι τρόποι εξοικονόμησης.....	35
5.5. Τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού.....	35
5.5.1. Εξοικονόμηση νερού στις βρύσες.....	35
5.5.2. Εξοικονόμηση νερού στην τουαλέτα.....	35
5.6. Οικιακά υγρά απόβλητα.....	35
5.6.1. Ρύπανση του νερού.....	36
5.6.2. Σαπούνια – Απορρυπαντικά.....	36
5.6.3. Ευτροφισμός.....	37
5.6.4. Λήψη μέτρων για αποφυγή της επιβάρυνσης των οικιακών	

νερών με ρύπανση.....	38
5.7. Γκρίζο νερό – Μαύρο νερό.....	39
5.7.1. Συστήματα επεξεργασίας γκρίζου νερού.....	39
5.7.2. Επεξεργασία λυμάτων – Βιολογικός καθαρισμός.....	39
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	41
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....	42

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό, παντού στη Γη, είναι ένας φυσικός πόρος πολύτιμος ,αλλά και ευάλωτος. Ο πλανήτης μας καλύπτεται κατά τα 2/3 από νερό και αυτό δίνει την ψευδαίσθηση της αφθονίας. Το νερό θεωρείται δεδομένο κυρίως στις χώρες της Δύσης. Για να έχει κάποιος στη διάθεσή του καθαρό, πόσιμο νερό, αρκεί να ανοίξει τη βρύση. Είναι όμως, πράγματι, το γλυκό νερό άφθονο ή τείνει να μετατραπεί σε αγαθό εν ανεπαρκεία;

Η αυξανόμενη ζήτηση του νερού σχετίζεται με τις εντατικές καλλιέργειες, την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη, το μαζικό τουρισμό, τον υπερπληθυσμό και την υπερκατανάλωση. Όλα αυτά οδηγούν στην έλλειψη του νερού και δημιουργούνται προβλήματα με επιπτώσεις στην οικονομία, στην κοινωνία, αλλά και στην καθημερινότητα του ανθρώπου. Η λειψυδρία είναι ένα πρόβλημα υπαρκτό και διαρκώς εντεινόμενο και πρέπει να δημιουργεί ανησυχίες.

Η σημασία της χρήσης του νερού στην κατοικία είναι τεράστια, γιατί βελτιώνει την ποιότητα ζωής του ανθρώπου. Το νερό είναι ζωτικό στοιχείο για την ανθρώπινη υγεία και την ανθρώπινη υγιεινή. Όμως, πολλές φορές η χρήση μπορεί να γίνει κατάχρηση. Οι καθημερινές μας συνήθειες, εάν έχουν σα βάση μη βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης νερού, οδηγούν σε κατασπατάληση αυτού του φυσικού αγαθού και κατά συνέπεια σε μείωση των αποθεμάτων. Η εξοικονόμηση νερού, η προσπάθεια μείωσης της υδατικής οικιακής κατανάλωσης, αλλά και η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση κάποιων οικιακών υδάτινων ροών επιβάλλονται, γιατί ο ρόλος του νερού είναι καθοριστικός για την επιβίωση και την ανάπτυξη του ανθρώπου. Όλοι μαζί και ο καθένας μας χωριστά έχουμε χρέος να διαφυλάξουμε αυτό το πολύτιμο αγαθό για τις επόμενες γενιές.

Η ορθότερη προσέγγιση του ζητήματος “νερό” επιτυγχάνεται με μια σειρά εργαλείων, όπως η ορθότερη διάθεση και διατήρηση των υδάτινων πόρων, οι νέες τεχνολογίες, η προετοιμασία και η πληροφόρηση των πολιτών – καταναλωτών μέσα από εκστρατείες ευαισθητοποίησης ώστε να δημιουργηθεί ένα αίσθημα υπευθυνότητας για τη βιώσιμη διαχείριση του νερού και την προστασία του. Οι μοντέρνες κοινωνίες και κυρίως οι νέοι άνθρωποι ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και αυτό που πρέπει να πετύχουμε είναι η αναγνώριση ότι η αειφορία είναι ανάγκη να αποτελεί μια από τις βασικές μας προτεραιότητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ ΓΗ

1.1. Κατανομή και διαχείριση υδάτινων πόρων και πόσιμου νερού

Το νερό καλύπτει περίπου το 80% της επιφάνειας του πλανήτη Γη. Από αυτό το 80%, το 95% είναι θαλασσινό και από το υπόλοιπο 5% που είναι γλυκό, το 4% είναι παγωμένο στις πολικές περιοχές. Επομένως όλο το γλυκό νερό στις λίμνες και στα ποτάμια, το σύνολο της υγρασίας στην ατμόσφαιρα, στο έδαφος, στη βλάστηση, καθώς και το υπόγειο νερό ανέρχεται στο 1% του συνολικού διαθέσιμου νερού και από αυτό το 1% μόνο το 0,03% είναι προσιτό στον άνθρωπο.

Το νερό αποτελεί κύριο συστατικό των κυττάρων, τα οποία συνιστούν τους ζώντες οργανισμούς. Περίπου το 60% του βάρους ενός δέντρου και το 65% ενός ζώου είναι νερό. Όσον αφορά στον ανθρώπινο οργανισμό, το νερό συνιστά τα 2/3 της μάζας του και περιέχεται σε όλα τα όργανα του σώματος. Αποτελεί το 75% του εγκεφάλου, το 22% των οστών και το 33% του αίματός μας και συμβάλλει στην πέψη των τροφών, στην αποβολή των περιττών ουσιών και στον

έλεγχο της θερμοκρασίας του σώματος. Αυτός είναι ο λόγος που ο άνθρωπος μπορεί να ζήσει αρκετές εβδομάδες χωρίς τροφή, αλλά μόνο λίγες μέρες χωρίς νερό.

Όμως, το νερό δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στη γη. Η κατανομή των υδατικών πόρων ρυθμίζεται από τον κύκλο του νερού, από τις κλιματικές συνθήκες, αλλά και από την ανθρώπινη παρέμβαση στη φύση. Ο κύκλος του νερού είναι το σύστημα διαρκούς κυκλοφορίας του νερού από την ατμόσφαιρα μέχρι τα βαθιά υπόγεια στρώματα και από τα ποτάμια μέχρι τη θάλασσα. Ρυθμίζει τη συνολική ποσότητα των υδάτινων αποθεμάτων και είναι το φυσικό σύστημα ανακύκλωσης του νερού στη γη. Το νερό εξατμίζεται εξαιτίας της ηλιακής ακτινοβολίας, οι υδρατμοί ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα, ψύχονται και επιστρέφουν στη γη ως ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (βροχή, χιόνι, χαλάζι κ.ά.). Αυτές οι κατακρημνίσεις πέφτουν στη θάλασσα ή στην επιφάνεια του εδάφους όπου δημιουργούν ρυάκια, λίμνες και ποτάμια. Ένα μέρος αυτών καταλήγει στη θάλασσα και αρχίζει ο κύκλος από την αρχή.



Εικόνα 1. Ο κύκλος του νερού

Ο κύκλος του νερού όμως σχετίζεται και με τις κλιματικές συνθήκες. Σε ορισμένες περιοχές το φαινόμενο της κατακρήμισης είναι εντονότερο απ' ότι σε κάποιες άλλες. Η μεταβολή των μετεωρολογικών συνθηκών κατά τη διάρκεια του έτους ρυθμίζει την ένταση και τη συχνότητα των βροχοπτώσεων και το μέγεθος της θερμοκρασίας. Τέλος η ανθρώπινες παρεμβάσεις όπως : I η κατασκευή φραγμάτων και η υπεράντληση των υπόγειων υδάτων για άρδευση και ύδρευση, II η εκχέρσωση και η αποξήρανση της γης για τη δημιουργία πόλεων, δρόμων και καλλιεργήσιμων εκτάσεων και III τα αποστραγγιστικά έργα και η κατασκευή καναλιών, προκάλεσαν μεταβολή στη διαθεσιμότητα του νερού στο χώρο και το χρόνο.

Το νερό είναι ένας ανανεώσιμος αλλά περιορισμένος πόρος και δεν μπορεί να αντικατασταθεί με κάτι άλλο. Δεν είναι κλασικός οικονομικός πόρος, εμπεριέχει εντούτοις σημαντικές οικονομικές παραμέτρους, λόγω των αναγκών ορθής διαχείρισης, επεξεργασίας, μεταφοράς και διανομής του. Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΠ) στοχεύει στη συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση των φυσικών πόρων (επιφανειακά και υπόγεια νερά, χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα) διασφαλίζοντας έτσι την οικονομική και κοινωνική ευημερία. Οι βασικές αρχές της ΟΔΥΠ (Δουβλίνο 1992) είναι οι εξής :

- Το νερό είναι ευαίσθητος και περιορισμένος φυσικός πόρος, απαραίτητος για τη διατήρηση της ζωής, της ανάπτυξης και του περιβάλλοντος.
- Η διαχείριση του νερού πρέπει να βασίζεται και να διενεργείται με τη συμμετοχή όλων όσων εμπλέκονται στη διαδικασία : καταναλωτές (σε όλους τους τομείς), εκπρόσωποι της κυβέρνησης και της τοπικής αυτοδιοίκησης, ιδιωτικός τομέας, περιβαλλοντικές μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ), οργανώσεις πολιτών κ.ά.
- Οι γυναίκες διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην εξασφάλιση, τη διαχείριση και τη διαφύλαξη του νερού.
- Το νερό έχει οικονομική αξία σε όλες τις ανταγωνιστικές μεταξύ τους χρήσεις και πρέπει να αναγνωρίζεται ως οικονομικό αγαθό.

Σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, η απαραίτητη γνώση και η τεχνολογική υποδομή για την εφαρμογή της ΟΔΥΠ θεωρούνται, σε κάποιο βαθμό, διαθέσιμες. Ωστόσο, είναι προφανές ότι αλλαγές στην κουλτούρα και στη νοοτροπία είναι αναγκαίες για μια πιο υπεύθυνη καταναλωτική συμπεριφορά των πολιτών, αλλά και για την εναρμόνιση των πολιτικών και

στρατηγικών στο σχεδιασμό έργων που στοχεύουν στην ανάπτυξη και στη διαχείριση των υδάτινων πόρων σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας.

Είναι απαραίτητος ο επαναπροσδιορισμός της πολιτικής του νερού προς την κατεύθυνση της εξοικονόμησης και προστασίας του και η αναζήτηση εναλλακτικών πολιτικών διαχείρισης των υδατικών πόρων, επειδή I η σπανιότητα του νερού αποτελεί πρόβλημα βιωσιμότητας για τις χώρες που χαρακτηρίζονται άνυδρες, II η ζήτηση του νερού αυξάνεται διεθνώς τρεις φορές πιο γρήγορα από την αύξηση του πληθυσμού, III η συνολική ποσότητα νερού κάθε χώρας παραμένει περίπου σταθερή, ενώ οι ανάγκες αυξάνονται λόγω της αύξησης των δραστηριοτήτων, της εξέλιξης της Τεχνολογίας και της μεγάλης ανάπτυξης.

Η κατάλληλη διαχείριση του νερού και νέα μοντέλα κατανάλωσης μπορούν να φέρουν τεράστια αλλαγή στη μελλοντική διαθεσιμότητα του πόσιμου νερού. Για να πετύχουμε σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση του νερού, χρειάζεται να κάνουμε μικρές αλλαγές στον τρόπο ζωής μας που θα φέρουν όμως τεράστιες αλλαγές στον πλανήτη. Το αθροιστικό αποτέλεσμα της ιδιωτικής προσπάθειας μπορεί να φέρει μια σημαντική αλλαγή που ο καθένας από εμάς δεν μπορεί να φανταστεί ότι είναι εφικτή και έτσι να μπορέσουμε να αντιμετωπίσουμε το μεγάλο κίνδυνο που αντιμετωπίζει σήμερα ο πλανήτης μας.

1.2. Λειψυδρία

Το νερό η αλλιώς “λευκός χρυσός”, το οποίο είναι πηγή ζωής για τον άνθρωπο, βρίσκεται κατανεμημένο ανισομερώς στον πλανήτη. Στα δύο δισεκατομμύρια υπολογίζεται ο αριθμός των ανθρώπων που δεν έχουν πρόσβαση σε νερό παγκοσμίως. Στον πλούσιο Δυτικό κόσμο το σύνολο του πληθυσμού έχει πρόσβαση σε πόσιμο νερό, ενώ στις χώρες της Ασίας, της Μέσης Ανατολής και περισσότερο της Αφρικής, το ποσοστό αυτό πέφτει κατά πολύ. Σ’ αυτές τις χώρες τα αποθέματα δε φτάνουν για να καλύψουν τις πληθυσμιακές ανάγκες. Όμως, αρκετές χώρες, οι οποίες απολαμβάνουν πλήρη ή μερική πρόσβαση σε πόσιμο νερό, εκτιμάται ότι θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα λειψυδρίας μέχρι το 2025.

Ως αιτίες των προβλημάτων αυτών καταγράφονται, η υπερκατανάλωση, τα μειωμένα υδάτινα αποθέματα, αλλά και η υποβάθμιση της ποιότητας εξαιτίας τη ανθρώπινης δραστηριότητας. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η κλιματική αλλαγή, η οποία τείνει να κάνει τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα ακόμη χειρότερα. Επιστήμονες εκτιμούν ότι η υδάτινοι πόροι θα μειωθούν κατά το ήμισυ μέχρι το 2050. Το 2050 ο πληθυσμός της Γης θα έχει φθάσει τα 9 δισεκατομμύρια και τότε θα χρειάζεται η τριπλάσια ποσότητα νερού. Για κάθε έναν άνθρωπο που γεννιέται σε μια περιοχή, μειώνεται η ποσότητα του νερού κατά το 1/6.

Σύμφωνα με έρευνες ειδικών επιστημόνων, 50 χώρες από τις 188 μετά το 2015 θα αντιμετωπίσουν το φαινόμενο της λειψυδρίας και σε πολλές περιοχές θα ξεκινήσει η λεγόμενη ερημοποίηση των εδαφών. Οι ημιάνυδρες και άνυδρες κλιματικές συνθήκες μιας περιοχής (εκτεταμένες ξηρασίες και μικρές περιόδους ισχυρών βροχοπτώσεων) είναι φυσικοί παράγοντες που εντείνουν την υποβάθμιση των εδαφών. Επιπλέον, ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η αποψίλωση και οι δασικές πυρκαγιές, η υπερβόσκηση, οι εντατικές μέθοδοι καλλιέργειας και η εξάντληση των υδάτινων πόρων, καθώς και η διαρκής επέκταση των αστικών κέντρων και των οδικών δικτύων, επιταχύνουν την ερημοποίηση των εδαφών. Μέχρι το 2060 ο αριθμός των ανθρώπων που θα καταναλώνουν ακατάλληλο νερό πιθανόν να αγγίξει τα 1,8 δισεκατομμύρια.

Περισσότερο από το 1/6 του πληθυσμού της γης δεν έχουν πρόσβαση σε υδάτινες πηγές.

1,1 δισεκατομμύρια άνθρωποι πίνουν νερό από μη ασφαλείς πηγές.

2,5 δισεκατομμύρια στερούνται των βασικών συνθηκών υγιεινής.

400 εκατομμύρια παιδιά, σχεδόν το 1/5 των παιδιών του κόσμου, στερούνται ακόμη και την ελάχιστη ποσότητα καθαρού νερού που χρειάζονται για να ζήσουν.

Όπως εκτιμά η UNICEF, μόνο στην Αφρική, οι άνθρωποι δαπανούν 40 δισεκατομμύρια ώρες κάθε χρόνο περπατώντας μόνο για τη συλλογή νερού.

5 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες σχετιζόμενες με μολυσμένα ύδατα, 10 φορές περισσότεροι από αυτούς που σκοτώνονται κάθε χρόνο σε πολέμους.

Σύμφωνα με τον ΟΗΕ, 300 σημεία σε όλον τον πλανήτη είναι δυνητικά παιδεία συγκρούσεων. Το νερό είναι πιθανό να οδηγήσει σε σοβαρές διακρατικές διενέξεις.

Το νερό όμως δεν πρέπει να το αντιμετωπίζουμε μόνο σαν κοινωνικό αγαθό που βρίσκεται σε ανεπάρκεια, αλλά και σαν οικονομικό αγαθό. Σε πολλά μέρη του κόσμου έφτασε σε σημείο, η τιμή του ως οικονομικού αγαθού να μην καθορίζεται αποκλειστικά από το κόστος του, αλλά από τη σπανιότητά του. Αυτή η εξέλιξη είναι ιδιαίτερα σημαντική και επικίνδυνη, αφού η τιμή των σπάνιων αγαθών καθορίζεται αυθαίρετα από εκείνους που ελέγχουν την προσφορά τους. Πρέπει να υπάρχει αυξημένη κρατική παρέμβαση. Η παρούσα γενιά έχει υποχρέωση να παραδώσει στις επόμενες γενιές ένα περιβάλλον πλούσιο σε φυσικούς πόρους και όχι ένα περιβάλλον ποιοτικά υποβαθμισμένο. Γι' αυτό το λόγο το νερό, όπως και όλους τους φυσικούς πόρους, θα πρέπει να τους χρησιμοποιούμε ορθολογικά για να αποφευχθεί η εξάντλησή τους καθώς και η υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Πάνω απ' όλα όμως, εκείνο που χρειάζεται είναι να διαμορφωθούν ενεργοί πολίτες ευαισθητοποιημένοι και διατεθειμένοι να προσαρμόσουν τις καθημερινές τους συνήθειες στις προσπάθειες για εξοικονόμηση νερού.



Εικόνα 2. Λειψυδρία

1.3. Ρύπανση του νερού – Μορφές ρύπανσης

Ρύπανση των υδάτων ονομάζεται η κάθε μεταβολή των φυσικών, χημικών και βιολογικών παραμέτρων του νερού (θαλασσών, λιμνών, ποταμών) λόγω της παρουσίας σε αυτό ουσιών σε ποσότητα που υπερβαίνουν τα φυσιολογικά όρια. Οι ουσίες αυτές κυρίως προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες και είτε επιπλέουν στο νερό είτε διαλύονται σε αυτό είτε κατακάθονται στον πυθμένα. Υπάρχουν 3 μορφές ρύπανσης :

α) Αστικά λύματα : απόβλητα (ακάθαρτα νερά) που προέρχονται από κατοικημένες περιοχές και τουριστικά συγκροτήματα και μεταφέρονται μέσω των οικιακών αποχετεύσεων και των υπονόμων σε χώρους που είναι επιφανειακοί ή υπόγειοι.

β) Αγροτική ρύπανση : οι ανάγκες για περισσότερη παραγωγή τροφής συνέχεια μεγαλώνουν και έτσι οι καλλιεργητές αναγκάζονται να χρησιμοποιούν όλο και περισσότερα λιπάσματα για να εμπλουτίσουν το έδαφος με θρεπτικά συστατικά, αλλά και φυτοφάρμακα για να καταπολεμήσουν τα παράσιτα. Αυτή η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων έχει μεγάλες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον. Δεν επηρεάζονται από τις γεωργικές δραστηριότητες μόνο τα επιφανειακά ύδατα, αλλά και τα υπόγεια. Η ρύπανση των επιφανειακών υδάτων μπορεί να εμφανισθεί σε μεγάλη απόσταση από το σημείο στο οποίο διοχετεύθηκε ο ρύπος και η ρύπανση των υπόγειων υδάτων είναι περισσότερο καταστροφική, γιατί οι επιπτώσεις αυτής της ρύπανσης μπορεί να γίνουν αντιληπτές μετά από πολλά χρόνια.

γ) Βιομηχανική ρύπανση : η βιομηχανία ευθύνεται για τη διοχέτευση βαρέων μετάλλων (υδράργυρος, μόλυβδος, ψευδάργυρος, κάδμιο και χρώμιο) στο περιβάλλον. Επίσης τα βιομηχανικά απόβλητα μπορεί να περιέχουν φαινόλες, χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, ορυκτέλαια, οργανική ύλη και αιωρούμενα σωματίδια. Η οργανική ύλη μπορεί να μειώσει τα επίπεδα οξυγόνου στο νερό του οικοσυστήματος με αποτέλεσμα να μεταβληθεί η σύνθεση της χλωρίδας και της πανίδας του. Επιπλέον, η συνεχώς αναπτυσσόμενη χημική βιομηχανία παράγει τοξικά απόβλητα τα οποία έχουν τεράστιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τ τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια τόσο τα υγρά όσο και τα στερεά απόβλητα να υποβάλλονται σε επεξεργασία έτσι ώστε να επαναχρησιμοποιούνται. Αυτό, εκτός από εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας, απαιτεί εμπειρία και ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να αποφευχθεί η δευτερογενής ρύπανση από τα υπολείμματα οργανικών ουσιών και μετάλλων.

1.4. Παγκόσμιες Διασκέψεις – Παγκόσμια Ημέρα Νερού

Το περιβάλλον τέθηκε σε προτεραιότητα από τα Ηνωμένα Έθνη για πρώτη φορά το 1972 στη Σύνοδο της Στοκχόλμης, όπου υιοθετήθηκαν οι θεμελιώδεις αρχές του δικαίου που αφορούν στο περιβάλλον και δρομολογήθηκε η εκκίνηση του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον.

Ο όρος Βιώσιμη Ανάπτυξη χρησιμοποιήθηκε επίσημα στη Σύνοδο Κορυφής του Ρίο τον Ιούνιο του 1992. Ήταν μια Παγκόσμια Διάσκεψη του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη και πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας. Εκεί όλοι οι συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι είναι αναγκαία η στροφή προς ήπιες μορφές παραγωγής ενέργειας. Συντάχθηκε ένα κείμενο αρχών και το αντίστοιχο σχέδιο δράσης, το οποίο ονομάστηκε Ατζέντα 21 και είχε σα στόχο την ομαλή συνύπαρξη ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος. Υπεγράφησαν επίσης δύο συμφωνίες, για την κλιματολογική αλλαγή και τη βιοποικιλότητα. Σ' αυτήν τη συνδιάσκεψη καθιερώθηκε η

Παγκόσμια Ημέρα για το Νερό. Τη σχετική απόφαση την πήρε η Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ στις 22 Δεκεμβρίου του 1992 και όρισε την 22^η Μαρτίου ως Παγκόσμια Ημέρα για το Νερό.

Το γεγονός ότι στη Διάσκεψη του Ρίου αναγνωρίστηκε η αναγκαιότητα για μια πιο περιεκτική προσέγγιση στη διαχείριση του νερού, σε συνδυασμό με την ανάγκη ύπαρξης συμμετοχικών θεσμικών μηχανισμών που να σχετίζονται με το νερό, ενέτειναν το αίτημα για ένα νέο συντονιστικό οργανισμό. Έτσι δημιουργήθηκε το 1996 η Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό (GWP), που αποτελεί ένα συνεταιρικό μηχανισμό ανάμεσα σε όλους όσους σχετίζονται με τη διαχείριση του νερού, όπως κρατικές υπηρεσίες δημόσια ιδρύματα, ιδιωτικές εταιρείες, επαγγελματικοί οργανισμοί, πολυμερή αναπτυξιακά όργανα, ΜΚΟ και άλλοι οργανισμοί. Σήμερα αυτή η σύμπραξη προσδιορίζει τις ανάγκες για τεχνογνωσία και εμπειρία σε παγκόσμιο, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, βοηθά στο σχεδιασμό προγραμμάτων ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες αυτές και χρησιμεύει επίσης ως μηχανισμός για την οικοδόμηση συμμαχιών για την ανταλλαγή πληροφοριών που αφορούν στην ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Η κύρια αποστολή του GWP είναι να «στηρίξει χώρες στην αειφορική διαχείριση των υδάτινων πόρων τους»

Η Παγκόσμια Κοινότητα συναντιέται ξανά το 2002 σε μια νέα Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ. Στόχος είναι να εστιαστεί η προσοχή όλου του κόσμου σ' εκείνες τις δράσεις που απαιτούνται για να οδηγήσουν προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης, βελτιώνοντας την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων της γης και διαφυλάσσοντας τους φυσικούς πόρους. Η Παγκόσμια Κοινότητα καλείται να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα όπως « Πώς μπορούν να επιτευχθούν η βελτίωση της ποιότητας της ζωής και η διατήρηση των φυσικών πόρων σε ένα κόσμο που ο πληθυσμός ολοένα αυξάνει και κατά συνέπεια αυξάνουν και οι απαιτήσεις του σε τρόφιμα, νερό, υγιεινή, κατοικία, ενέργεια και ασφάλεια;» Σκοπός είναι να γίνει απολογισμός της δεκάχρονης δράσης μετά το Ρίο, να εκτιμηθούν οι επιτυχίες και οι αποτυχίες, να εντοπισθούν οι δυσκολίες και τα εμπόδια και να καθορισθούν νέες δεσμεύσεις και δράσεις. Για παράδειγμα, περιλήφθησαν ζητήματα όπως η παροχή καθαρού νερού σε ένα δισεκατομμύριο ανθρώπους στις αναπτυσσόμενες χώρες, η πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια, η βιώσιμη ανάπτυξη στην Αφρική και η χρηματοδότηση των δράσεων από τις πλουσιότερες χώρες.

Η Διάσκεψη αυτή δε στέφθηκε με επιτυχία. Μερικά από τα πιο σημαντικά θέματα δεν τέθηκαν καν σε συζήτηση. Το κυριότερο θέμα των κλιματικών αλλαγών λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου συνάντησε την αντίδραση των Η.Π.Α και των πετρελαιοπαραγωγών χωρών. Τίποτα ουσιαστικό δεν αποφασίστηκε. Υπήρξαν μόνο γενικόλογες δεσμεύσεις για τη χρηματοδότηση έργων για παροχή νερού στον τρίτο κόσμο. Επίσης τέθηκε σα στόχος η μείωση στο μισό, μέχρι το 2015, των ατόμων που δεν έχουν τα μέσα ή δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό και σε στοιχειώδεις ανάγκες υγιεινής. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σε ψήφισμά του σχετικά με τα αποτελέσματα της παραπάνω Διάσκεψης, μεταξύ πολλών άλλων ζητάει από την Επιτροπή Διάσκεψης να συντάσσει και να διαβιβάζει ετήσια έκθεση σχετικά με την εταιρική σχέση στον τομέα τον υδάτων και της ενέργειας, αρχής γενομένης από το Δεκέμβριο του 2002.

Τον Ιούνιο του 2012 πραγματοποιήθηκε η Διάσκεψη Κορυφής Rio + 20 στη Ντόχα του Κατάρ. Συμμετείχαν 10047 εκπρόσωποι ΜΚΟ, καθώς και διαπιστευμένοι αντιπρόσωποι από 191 κράτη μέλη του ΟΗΕ και διεθνής οργανισμούς.

Έγινε προσπάθεια να αντικατασταθεί ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» από τους όρους «πράσινη ανάπτυξη» και «πράσινη οικονομία». Μεταξύ των άλλων στόχων της Διάσκεψης είναι και το Νερό. Αρκετούς μήνες πριν την Διάσκεψη δόθηκε στη δημοσιότητα ένα έγγραφο με τίτλο «Το μέλλον που θέλουμε» (The

Future we want). Αυτό το έγγραφο συζητήθηκε και τελικά υπογράφηκε στο τέλος της Συνόδου. Ήταν ένα κείμενο μη δεσμευτικό, χωρίς χρονοδιαγράμματα, ένα ευχολόγιο.

Το χάσμα στην κατανομή του πλούτου και οι διαφορετικές προτεραιότητες ανάμεσα στα πλούσια και στα φτωχά κράτη, εκμηδένισαν την αξιοπιστία των συμφωνηθέντων στόχων της Διάσκεψης. Οι πιο ισχυρές χώρες έδωσαν προτεραιότητα στο ιδιωτικό κέρδος και όχι στους ανθρώπους και στον πλανήτη. Έγινε φανερό ότι κάθε ενδιαφερόμενο μέρος αντιλαμβάνεται την «πράσινη ανάπτυξη» με διαφορετικό τρόπο. Δεν αρκεί να λέμε «ξέρουμε τι πρέπει να γίνει», αλλά πρέπει να μπορεί αυτό να υλοποιείται. Ακόμα και ο Γενικός Γραμματέας της Διάσκεψης, Sha Zukang, δήλωσε στο κλείσιμο των συνεδριών ότι «τα αποτελέσματα δεν ικανοποιούν κανένα. Η δουλειά μου ήταν να τους κάνω όλους εξίσου δυσαρεστημένους».

Ο Γενικός Διευθυντής της Greenpeace International, Kumi Naidoo, χαρακτήρισε τη Διάσκεψη «αποτυχία επικών διαστάσεων». Απέδωσε το γεγονός ότι δε λάβαμε «το μέλλον που θέλαμε» στο ότι «δεν έχουμε τους ηγέτες που χρειαζόμαστε»

Αν και αυτή η Διάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη ήταν μια από τις μεγαλύτερες και τις πιο πολυέξοδες που πραγματοποιήθηκαν ποτέ ωστόσο δεν υπήρχε αντιστοιχία μεταξύ μεγέθους και αποτελέσματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΥΡΩΠΗ – ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ

2.1. Η χρήση του νερού στην Ευρώπη

Στην Ευρώπη το νερό χρησιμοποιείται συνήθως κατά μη αειφόρο τρόπο. Στη Βόρεια Ευρώπη επικρατούν προβλήματα ποιότητας νερού, ενώ στη Νότιο Ευρώπη το βασικό πρόβλημα είναι η έλλειψη νερού. Σύμφωνα με την Επίτροπο Γενικής Διεύθυνσης περιβάλλοντος Ms. Margot Wallstrom, η Βόρεια Ευρώπη έχει να αντιμετωπίσει την αύξηση της οξύτητας σε λίμνες και ποτάμια και την αύξηση των νιτρικών αλάτων στα υπόγεια νερά. Στη Νότιο Ευρώπη οι ξηρασίες και η εντατικοποίηση της γεωργίας έχουν οδηγήσει σε αλάτωση των εδαφών, αποξήρανση των υδροβιότοπων και ρύπανση κρίσιμων αποθεμάτων νερού.

Επίσης, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού συγκεντρώνεται στις παράκτιες ζώνες και η αύξηση του τουρισμού προκαλεί αυξημένη εποχική ζήτηση νερού. Ενώ στη βόρειο Ευρώπη η αποταμίευση νερού μπορεί να βασιστεί στη μείωση των ποσοστών διαρροής στα συστήματα διανομής νερού, ιδιαίτερα για την οικιακή χρήση, στη Νότιο Ευρώπη επιβάλλεται η μείωση των απωλειών στα συστήματα άρδευσης καθώς και η αναζήτηση καλλιεργειών που απαιτούν μικρότερες ποσότητες νερού και ταυτόχρονα είναι κερδοφόρες.

Η αλλαγή του κλίματος σχετικά με τις βροχοπτώσεις είναι εμφανής στην Ευρώπη. Σε κάποιες βόρειες χώρες σημειώνεται αύξηση των βροχοπτώσεων, οι οποίες μπορούν να αυξήσουν την παροχή των ποταμών, ενώ σε νότιες χώρες σημειώνονται μειωμένες βροχοπτώσεις και αυξανόμενη εξάτμιση με αποτέλεσμα τη μείωση στην απορροή, σε λεκάνες απορροής ποταμών. Γενικά η Βόρεια Ευρώπη φαίνεται επιρρεπής σε πλημμύρες σε αντίθεση με τη Νότιο Ευρώπη που είναι επιρρεπής στην ξηρασία.

2.2. Η χρήση του νερού στη Μεσόγειο

Οι χώρες της Μεσογείου, ιδιαίτερα κατά το μήκος των παράκτιων περιοχών τους, αντιμετωπίζουν σοβαρές πιέσεις οι οποίες προέρχονται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες και σχετίζονται με τη διαχείριση του νερού. Το νερό στη Μεσόγειο είναι ένας πολύτιμος αλλά και ευάλωτος φυσικός πόρος. Η έλλειψη του νερού, καθώς και η αυξανόμενη ζήτησή του, που σχετίζονται με την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη, το μαζικό τουρισμό, τις εντατικές καλλιέργειες, τον υπερπληθυσμό και την υπερκατανάλωση, οδηγούν σε προβλήματα με επιπτώσεις στην κοινωνία, στην οικονομία, αλλά και την καθημερινότητά μας. Η Μεσόγειος είναι μια από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές του πλανήτη, με πληθυσμό στις παράκτιες πόλεις και χωριά γύρω στα 140 εκατομμύρια, ενώ το καλοκαίρι με την άφιξη των τουριστών ο πληθυσμός αυτός διπλασιάζεται.

Αν και το μεσογειακό κλίμα με τους ήπιους και υγρούς χειμώνες και τα ήπια, θερμά και ξηρά καλοκαίρια, θεωρείται από πολλούς ως το ιδανικό κλίμα, οι προβλέψεις σχετικά με τη διαθεσιμότητα του νερού δυστυχώς είναι δυσοίωνες, γιατί πολλές φορές παρατηρείται ανομβρία ή οι βροχές πολλές φορές σημειώνονται όταν δεν είναι απαραίτητες. Άλλες φορές πάλι σημειώνονται καταιγίδες οι οποίες οδηγούν σε πλημμύρες. Όλα αυτά, σε συνδυασμό με την υπερεκμετάλλευση των υδάτινων πόρων, οδηγούν πολλές χώρες σε εθνικές κρίσεις λειψυδρίας.

Το νερό στην περιοχή της Μεσογείου είναι ένας «ευαίσθητος» φυσικός πόρος με ανεκτίμητη αξία για την ευημερία του ανθρώπου, την υγιή λειτουργία των οικοσυστημάτων και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Σύμφωνα με τον αναπληρωτή Γενικό Διευθυντή Φυσικών Επιστημών της UNESCO Prof. Walter R. Erdelen, στην περιοχή της Μεσογείου το παρελθόν καταδεικνύει ότι η ευημερία των λαών επιτεύχθηκε αφενός με την οργανωμένη χρήση του νερού και αφετέρου με την προστασία από τις σχετιζόμενες με αυτή καταστροφές. Η διαδοχική ακμή και παρακμή των πολιτισμών γύρω από τη Μεσόγειο αποδεικνύουν την ανάγκη να τίθεται επίσης το ζήτημα της αειφορίας.

2.3. Οδηγία Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό (Water Framework Directive – WFD)

Ο άξονας της νέας ευρωπαϊκής πολιτικής για τους υδάτινους πόρους αναπτύχθηκε, μετά από 25 χρόνια ευρωπαϊκής νομοθεσίας για το νερό, μέσα από διαβουλεύσεις μεταξύ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, αλλά και με άλλους φορείς όπως οι καταναλωτές, η τοπική αυτοδιοίκηση και οι ΜΚΟ.

Ο κύριος σκοπός της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά είναι η προστασία των επιφανειακών νερών, των διασυνοριακών νερών και των παρακτίων και υπόγειων νερών ώστε να αποφευχθεί ή έστω να μειωθεί η ρύπανση τους, να προωθηθεί η αειφόρος διαχείριση του νερού, να προστατευθούν τα υδάτινα οικοσυστήματα, να βελτιωθεί η κατάσταση τους και να περιορισθούν οι κίνδυνοι από τις πλημμύρες και τις ξηρασίες.

Οι επιμέρους στόχοι της Οδηγίας – Πλαίσιο είναι οι εξής :

- Η προστασία όλων των υδάτινων πόρων : επιφανειακών (λίμνες, ποτάμια, παράκτια νερά) και υπόγειων νερών
- Η διατήρηση της καλής κατάστασης των υδάτινων πόρων
- Η διαχείριση σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού
- Η ενεργός συμμετοχή στη διαχείριση των υδάτινων πόρων όλων των ενδιαφερόμενων και σχετιζόμενων φορέων όπως οι ΜΚΟ και οι τοπικές κοινότητες
- Η μείωση και ο έλεγχος της ρύπανσης από όλες τις πιθανές πηγές, όπως οι γεωργικές και οι βιομηχανικές χρήσεις, τα αστικά απόβλητα κ.ά.
- Η υιοθέτηση πολιτικών για την τιμολόγηση του νερού

- Ο συνδυασμός ποικίλων προσεγγίσεων για υιοθέτηση ορίων στις εκπομπές ρύπων και στους δείκτες ποιότητας νερού
- Η εξισορρόπηση ανάμεσα στις ανάγκες του περιβάλλοντος και στις ανάγκες όλων όσων εξαρτώνται από αυτό

Η Κοινοτική Οδηγία – Πλαίσιο αποτελεί μια από τις πιο πλήρεις και φιλόδοξες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και η εφαρμογή της δε συνιστά μια απλή υπόθεση, αλλά απαιτεί προσπάθειες σε όλα τα επίπεδα, από τους απλούς καταναλωτές έως τα υψηλότερα κλιμάκια της διοίκησης. Μπορεί δε να θεωρηθεί ως η απάντηση της Κοινότητας στο θέμα της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των υδάτινων πόρων.

Το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής και υλοποίησης των στόχων της Οδηγίας είναι δεσμευτικό, απαιτεί εγρήγορση και πολλές παράλληλες δράσεις και αποτελεί πρόκληση για τα κράτη – μέλη της Κοινότητας. Καταληκτική χρονολογία για το τέλος του πρώτου κύκλου διαχείρισης ορίζεται το έτος 2021.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΛΛΑΔΑ : ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ – ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ, ΝΗΣΙΑ

3.1. Γεωμορφολογία της Ελλάδας

Η Ελλάδα είναι μια μεσογειακή χώρα, η οποία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ορεινή, αφού τον κεντρικό κορμό της τον διασχίζει η οροσειρά της Πίνδου. Προχωρώντας από τη Μακεδονία προς τη Θράκη απλώνονται άλλα βουνά όπως το Βέρμιο, το Παγγαίο και η οροσειρά της Ροδόπης, στην Πελοπόννησο υψώνεται ο Ταΰγετος και στην Κρήτη ο Ψηλορείτης και τα Λευκά Όρη. Το ψηλότερο βουνό όλων είναι ο Όλυμπος.

Ανάμεσα σ' αυτά τα βουνά απλώνεται η μεγάλη πεδιάδα της Θεσσαλίας και η πεδιάδα στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης που προήλθε από την αποξήρανση της λίμνης των Γιαννιτσών.

Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν μεγάλες λίμνες ούτε μεγάλα ποτάμια. Η μεγαλύτερη σε έκταση λίμνη είναι η Τριχωνίδα στην Αιτωλοακαρνανία, ενώ ο μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός που ρέει εξ ολοκλήρου στην Ελλάδα είναι ο Αλιάκμονας και άλλα ποτάμια είναι ο Έβρος, ο Νέστος, ο Στρυμόνας, ο Αξιός, ο Πηνειός, ο Αλφειός και ο Αχελώος.

Στην ακτογραμμή της χώρας, η οποία έχει μήκος περίπου 15.000 χιλιόμετρα, σχηματίζονται κόλποι, χερσόνησοι και ακρωτήρια ενώ τα πελάγη μας είναι κατάσπαρτα από νησιά, με κυριότερα νησιωτικά συμπλέγματα τις Σποράδες, τις Κυκλάδες, τα Δωδεκάνησα και τα Επτάνησα.

3.2. Διαθεσιμότητα, χρήση και ζήτηση νερού στην Ελλάδα

Σύμφωνα με την βάση δεδομένων AQUASTAT, οι υδατικοί πόροι της Ελλάδας υπολογίζονται στα 74,2 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα. Το Υπουργείο Ανάπτυξης υπολογίζει ότι το 81,5% του συνολικού υδατικού δυναμικού αποτελείται από επιφανειακά νερά, το 10,6% από υπόγεια νερά και το 4,3% από μικροδιδυτικά νερά.

Η Ελλάδα καταναλώνει το 84% των υδατικών πόρων της στην άρδευση, το 1% στην κτηνοτροφία, το 12% στην ύδρευση και το 3% στη βιομηχανία και την παραγωγή ενέργειας. Από το 84% για τη γεωργία, το 65% προέρχεται από επιφανειακούς υδάτινους πόρους και το υπόλοιπο 19% προέρχεται από υπόγεια νερά. Κάθε χρόνο η συνολική αρδευόμενη έκταση αυξάνεται και κατά συνέπεια αυξάνεται και η ζήτηση για νερό. Επειδή η οικονομία της Ελλάδας στηρίζεται κατά πολύ στη γεωργία, οι καλλιέργειες αποτελούν το μεγαλύτερο καταναλωτή νερού. Η αναζήτηση καλύτερων αποδόσεων ως προς την παραγωγή, καθώς και οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες του ανθρώπου σε τρόφιμα, οδήγησαν στην επέκταση των αρδευόμενων εκτάσεων. Ενώ το 1921 στην Ελλάδα υπήρχαν 1,78 εκατομμύρια αρδευόμενα στρέμματα, το 2003 η αρδευόμενες καλλιέργειες ξεπέρασαν τα 14,5 εκατομμύρια στρέμματα. Η εντατικοποίηση της αγροτικής παραγωγής όμως, συνεπάγεται και την εντατική χρησιμοποίηση χημικών ουσιών όπως φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων. Έτσι, τόσο τα επιφανειακά όσο και τα υπόγεια νερά απειλούνται με ρύπανση από νιτρικά και βιοκτόνα που θέτουν σε κίνδυνο την πανίδα, τη χλωρίδα αλλά και τη δημόσια υγεία και είναι πηγή σοβαρών ανησυχιών.

Η έλλειψη επιφανειακών υδάτων αυξάνει διαρκώς τη ζήτηση υπόγειων υδάτων. Έτσι, στη σύγχρονη εποχή, οι επιφανειακές πηγές και τα πηγάδια αντικαταστάθηκαν από τι γεωτρήσεις, οι οποίες μπορούν να παρέχουν νερό σε περιόδους ξηρασίας, όταν δηλαδή τα πηγάδια στερεύουν και ο υδροφόρος ορίζοντας περιορίζεται λόγω ανομβρίας ή μεγάλης εξάτμισης. Οι νέες μορφές τεχνολογίας, όπως σύγχρονες πετρελαιοκίνητες αντλίες, επιτρέπουν την άντληση νερού από υδροφόρους ορίζοντες σε μεγάλα βάθη, μέχρι και ένα χιλιόμετρο. Η υπεράντληση όμως έχει σαν αποτέλεσμα την είσοδο θαλασσινού νερού στους υδροφορείς. Κατά συνέπεια στις περισσότερες παράκτιες περιοχές αντλείται πλέον υφάλμυρο νερό.

Η γεωγραφική κατανομή των υδατικών πόρων βασίζεται στο ετήσιο ανανεώσιμο υδατικό δυναμικό. Πολλά από τα νησιά του Αιγαίου είναι ιδιαίτερα φτωχά σε υδατικούς πόρους, επειδή το μέσο ύψος βροχής είναι μικρότερο της αντίστοιχης μέσης τιμής του ελλαδικού χώρου. Επιπλέον, η αύξηση του τουρισμού μειώνει την διαθεσιμότητα του νερού σε πολύ χαμηλά επίπεδα, επειδή η ζήτηση μπορεί ακόμα και να τετραπλασιαστεί κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η τουριστική χρήση νερού είναι πολύ υψηλότερη από αυτή του μόνιμου πληθυσμού. Ένας τουρίστας καταναλώνει περίπου 300 λίτρα νερό την ημέρα. Επίσης ψυχαγωγικές δραστηριότητες όπως οι πισίνες, τα γήπεδα του γκολφ και τα αθλήματα νερού ασκούν μεγάλες πιέσεις στους υδατικούς πόρους. Το μεγαλύτερο πρόβλημα αντιμετωπίζουν οι Κυκλάδες, τα Δωδεκάνησα και η Ανατολική Κρήτη. Οι τουριστικές απαιτήσεις δημιουργούν αυξημένες ανάγκες με αποτέλεσμα να αναγκάζεται το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, Αιγαίου και Νησιωτικής πολιτικής να σπαταλά τα τελευταία χρόνια 5,5 εκατομμύρια ευρώ για τη μεταφορά νερού σε άνυδρα νησιά. Σύμφωνα με μελέτη του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, 20 νησιά των Κυκλάδων και της Δωδεκανήσου αναμένεται να αντιμετωπίσουν αύξηση των ελλειμμάτων νερού από 25% - 40% στα επόμενα χρόνια. Επιπλέον, κατά τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια σημαντική αύξηση στη χρήση εμφιαλωμένου νερού, επειδή οι καταναλωτές αισθάνονται αβεβαιότητα ως προς την ποιότητα του πόσιμου νερού.

3.3. Η κρίση του νερού στην Ελλάδα

Η Ελλάδα έχει τη μεγαλύτερη κατά κεφαλήν παροχή νερού από όλες τις χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, η οποία ανέρχεται σε 6.653 κυβικά μέτρα ανά άτομο. Θα μπορούσε λοιπόν να προκληθεί η εντύπωση ότι το νερό είναι άφθονο στην Ελλάδα. Δεν είναι όμως αυτή η πραγματικότητα. Υπάρχουν σημαντικές παράμετροι οι οποίες στοιχειοθετούν την κρίση, όπως η κατανομή της παροχής και της ζήτησης του νερού ανάλογα με την χρονική περίοδο και την περιοχή. Υπάρχουν περιοχές με μεγάλα αποθέματα νερού και άλλες με έντονες

ελλείψεις. Αυτό συμβαίνει επειδή η γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων δε συμβαδίζουν με τη διαθεσιμότητα του νερού.

Η αύξηση της αγροτικής παραγωγής στην Ελλάδα κατά τις τελευταίες δεκαετίες οφείλεται στην αύξηση της ποσότητας νερού που χρησιμοποιείται στην άρδευση. Η κατασκευή αρδευτικών έργων και δικτύων στη χώρα μας, η χρησιμοποίηση νέων μορφών τεχνολογίας στην άντληση υδάτων και η έλλειψη συστήματος κοστολόγησης του αρδευτικού νερού έχουν δημιουργήσει την εντύπωση πως το νερό είναι ένας φυσικός πόρος χωρίς τέλος.

Επιπλέον η μείωση των βροχοπτώσεων, καθώς και η μείωση της δασοκάλυψης λόγω των πυρκαγιών μειώνουν το ετήσιο υδατικό δυναμικό και δημιουργούν έντονο πρόβλημα λειψυδρίας σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Η έλλειψη ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων, καθώς και το φαινόμενο της παράνομης ιδιωτικής άντλησης χειροτερεύουν την κατάσταση. Επίσης, οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιφέρουν την αυξημένη συγκέντρωση ρύπων στα υδατικά αποθέματα. Κυριότερες πηγές ρύπανσης είναι οι αγροτικές δραστηριότητες (λιπάσματα, γεωργικά φάρμακα, κτηνοτροφικά απόβλητα), οι βιομηχανικές δραστηριότητες (βιοτεχνικά και βιομηχανικά απόβλητα) και οι αστικές δραστηριότητες (αστικά λύματα και απορρίμματα). Ένα παράδειγμα διαχρονικής ρύπανσης είναι ο ποταμός Πηνειός. Η ρύπανση στον Πηνειό προέρχεται από τις καλλιέργειες που αναπτύσσονται, τις οποίες γίνεται εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων, από τις πολυάριθμες βιοτεχνίες και βιομηχανίες που βρίσκονται κατά μήκος της κοίτης του και από αστικές πηγές όπως ανεπεξέργαστα λύματα και απορροές από χωματερές. Επίσης μεγάλο πρόβλημα ρύπανσης μπορεί να εντοπισθεί και στη λίμνη Κορώνεια, όπου έχουν καταγραφεί θάνατοι πουλιών και ψαριών εξαιτίας των ρύπων, καθώς και στους ποταμούς Αξιό, Έβρο και Στρυμόνα.

3.4. Εξοικονόμηση νερού

3.4.1. Δημιουργία φραγμάτων

Η αντιμετώπιση των συνεχώς αυξανόμενων αναγκών του ανθρώπου για νερό, είτε για τη γεωργία, είτε για την παραγωγή ενέργειας, είτε για την κάλυψη αναγκών των πόλεων, η ανάγκη αντιμετώπισης των πλημμύρων και η ανάγκη συγκράτησης του γλυκού νερού που φεύγει στη θάλασσα, οδήγησαν στη δημιουργία φραγμάτων. Συνήθως συγκεντρώνονται νερά κατά την εποχή των βροχοπτώσεων για να χρησιμοποιηθούν το καλοκαίρι, όταν η ζήτηση για άρδευση και τουρισμό βρίσκεται στο ζενίθ. Σήμερα τα φράγματα εξυπηρετούν κυρίως τους δύο παραπάνω τομείς ενώ στις αρχές του 20^{ου} αιώνα κατασκευάζονταν κυρίως για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Από πολλούς τα φράγματα θεωρούνται σύγχρονα σύμβολα ισχύος, γονιμότητας και υψηλής τεχνολογίας και αυτό γιατί με μια και μόνο κατασκευή καλύπτονται πολλαπλές ανάγκες για νερό (άρδευση, παραγωγή ενέργειας, ύδρευση, αναψυχή, έλεγχος των πλημμύρων)

Στην Ελλάδα αρχίζουν να κατασκευάζονται τα πρώτα φράγματα μετά το 1950. Αυτά είναι στη Μακεδονία του Αξιού και του Αλιάκμονα, στην Αιτωλοακαρνανία του Αχελώου και στη Θεσσαλία του Ταυρωπού ή Μέγδοβα. Μετά το 1960 κατασκευάστηκαν δυο φράγματα στον Αχελώο (στα Κρεμαστά και στο Καστράκι) και τρία στον Αλιάκμονα (στο Πολύφυτο, στη Σφηκιά και στα Ανώματα). Σήμερα υπάρχουν στην Ελλάδα 46 μεγάλα φράγματα.

3.4.2. Αφαλάτωση θαλασσινού νερού

3.4.2.1. Ορισμός

Αφαλάτωση είναι η διεργασία αφαίρεσης αλάτων από αλατούχα ύδατα. Είναι μια μέθοδος ανάκτησης πόσιμου νερού από θαλασσινό νερό, υφάλμυρα

ποτάμια και λίμνες. Οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης παρέχουν νερό σε πόλεις, παράκτιες τουριστικές περιοχές και νησιά και έτσι αποφεύγονται οι ελλείψεις και η κοστολόγηση στον πληθυσμό.

3.4.2.2. Ιστορική αναδρομή

Πρώτοι που εφήρμοσαν την ιδέα της αφαλάτωσης με την εξάτμιση του θαλασσινού νερού, κατά τον 4^ο π.χ. αιώνα, ήταν οι Έλληνες ναυτικοί. Ο Αριστοτέλης περιγράφει αυτό το είδος αφαλάτωσης.

Η ανάπτυξη της ατμοπλοΐας κατά το 18^ο αιώνα δημιούργησε την αναγκαιότητα μεγάλης ποσότητας νερού στη χρήση των ατμομηχανών. Το θαλασσινό νερό έπρεπε να αφαλατωθεί για να μην προκαλείται ταχύτατη διάβρωση στις μηχανές. Οι Άγγλοι το 1869 εγκατέστησαν στο Άντεν (Νότια Υεμένη) την πρώτη μεγάλη μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού για τις ανάγκες του στόλου τους. Ο πρώτος μεγάλος εργοστασιακός σταθμός αφαλάτωσης θαλασσινού νερού για εμπορική και βιομηχανική χρήση εγκαταστάθηκε στην Αρούμπα (Ολλανδικές Αντίλλες) το 1930.

3.4.2.3. Εφαρμογή στην Ελλάδα

Η αφαλάτωση στην Ελλάδα δεν εφαρμόζεται ευρέως. Μονάδες αφαλάτωσης έχουν εγκατασταθεί στη Σύρο, στη Νίσυρο, στην Αίγινα και αλλού. Αυτές οι μονάδες λειτουργούν κυρίως με τη μέθοδο της αντίστροφης ώσμωσης. Κατά την αντίστροφη ώσμωση το θαλασσινό νερό περνάει με πολύ υψηλή πίεση μέσα από μεμβράνες οι οποίες το διαχωρίζουν από το αλάτι και από τα άλλα συστατικά του. Το νερό περνάει από επεξεργασία και πριν από τις μεμβράνες, ώστε να μην τις καταστρέφει και μετά από τις μεμβράνες για να γίνει πόσιμο. Είναι κατάλληλο για ύδρευση, άρδευση, βιομηχανικές χρήσεις και ξενοδοχειακές μονάδες. Πρόκειται για μια ακριβή και περίπλοκη μέθοδο, όμως είναι η μοναδική εναλλακτική λύση μετά τη μεταφορά πόσιμου νερού με δεξαμενόπλοια και βυτιοφόρα, η οποία είναι ασύμφορη και δεν είναι εγγυημένη ούτε ως προς την υγιεινή ούτε ως προς την επαρκή έγκαιρη υδροδότηση. Παρόλα αυτά επιλέγεται συχνά η λύση των δεξαμενόπλοιων, γιατί τα ελληνικά νησιά έχουν περιορισμένες δυνατότητες επενδύσεων για την κατασκευή εγκαταστάσεων αφαλάτωσης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η πρώτη παγκοσμίως αυτόνομη πλωτή μονάδα αφαλάτωσης που δημιουργήθηκε σε ερευνητικό επίπεδο από το τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου, η οποία λειτουργεί με τη βοήθεια ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιακή, αιολική) χάρη στην αξιοποίηση μίας ενσωματωμένης ανεμογεννήτριας και φωτοβολταϊκών συστημάτων. Η μονάδα αυτή μπορεί να μεταφέρει σε όποιο μέρος απαιτείται και να υποστηρίξει την υδροδότηση μικρών νησιών. Το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, Αιγαίου και Νησιωτικής Πολιτικής προσανατολίζεται στη δημιουργία πολλών τέτοιων μονάδων.

Χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι αφαλάτωσης όπως η Διύλιση, η Ηλεκτρόλυση, η Φίλτραση, η Αφαλάτωση με Ηλιακή Ενέργεια, το Πάγωμα, η Γεωθερμική αφαλάτωση κλπ. Όμως αυτές οι μέθοδοι σύντομα θα καταργηθούν καθώς θα τεθεί στη διάθεση των ανθρώπων η δυνατότητα για παραγωγή αφαλατωμένου νερού με μηδαμινό κόστος χάρη στη νέα ελληνική και διεθνώς πατενταρισμένης τεχνολογίας της Αφαλάτωσης Θαλασσινού νερού με ψυχρή Σύντηξη. Σ' αυτή τη μέθοδο χρησιμοποιούνται αντιδραστήρες ψυχρής σύντηξης, οι οποίοι είναι εντελώς ασφαλείς και εκπέμπουν πολύ μικρή ακτινοβολία. Αυτοί οι αντιδραστήρες παράγουν τεράστια θερμική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται για την εξάτμιση θαλασσινού νερού, το οποίο στη συνέχεια θα υγροποιείται απαλλαγμένο από το αλάτι. Έτσι, με μια διαδικασία απόσταξης θα έχουμε αφαλατωμένο νερό. Το κόστος ανά κυβικό αφαλατωμένο νερό προσδιορίζεται περίπου στα 0,10 €.

3.4.3. Συλλογή και χρήση βρόχινου νερού

Η Ελλάδα είναι μια χώρα στην οποία δεν υπάρχει έλλειψη γλυκού νερού. Ωστόσο γίνεται λανθασμένη διαχείριση αυτού του πολύτιμου αγαθού και θα πρέπει να ακολουθηθούν στρατηγικές εξοικονόμησης πόσιμου νερού. Το βρόχινο νερό, αντί να κυλάει στον υπόνομο και να χάνεται, μπορεί να αντικαταστήσει το πόσιμο νερό σε πολλές οικιακές εργασίες, στις οποίες δεν απαιτείται η ποιότητα του πόσιμου νερού. Μπορεί λοιπόν το νερό της βροχής να χρησιμοποιηθεί στο πότισμα φυτών, στο πλύσιμο ρούχων στο μπάνιο και στην καθαριότητα.

Υπάρχουν τρεις βασικοί λόγοι που οδηγούν στη χρήση βρόχινου νερού στο σπίτι :

- Εξοικονόμηση πόσιμου νερού : ένα νοικοκυριό μπορεί να αντικαταστήσει περισσότερη από τη μισή κατανάλωση πόσιμου νερού με νερό της βροχής, μια και το πόσιμο νερό και ακριβό είναι και τείνει να γίνει δυσεύρετο.
- Μείωση της επιβάρυνσης του αποχετευτικού συστήματος και των συστημάτων βιολογικού καθαρισμού : τα πλημμυρικά φαινόμενα που παρατηρούνται σε περιπτώσεις έντονων βροχοπτώσεων, εμποδίζουν και κάνουν πιο δαπανηρή την απομάκρυνση των λυμάτων.
- Πρόνοια για το μέλλον : η εμφάνιση λειψυδρίας σε πολλές περιοχές απαιτεί νέα μέτρα διαχείρισης των υδάτων

Το σκεπτικό της συλλογής βρόχινου νερού δεν είναι καινούριο στην Ελλάδα. Χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες στα ελληνικά νησιά. Οι στέρνες που μπορούμε να δούμε στα νησιά είναι ή υπέργεια κτίσματα, τα οποία συνήθως δεν είναι σκεπασμένα και το νερό που συλλέγεται χρησιμοποιείται κυρίως για πότισμα ή στέρνες κτισμένες κάτω από το σπίτι, στις οποίες συλλέγεται το νερό από την οροφή του σπιτιού και οδηγείται στη στέρνα μέσω των υδρορροών. Αυτές οι στέρνες ήταν κτισμένες με πέτρα ή πορσελάνη και αργότερα καλουπωτές με τσιμέντο. Σε αυτές τις στέρνες υπάρχει υπερχείλιση ασφαλείας.

Στη σύγχρονη εποχή χρησιμοποιούνται οικιακά συστήματα συλλογής και επεξεργασίας βρόχινου νερού, τα οποία διακρίνονται σε συστήματα υπέργειας δεξαμενής συλλογής και σε συστήματα υπόγειας δεξαμενής συλλογής, τα οποία υπερτερούν, γιατί το βρόχινο νερό είναι καλό να φυλάσσεται σε σκοτεινό και δροσερό μέρος. Αυτά χωρίζονται σε συστήματα άμεσης τροφοδοσίας, όπου το νερό αντλείται από τη δεξαμενή συλλογής και οδηγείται κατευθείαν στο δίκτυο σωληνώσεων του σπιτιού και σε συστήματα τροφοδοσίας με βαρύτητα και όχι με την προσθήκη αντλίας.

Στην Ελλάδα οι πλαστικές δεξαμενές είναι εκείνες που χρησιμοποιούνται συνήθως για την αποθήκευση νερού. Οι περισσότερες κατασκευάζονται από πολυαιθυλένιο. Αν πρόκειται αυτές οι δεξαμενές να τοποθετηθούν υπογείως, τότε κατασκευάζονται με τοιχώματα μεγαλύτερου πάχους.

Οι αποθηκευτικοί χώροι για το νερό της βροχής πρέπει να πληρούν κάποιες προδιαγραφές : η θερμοκρασία αποθήκευσης πρέπει να είναι μικρότερη των 18°C, το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένη η δεξαμενή πρέπει να είναι στεγανό, μη διαπερατό στο φως και ουδέτερης οσμής και χρώματος, πρέπει να υπάρχει προστασία από πιθανή διείσδυση ακαθαρσιών ή μικρών ζώων. Έτσι, ως αποθηκευτικοί χώροι χρησιμοποιούνται είτε στέρνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος είτε ντεπόζιτα που τοποθετούνται στο υπόγειο του σπιτιού και πρέπει να είναι φτιαγμένα από μη διαπερατό στο φως πλαστικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΘΕΣΣΑΛΙΑ – ΝΟΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

4.1. Γεωμορφολογία της Θεσσαλίας

Η Θεσσαλία είναι ένα γεωγραφικό διαμέρισμα στο κεντρικό τμήμα της Ηπειρωτικής Ελλάδας και αποτελείται από τους νομούς Λάρισας, Μαγνησίας, Καρδίτσας και Τρικάλων. Η έκτασή της ανέρχεται στα 14.037 χιλιόμετρα. Περιβάλλεται από υψηλά ορεινά συγκροτήματα όπως ο Όλυμπος, η Όσσα, το Πήλιο, η Όθρυς κ.ά. Αυτά τα βουνά περικλείουν τη μεγάλη θεσσαλική πεδιάδα, τη μεγαλύτερη της Ελλάδας. Ο μοναδικός ποταμός της Θεσσαλίας είναι ο Πηνειός με τους παραποτάμους του. Η οικονομία της είναι κυρίως αγροτική. Η γεωργία ασκείται σε ολόκληρη τη Θεσσαλία εκτός από τις ορεινές περιοχές της. Καλλιεργούνται κυρίως σιτάρι, καλαμπόκι, βαμβάκι, καπνός, κηπευτικά προϊόντα, αμπέλια κ.ά. Μετά την κατασκευή του Υδροηλεκτρικού Σταθμού και την εκτροπή του Ταυρωπού η θεσσαλική πεδιάδα δέχεται νερά από τη λεκάνη του Αχελώου.

4.2. Η ύδρευση στη Θεσσαλία

Στο διαμέρισμα της Θεσσαλίας η ύδρευση γίνεται κυρίως από υπόγεια νερά, εκτός από την ύδρευση του Δήμου Σοφάδων Καρδίτσας που γίνεται από τα επιφανειακά νερά της λίμνης Σμοκόβου και από τους Δήμους Καρδίτσας και Παλαμά, τον οποίων η ύδρευση γίνεται από τα επιφανειακά νερά της λίμνης Πλαστήρα.

Δύο βασικά προβλήματα εντοπίζονται σχετικά με το πόσιμο νερό στη Θεσσαλία :

- Η επάρκεια των υδατικών πόρων, η οποία σχετίζεται με την ανάπτυξη του τουρισμού.
- Ποιοτικά προβλήματα λόγω χημικής επιβάρυνσης των υπόγειων υδροφορέων εξαιτίας της γεωργίας.

Σύμφωνα με τις Τοπικές Υπηρεσίες Ύδρευσης της Θεσσαλίας και αφού έγινε καταγραφή του πληθυσμού και αξιολογήθηκε η ζήτηση, υιοθετήθηκε μέση τιμή ημερήσιας κατανάλωσης ανά κάτοικο 170 λίτρα νερού. Επίσης, η απώλειες στον όγκο νερού που παρέχεται για ύδρευση υπολογίστηκαν στο 40%. Με βάση τα παραπάνω, ο συνολικός ετήσιος όγκος ζήτησης νερού για ύδρευση στη Θεσσαλία, χωρίς τις απώλειες, είναι $45,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ και, αν ληφθούν υπόψη και οι απώλειες, ανέρχεται στα $64,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

Η αύξηση του τουρισμού στα νησιά των Σποράδων και στις παραθαλάσσιες περιοχές των νομών Λάρισας και Μαγνησίας κατά τους θερινούς μήνες και στις

περιοχές του Πηλίου, της Λίμνης Πλαστήρα, της Καλαμπάκας και της Ελάτης – Περιοχών Τρικάλων κατά τους χειμερινούς μήνες, προκαλεί πιέσεις στους υδατικούς πόρους κυρίως στις περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση, όπως μικρά νησιά, όπου η υπεράντληση οδηγεί σε μη αντιστρεπτή υφαλμύρωση των υπόγειων υδροφορέων. Η συνολική κατανάλωση νερού για τον τουρισμό στο Διαμέρισμα της Θεσσαλίας ανέρχεται στα 519.337,40 m³ ανά έτος.

Η υπερεκμετάλλευση των υδατικών πόρων στη Θεσσαλία οδηγεί σε υπεραντλήσεις των υπόγειων νερών με αποτέλεσμα να μη μειώνονται μόνο οι ανανεώσιμοι πόροι, αλλά και τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα. Η αναζήτηση εναλλακτικών πηγών κάλυψης των ολοένα αυξανόμενων υδρευτικών αναγκών στο θεσσαλικό χώρο αποτελεί επιτακτική ανάγκη.

Μια πρόταση εξοικονόμησης πόσιμου νερού θα μπορούσε να είναι η αντικατάσταση των παλιών υδραγωγείων και εσωτερικών δικτύων ύδρευσης, τα οποία οδηγούν στην απώλεια σημαντικών ποσοτήτων πόσιμου νερού και εγκυμονούν πολλές φορές κινδύνους για τη δημόσια υγεία επειδή δεν εξασφαλίζουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές (π.χ. υπάρχουν δίκτυα ύδρευσης από αμιαντοσωλήνες). Επίσης υπάρχει ανάγκη επέκτασης των υφιστάμενων αγωγών ύδρευσης σε οικισμούς που υδρεύονται από υπόγεια νερά, τα οποία πολλές φορές είναι επιβαρυνμένα σε ότι αφορά την ποιότητα τους. Ακόμη, η καλύτερη διαχείριση των διαρροών στα υδρευτικά δίκτυα θα μπορούσε να γίνει με εφαρμογή νέων τεχνικών και τεχνολογιών διαχείρισης, όπως η τηλεμετρία, η εφαρμογή οικονομοτεχνικών μοντέλων κλπ. Τέλος, η μείωση των απωλειών στα δίκτυα μπορεί να επιτευχθεί με την μείωση των οικιακών απωλειών, αλλά και με τη μείωση του μη ανταποδοτικού νερού, η οποία θα μπορούσε να γίνει με επιβολή προστίμου σε μη νόμιμους χρήστες.

4.3. Η άρδευση στη Θεσσαλία

Η Θεσσαλία είναι μια κατ' εξοχήν αγροτική περιοχή. Εκεί υπάρχει η μεγαλύτερη πεδιάδα της Ελλάδας και το μεγαλύτερο μέρος της οικονομίας της βασίζεται στον πρωτογενή τομέα. Η άρδευση στη Θεσσαλία αποτελεί τη σημαντικότερη χρήση νερού από πλευράς ποσότητας. Τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού μεταφέρουν το νερό σε μεγάλες αποστάσεις είναι πολλές φορές σύνθετα και πολύπλοκα και αρκετά λειτουργούν αυτόματα ανάλογα με τη ζήτηση. Επίσης υπάρχουν δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης για να απομακρύνονται από τις αρδευτικές επιφάνειες τα νερά των πλημμύρων και τα πλεονάζοντα αρδευτικά νερά.

Στους νομούς Λάρισας, Τρικάλων και Μαγνησίας η άρδευση γίνεται ως επί το πλείστον από τους υπόγειους υδροφορείς με άντληση και σε ελάχιστες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται επιφανειακά νερά. Όπου είναι δυνατό χρησιμοποιούνται, εκτός από τις γεωτρήσεις, τα νερά πηγών, στραγγιστικά δίκτυα, συλλεκτήρες υδάτων που συλλέγουν τα νερά από μικρά ρεύματα και μικρά πρόχειρα φράγματα που κατασκευάζονται κατά μήκος των ποταμών κατά την αρδευτική περίοδο. Αυτά τα μικρά φράγματα αποθηκεύουν μικρές ποσότητες νερού και ανυψώνουν το νερό ώστε να γίνεται η άντληση ευκολότερη. Αυτά τα φράγματα πρέπει να καθαιρούνται στο τέλος της αρδευτικής περιόδου.

Στο νομό Καρδίτσας η άρδευση γίνεται κυρίως από τη Λίμνη Πλαστήρα και ελάχιστα χρησιμοποιούνται υπόγεια ύδατα. Η Λίμνη Πλαστήρα επίσης αρδεύει και ένα τμήμα του νομού Λάρισας.

Εκτός από τον ταμιευτήρα του Ταυρωπού, στο νομό Καρδίτσας υπάρχει και ο ταμιευτήρας Σμοκόβου, ο οποίος εκτός από κάποια στρέμματα του νομού

Καρδίτσας, προβλέπεται να αρδεύει και εκτάσεις των νομών Φθιώτιδας και Λάρισας.

Στο νομό Λάρισας υπάρχουν οι ταμιευτήρες της Κάρλας και του Αγιονερίου, οι οποίοι αρδεύουν εκτάσεις του νομού.

Το σύνολο των πραγματικών αρδευτικών αναγκών στο Υδρολογικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας υπολογίσθηκαν από την ομάδα μελέτης του γεωπόνου μελετητή Δρ. Κ. Παγώνη σε $1,62 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ ανά έτος. Κατόπιν τούτου και τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα δέχονται πιέσεις και παρουσιάζουν προβλήματα, τόσο τα επιφανειακά εξαιτίας των γεωργικών, των κτηνοτροφικών και των αστικών υγρών αποβλήτων, όσο και τα υπόγεια λόγω χημικής επιβάρυνσης των υπόγειων υδροφορέων με τοπικών υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων κυρίως νιτρικών.

Πρέπει να σχεδιασθούν και να υλοποιηθούν έργα και δράσεις που αφορούν τους υδατικούς πόρους όπως :

Κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων συλλογής επιφανειακών υδάτων απορροών (π.χ. μικρά φράγματα) έτσι ώστε να εξοικονομείται αρδευτικό και προσπάθεια αντικατάστασης του υπογείου αρδευτικού νερού με επιφανειακό αρδευτικό νερό, όπου αυτό είναι εφικτό.

Αντικατάσταση και επέκταση των επιφανειακών δικτύων με κλειστά δίκτυα άρδευσης για την ελαχιστοποίηση και την αποφυγή σημαντικών απωλειών νερού.

Αντικατάσταση των είδη υφιστάμενων αντλιών με άλλες τύπου Inverter για πλήρη έλεγχο της αντλούμενης ποσότητας νερού. Έτσι θα φτάνει στο χωράφι μόνο η απαιτούμενη ποσότητα νερού.

Συνεχής ενημέρωση και εκπαίδευση των αγροτών σχετικά με την ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων. Οι αγρότες θα πρέπει να εκπαιδευτούν για το πώς θα εξοικονομήσουν νερό ανάλογα με το είδος των φυτών που καλλιεργούν, θα πρέπει να αποκτήσουν κίνητρα έτσι ώστε να στραφούν σε νέες μη υδροβόρες καλλιέργειες, να χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες όπως η χρήση τενστομέτρων που μετρούν την ποσότητα του νερού στο έδαφος και δείχνουν πότε πρέπει να ποτίσουμε.

Επίσης θα πρέπει να εφαρμοσθούν προγράμματα απονιτροποίησης για την προστασία των υπόγειων υδάτων και σε περίπτωση που η στάθμη του νερού είναι ιδιαίτερα κατεβασμένη να γίνεται τεχνητός εμπλουτισμός ή ακόμη και απορρύπανση με σύγχρονα τεχνολογικά μέσα των υπογείων υδροφορέων. Τέλος, προς αποφυγή της άσκοπης υπεράντλησης υδάτων θα μπορούσε να εφαρμοσθεί τιμολογιακή πολιτική. Βέβαια τα τιμολόγια του αρδευτικού νερού θα πρέπει να κυμαίνονται σε ρεαλιστικά επίπεδα.

Επειδή, όπως προαναφέρθηκε η οικονομία της Θεσσαλίας στηρίζεται κυρίως στον πρωτογενή τομέα σε κάθε σχεδιαζόμενη δράση για το μέλλον που αφορά τους υδατικούς πόρους, θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν η παράμετρος αυτή με σκοπό τη διαφύλαξη και την ενίσχυση του τομέα αυτού. Κανένα έργο και καμία δράση δε θα έπρεπε με κανέναν τρόπο να θίγουν αρνητικά τον πρωτογενή τομέα (π.χ. υψηλό αντίτιμο τιμολόγησης νερού). Οτιδήποτε το αντίθετο θα αποτελούσε ισχυρό πλήγμα για τον τομέα αυτό, αλλά και για την περιοχή της Θεσσαλίας γενικότερα (μείωση παραγωγικότητας, μείωση απασχόλησης).

4.4. Γεωμορφολογία του Νομού Καρδίτσας

Ο νομός Καρδίτσας βρίσκεται στο κέντρο της Ηπειρωτικής Ελλάδας και είναι ο μικρότερος από τους νομούς της Θεσσαλίας. Κύριο χαρακτηριστικό του νομού είναι οι αντιθέσεις μεταξύ των ορεινών και πεδινών περιοχών. Στα δυτικά βρίσκεται ο ορεινός όγκος των Αγράφων και στα ανατολικά ο κάμπος. Οι κάτοικοι των πεδινών περιοχών ασχολούνται κατ' αποκλειστικότητα με τη γεωργία, ενώ στις παράκτιες περιοχές της Λίμνης Πλαστήρα παρατηρείται μεγάλη ανάπτυξη του τουρισμού. Όμως ο βασικός υποστηρικτής της τοπικής οικονομίας παραμένει ο πρωτογενής τομέας.

4.5. Η ύδρευση στην Καρδίτσα

4.5.1. Η ιστορία της ύδρευσης

Οι πληροφορίες για την ύδρευση της Καρδίτσας στην Τουρκοκρατία είναι ελάχιστες. Η ιστορία της Παπαράτζας ίσως να αρχίζει από τότε. Το πυκνό δάσος της Παπαράτζας έφτανε μέχρι την πόλη. Τα νερά του διοχετεύονταν σε κτιστό υδραγωγείο και από εκεί, με δίκτυο πήλινων σωλήνων μεταφέρονταν στις κρήνες της πόλης σε απόσταση 2,5 χιλιομέτρων.

Κατά την τελευταία εικοσαετία του 19^{ου} αιώνα το τουριστικό δίκτυο αγρηστεύετε. Η πόλη υδρεύεται πλέον από πηγάδια, ημιαρτεσιανά (τουλούμπες) και από το ακάθαρτο μυλαύλακο όπου ποτίζονται τα ζώα.

Στο τέλος του 1901 χτίζεται σύγχρονο πέτρινο υδραγωγείο στην Παπαράτζα και έτσι λύνεται το πρόβλημα της λειψυδρίας στην Καρδίτσα, αφού υπάρχουν 70 δημόσιες βρύσες που καλύπτουν ικανοποιητικά τις ανάγκες των κατοίκων. Η μεγάλη αύξηση του πληθυσμού στις δύο πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, αλλά και η μεγάλη σπατάλη από τις βρύσες που έτρεχαν ασταμάτητα, οδηγούν πάλι σε λειψυδρία.

Το 1927 γίνονται τρεις νέες γεωτρήσεις στη θέση του σημερινού αντλιοστασίου, τοποθετείται η πρώτη πετρελαιομηχανή και εξασφαλίζεται η υδροδότηση της πόλης για περίπου 7 χρόνια. Το 1934 η πόλη διαθέτει 120 δημόσιες κρήνες και 180 ιδιωτικές υδροληψίες.

Εξαιτίας των φθορών, από το 1935 μέχρι το 1939 γίνονται βελτιώσεις και επεκτάσεις στο δίκτυο : το φρέαρ του αντλιοστασίου εκβαθύνεται, κτίζεται νέο αντλιοστάσιο, προστίθεται δεύτερος πετρελαιοκινητήρας και κατασκευάζεται νέος αγωγός. Επίσης, κτίζεται ο Υδατόπυργος στη νότιο είσοδο της πόλης, στη συνοικία της Αγίας Παρασκευής, ε δεξαμενή χωρητικότητας 500 m³.

Το 1939 η ύδρευση είναι συνεχής σε όλη την πόλη και το άφθονο νερό συγκαταλέγεται, κατόπιν χημικών αναλύσεων, στα καλύτερα ύδατα με ελάχιστη σκληρότητα.

Το αντλιοστάσιο ανατινάσσεται το 1948, στον εμφύλιο και ενάμιση χρόνο αργότερα εγκαθίσταται η τελευταία πετρελαιομηχανή που σώζεται μέχρι και σήμερα. Στη δεκαετία του 1960 αυτή η πετρελαιομηχανή αντικαθίσταται από 3 ηλεκτροκίνητες αντλίες, οι οποίες λειτουργούν μέχρι και το 1972 οπότε το αντλιοστάσιο παραπλίζεται, γιατί εκείνη τη χρονιά μπαίνουν σε λειτουργία τα διωλιστήρια και ο αγωγός και έτσι εξασφαλίζεται “άφθονο και υγιεινό ύδωρ” από την τεχνητή λίμνη Ν. Πλαστήρα. Για άλλη μια φορά το νερό έχει εξασφαλισθεί και απομένει ο εκσυγχρονισμός του δικτύου διανομής.

4.5.2. Υ.Η.Σ Ν. Πλαστήρα – Διωλιστήρια επεξεργασίας νερού Καρδίτσας

Η ύδρευση της πόλης της Καρδίτσας, της περιοχής των Σοφάδων και των γύρων περιοχών γίνεται από το διωλιστήριο επεξεργασίας νερού Καρδίτσας, το οποίο τροφοδοτείται από τη λίμνη Πλαστήρα. Το νερό της λίμνης, μέσω σήραγγας μήκους 2625 μέτρων και διαμέτρου 3,5 μέτρων και μέσω αγωγού μήκους 2985 μέτρων και μεταβλητής διαμέτρου 3 μέτρων, 2,60 μέτρων και 2,40 μέτρων (ελαττώνεται η διάμετρος όσο πλησιάζουμε στο εργοστάσιο, γιατί αυξάνεται η πίεση), οδηγείται στον Υδροηλεκτρικό Σταθμό Ταυρωπού ή Ν. Πλαστήρα. Ως κατώτατη στάθμη υδροληψίας έχει οριστεί από τη ΔΕΗ στάθμη των 780 μέτρων.

Στον ΥΗΣ Ν. Πλαστήρα υπάρχουν τρεις μονάδες παραγωγής ενέργειας και σε κάθε μονάδα υπάρχουν δυο υδροστρόβιλοι. Η εγκατεστημένη ισχύς κάθε μονάδας είναι 43,3 MW και η παροχή νερού από κάθε μονάδα είναι 8,8 m³/sec.

Αφού γίνει η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος στο εργοστάσιο, το νερό οδηγείται μέσω ανοικτής τσιμέντινης διώρυγας σε τεχνητή λίμνη 600.000 m³, οι οποία βρίσκεται σε απόσταση 600 μέτρων από το εργοστάσιο. Από εκεί, το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για άρδευση οδηγείται στη διώρυγα άρδευσης και

το νερό που θα χρησιμοποιηθεί ύδρευση εισέρχεται στα διυλιστήρια μέσω αγωγού, όπου και γίνεται η επεξεργασία που θα το καταστήσει πόσιμο.

Τα στάδια επεξεργασίας του νερού είναι τα ακόλουθα :

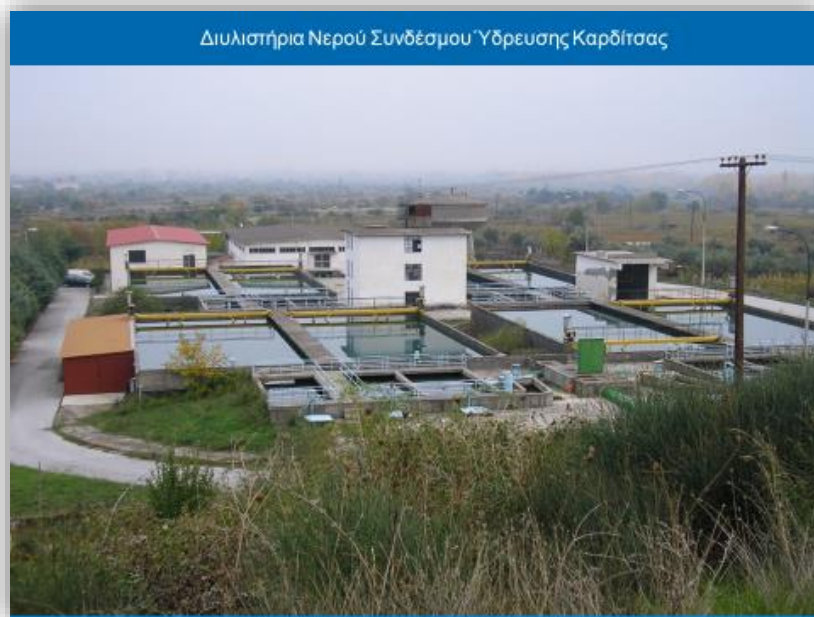
- **Προχλωρίωση** με υποχλωριώδες νάτριο, η οποία γίνεται στον αγωγό εισόδου των διυλιστηρίων
- **Συσσωμάτωση – Κροκίδωση** (ως κροκιδωτικό χρησιμοποιείται το θεικό αργίλιο) σε 4 τριθάλαμες δεξαμενές βραδείας ανάδευσης. Όταν η θολότητα του νερού είναι χαμηλή, δεν απαιτείται η προσθήκη κροκιδωτικών
- **Καθίζηση** σε 4 διθάλαμες δεξαμενές χωρητικότητας 6400 m³
- **Δύλιση**, η οποία γίνεται σε δυο διαφορετικές μονάδες :
 - Παλιά μονάδα φίλτρων, η οποία περιλαμβάνει 10 κλίνες δύλισης διαστάσεων 4 · 6 m
 - Νέα μονάδα φίλτρων, η οποία περιλαμβάνει 8 κλίνες δύλισης διαστάσεων 7,4 · 3,525 m

Στο δάπεδο κάθε κλίνης υπάρχει υλικό από χαλίκια πάχους 40 cm και πάνω σ' αυτό υπάρχει φίλτρο άμμου πάχους 80 cm

- Τελική **απολύμανση** με υποχλωριώδες νάτριο πριν να διαθέτει το νερό για κατανάλωση.

Οι απαιτήσεις της οδηγίας 75/440/ΕΟΚ είναι για την επεξεργασία νερού κατηγορίας ποιότητας Α₂. Η ποιότητα του νερού του διυλιστηρίου Καρδίτσας, κατόπιν εργαστηριακών αναλύσεων, αντιστοιχεί σε κατηγορία Α₁.

Η ημερήσια παροχή νερού από τα διυλιστήρια Καρδίτσας είναι 55.000 m³ ενώ κατά τους θερινούς μήνες αγγίζει τα 60.000 m³.



Εικόνα 3. Εγκατάσταση επεξεργασίας νερού

4.5.3. Δίκτυο Ύδρευσης – Σύστημα ελέγχου και περιορισμού των Διαρροών του Δικτύου Διανομής

Το δίκτυο ύδρευσης ικανοποιεί τις ανάγκες της κυρίως πόλης της Καρδίτσας, αλλά και των περιοχών επεκτάσεων, δηλαδή συνολικά τις ανάγκες 50.000 κατοίκων. Έχει μήκος περίπου 170 χιλιόμετρα και αποτελείται από αγωγό PVC

διαμέτρου Φ110. Το εξωτερικό δίκτυο εξυπηρετεί 5 Δημοτικά Διαμερίσματα που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από την πόλη με πληθυσμό περίπου 8.000 κατοίκους, έχει μήκος 60 χιλιόμετρα και αποτελείται από αγωγούς PVC διαμέτρου Φ63.

TWS το 2008 καταργήθηκαν σταδιακά 25 χιλιόμετρα του παλιού δικτύου και κατασκευάστηκαν 77 χιλιόμετρα νέου δικτύου. Δημιουργήθηκαν στο δίκτυο 39 σταθμοί μέτρησης παροχής και πίεσης σε διάφορα μέρη της πόλης της Καρδίτσας. Αυτοί ήταν σταθμοί μέτρησης χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα τηλεχειρισμού ή άλλου ελέγχου. Αυτοί οι σταθμοί στέλνουν κάθε 15 λεπτά μηνύματα στον υπολογιστή του κέντρου ελέγχου στα γραφεία της ΔΕΥΑΚ. Εκεί βρίσκεται εγκατεστημένο το πρόγραμμα παρακολούθησης και όταν υπάρχει ένδειξη προβλήματος σε κάποιο σταθμό μέτρησης (π.χ. υπερβολική μείωση πίεσης) κινητοποιείται το προσωπικό της Υπηρεσίας για την αποκατάσταση της βλάβης.

Επειδή καταγράφηκαν τεράστιες απώλειες στο Δίκτυο Ύδρευσης, η ΔΕΥΑΚ τοποθέτησε με εργασίες που ολοκληρώθηκαν το Σεπτέμβριο του 2014, Σύστημα ελέγχου και περιορισμού των Διαρροών του Δικτύου Διανομής. Με τη λειτουργία αυτού του συστήματος έχουν επιτευχθεί οι ακόλουθοι στόχοι :

- Μείωση των απωλειών – διαρροών του δικτύου σε ετήσια βάση
- Καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές σχετικά με την πίεση, αλλά και με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού
- Σαφής προσδιορισμός του υδάτινου ισοζυγίου
- Υπολογισμός του μη τιμολογούμενου νερού και των απωλειών των καταναλώσεων
- Εντοπισμός αφανών διαρροών και άμεση επιδιόρθωσή τους
- Διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας
- Ανάλυση δεδομένων για τη διαχείριση των αποθεμάτων
- Ορθολογιστική εκμετάλλευση των υδατικών πόρων
- Πρόγνωση της ζήτησης
- Εντοπισμός αιτιών που προκαλούν τις διαρροές

4.6. Η άρδευση στην Καρδίτσα

Ο νομός Καρδίτσας είναι αγροτική περιοχή και η ανάπτυξη και η ευημερία του στηρίζεται κυρίως στην ποιότητα και στην ποσότητα της αγροτικής παραγωγής. Ο πιο καθοριστικός παράγοντας που διαμορφώνει αυτά τα δύο χαρακτηριστικά είναι το νερό. Καθ' όλη την αρδευτική περίοδο είναι απαραίτητη η εξασφάλιση του αρδευτικού νερού.

Ο νομός Καρδίτσας αποτελεί το δεύτερο μεγαλύτερο καταναλωτή αρδευτικού νερού στη Θεσσαλία. Έχει 1.100.000 στρέμματα καλλιεργήσιμης γης και η μέγιστη δυνατότητα άρδευσης είναι 600.000 στρέμματα δηλαδή ποσοστό 55%.

Η κατανομή των αρδευόμενων εκτάσεων έχει ως εξής :

- Από επιφανειακά νερά (ταμιευτήρες Πλαστήρα και Σμοκόβου, πηγές, ποταμοί και συλλεκτικές) αρδεύονται 340.000 στρέμματα
- Από κρατικές γεωτρήσεις και γεωτρήσεις Δήμων αρδεύονται 60.000 στρέμματα
- Από ιδιωτικές γεωτρήσεις αρδεύονται 200.000 στρέμματα

Όταν γίνεται από τους αρμόδιους φορείς ο προγραμματισμός άρδευσης για κάθε έτος, στόχος είναι να παραμένουν τουλάχιστον 35 m³ νερού στη λίμνη Πλαστήρα για να διατηρηθεί η στάθμη κοντά στο οικολογικό όριο που είναι 184 μέτρα και έτσι να διαφυλάσσεται η ποιότητα του νερού και το φυσικό κάλλος των παραλίμνιων περιοχών.

Τα αρδευτικά έργα του νομού όμως παρουσιάζουν κάποια προβλήματα Αναλυτικότερα :

- Αρδευτικό δίκτυο Ταυρωπού : αρδεύεται από τον ταμιευτήρα Πλαστήρα και καταλαμβάνει περίμετρο 152.000 στρεμμάτων από τα οποία μπορούν να

αρδευτούν 114.000 στρέμματα. Άρχισε να κατασκευάζεται το 1963 και ολοκληρώθηκε το 1973. Περιλαμβάνει 886.000 μέτρα τσιμέντινων διωρύγων. Είναι έργο άνω των 40 ετών και πολλά προβλήματα οφείλονται στην παλαιότητα. Υπάρχουν φθορές στις προαναφερθείσες διώρυγες με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη σπατάλη νερού. Απαιτείται αντικατάσταση τουλάχιστον των κεντρικών διωρύγων.

- Αρδευτικά δίκτυα εκτός Ταυρωπού : αρδεύονται περιοχές χωρίς να υπάρχει οργανωμένο αρδευτικό δίκτυο. Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται είναι χωμάτινοι όπως ποτάμια, στραγγιστικοί τάφροι κ.α. με αποτέλεσμα τη μεγάλη απώλεια νερού. Για τη μείωση αυτής της απώλειας πρέπει να γίνεται συντήρηση δηλαδή διευθέτηση της κοίτης και απομάκρυνση της βλάστησης των κεντρικών συλλεκτήρων και να επενδυθούν με μπετόν οι κυριότερες χωμάτινες τάφροι.
- Άρδευση από νερά του ταμιευτήρα Σμοκόβου : βασικά έργα υποδομής είναι ακόμη σε εξέλιξη, τα κλειστά αρδευτικά δίκτυα δεν έχουν ολοκληρωθεί και έτσι μπορεί να αρδεύσει μικρή ένταση γης
- Άρδευση από κρατικές γεωτρήσεις : επειδή αυτές οι γεωτρήσεις είναι παλιές πρέπει να αντικατασταθούν οι παλιότερες από νέες και στις άλλες να αντικατασταθεί το επιφανειακό υλικό άρδευσης με υπόγειο δίκτυο για την μείωση των απωλειών
- Άρδευση από ιδιωτικές γεωτρήσεις : ανοίγονται συνεχώς νέες και μάλιστα σε μεγαλύτερα βάθη και οδηγούν στην αφαίμαξη του υδροφόρου ορίζοντα. Από τις υπεραντλήσεις κατεβαίνει ανησυχητικά η στάθμη των υπόγειων νερών, μειώνονται οι παροχές των γεωτρήσεων και υποβαθμίζεται η ποιότητα του νερού.
- Γενικότερα, όπου παρατηρούνται προβλήματα, θα πρέπει να γίνονται έργα βελτίωσης ή αντικατάστασης για την ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού

4.7. Λίμνη Πλαστήρα – Φράγμα Πλαστήρα

Εμπνευστής της Λίμνης Πλαστήρα είναι ο Νικόλαος Πλαστήρας, ο οποίος καταγόταν από το Μορφοβούνι Καρδίτσας. Το καλοκαίρι του 1952 ο ασθενής Πλαστήρας παραθέριζε στο μοναστήρι της Κορώνας και καθημερινά έκανε περιπάτους στην περιοχή. Από την αρχαιότητα η περιοχή ονομαζόταν Νεβρόπολη δηλαδή η “περιοχή με τα ελάφια” και στη θέση της λίμνης έρεε ο παραπόταμος του Αχελώου Ταυρωπός, γνωστός και ως Μέγδοβας στη σλαβική ονομασία του. Τότε ο στρατηγός Νικόλαος Πλαστήρας συνέλαβε την ιδέα για την κατασκευή ενός φράγματος στη συγκεκριμένη θέση που θα έδινε λύση στο πρόβλημα της άρδευσης του Θεσσαλικού κάμπου, της ύδρευσης της Καρδίτσας και άλλων κοινοτήτων, αλλά και την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος με τη δύναμη του νερού. Η ιδέα του άργησε πολύ να υλοποιηθεί γιατί ήρθε η Κατοχή και ο Εμφύλιος στην Ελλάδα. Ο Πλαστήρας όμως, μέχρι το θάνατό του το 1952 υποστήριζε με φανατισμό το έργο, προβάλλοντας την πολλαπλή εθνική ωφέλεια.

Το 1953 το Υπουργείο Συντονισμού προκήρυξε διεθνή διαγωνισμό για την ανάδειξη της κατασκευάστριας εταιρείας. Το έργο ανατέθηκε το 1955 στη Γαλλική Εταιρεία OMNIUM LYONNAIS – COTECI CO. Η ανάδοχος εταιρεία μαζί με τη ΔΕΗ, η οποία συνέστησε ειδικό Τμήμα για το έργο και είχε ως τεχνικό σύμβουλο την αμερικάνικη EBASCO, ανέλαβαν την πραγματοποίηση του έργου. Κατασκευάστηκε τσιμέντινο φράγμα, το οποίο ολοκληρώθηκε το 1960 και στη συνέχεια ο Ταυρωπός και οι παραπόταμοι του καθώς και τα νερά από τη βροχή και από τα χιόνια που έλιωναν, έμειναν χωρίς διαφυγή και έτσι δημιουργήθηκε η λίμνη που ονομάστηκε επισήμως Τεχνητή Λίμνη Ταυρωπού, αναφέρεται και ως λίμνη Μέγδοβα και το 1983 και με αφορμή τα 30 χρόνια από το θάνατο του μετονομάστηκε σε Λίμνη Πλαστήρα χάρη στον εμπνευστή της.

Η λίμνη έχει μήκος περίπου 14 χιλιόμετρα, πλάτος 4 χιλιόμετρα και επιφάνεια 25.000 στρέμματα, τα οποία μπορούν να συγκεντρώσουν 400 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού. Το μέγιστο βάθος είναι 65 μέτρα και μέσα στη λίμνη

υπάρχουν αρκετά μικρά νησάκια. Το υψόμετρο της στάθμης της είναι στα 780 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας καθιστώντας την από τις σπουδαιότερες λίμνες της χώρας μας.

Το φράγμα είναι μια τεράστια τοξοειδής κατασκευή από σκυρόδεμα διπλής καμπυλότητας, ύψους 835 μέτρων, πλάτους 5 μέτρων και μήκους 220 μέτρων. Ταυτόχρονα κατασκευάστηκε και υδροηλεκτρικό εργοστάσιο ισχύος 120 μεγαβάτ στο χωριό Μοσχάτο, το οποίο τέθηκε σε λειτουργία το 1960.

Ο ταμιευτήρας κατασκευάστηκε με κύριο στόχο την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Ο Σταθμός παραγωγής ενέργειας δε βρίσκεται απέναντι από το φράγμα, αλλά αρκετά χιλιόμετρα ανατολικά, μέσα στη λεκάνη απορροής του Ποταμού Πηνειού. Το αποτέλεσμα είναι αφενός ένα ασυνήθιστο μεγάλο ύψος πτώσης, 577 μέτρα, που κάνει το σταθμό να παράγει πολύ μεγάλη ποσότητα ενέργειας συγκριτικά με τη διαθέσιμη ποσότητα νερού και αφετέρου η εκτροπή του νερού του Μέγδοβα προς τη Θεσσαλική πεδιάδα. Ταυτόχρονα με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την άρδευση του κάμπου υδροδοτείται και η πόλη της Καρδίτσας καθώς επίσης και άλλοι 38 οικισμοί του Νομού.

Στη δεκαετία του 1990 η λίμνη άρχισε να αναπτύσσεται τουριστικά. Δίνει την αίσθηση ότι είναι μια φυσική λίμνη και μόνον όταν φθάνει κανείς στο φράγμα, καταλαβαίνει ότι είναι αποτέλεσμα τεχνικού έργου.



Εικόνα 4. ταμιευτήρας Πλαστήρας

Κεφάλαιο 5 : Κατοικία

5.1.1. Ιστορική αναδρομή

Στην Αρχαία Ελλάδα υπήρχε ευρεία και διαδεδομένη γνώση της χρήσης και της διαχείρισης του νερού. Αυτό μαρτυρείται από αρχαιολογικά ευρήματα. Στο παλάτι του Φιλίππου στη Μακεδονία, καθώς και σε άλλες αρχαίες ελληνικές πόλεις, βρέθηκαν στα ανάκτορα στην αρχαία Τίρυνθα στην Πελοπόννησο, τα οποία χρονολογούνται πριν από 3000 χρόνια. Αργότερα οι Ρωμαίοι κατασκεύασαν υδραγωγεία και κανάλια για την ύδρευση των πόλεων.

Κατασκευάστηκαν δημόσιες κρήνες και τα περίφημα ρωμαϊκά δημόσια λουτρά, τα οποία είχαν κοινωνικό χαρακτήρα. Οι Άραβες και οι Οθωμανοί κατασκεύασαν επίσης δημόσια λουτρά, τα χαμάμ, τα οποία αποτελούσαν χώρους συγκεντρώσεων.

5.1.2. Ασφαλές πόσιμο νερό

Το νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση έχει πολλές προελεύσεις. Μπορεί να προέρχεται από ποτάμια, λίμνες, πηγάδια, πηγές, φράγματα κ.α. Για να φτάσει ασφαλές το πόσιμο νερό στα σπίτια μας και στους χώρους εργασίας μας, πρέπει να προηγηθούν τα παρακάτω στάδια :

- Η μεταφορά του νερού

Η μεταφορά του νερού γίνεται κυρίως με τη χρήση αγωγών και καναλιών. Η μεταφορά του από τους ανθρώπους γίνεται με δεξαμενόπλοια, βυτιοφόρα ή και ζώα. Για τη μεταφορά του νερού πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας, γιατί είναι εύκολο να μολυνθεί. Όλοι οι χώροι στους οποίους μεταφέρεται νερό πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από κάθε ουσία που μπορεί να το ρυπάνει και γι' αυτό απαιτείται σχολαστικός καθαρισμός.

- Η αποθήκευση του νερού

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, γιατί το νερό που είναι αποθηκευμένο σε φράγματα και δεξαμενές, μπορεί εύκολα να μολυνθεί. Το νερό, ακόμα και μετά την επεξεργασία του, δεν είναι τελείως αποστειρωμένο. Περιέχει έναν πληθυσμό μικροοργανισμών που αν αυξηθούν πάνω από κάποιο όριο, γίνεται ακατάλληλο όχι μόνο για πόση, αλλά και για άλλες οικιακές χρήσεις. Αυτός ο πληθυσμός των μικροοργανισμών συνήθως αυξάνεται όταν αποθηκεύεται το νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα και γι' αυτό ο καθορισμός των δοχείων αποθήκευσης και των δεξαμενών πρέπει να είναι συχνός.

- Η επεξεργασία του νερού

Το νερό που φαίνεται “καθαρό” στη φύση δεν είναι πάντα ασφαλές για χρήση. Με την εφεύρεση του μικροσκοπίου το 1850 παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά μικρόβια στο νερό. Το Βέλγιο ήταν η πρώτη χώρα που χρησιμοποίησε το 1902 χλώριο στο νερό που προοριζόταν για δημόσια χρήση. Σήμερα, σχεδόν παντού στον κόσμο, το νερό υποβάλλεται σε επεξεργασία που περιλαμβάνει όλα η κάποια από τα εξής στάδια :

I Υδροληψία και απομάκρυνση στερεών : αφού το νερό αντληθεί από την πηγή, απομακρύνονται, ψάρια, ξύλα, φυτά, και διάφορα άλλα υλικά που μπορεί να υπάρχουν σ' αυτά και μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Αν η πηγή είναι υπόγεια, αυτό το φιλτράρισμα του νερού έχει ήδη γίνει από το έδαφος.

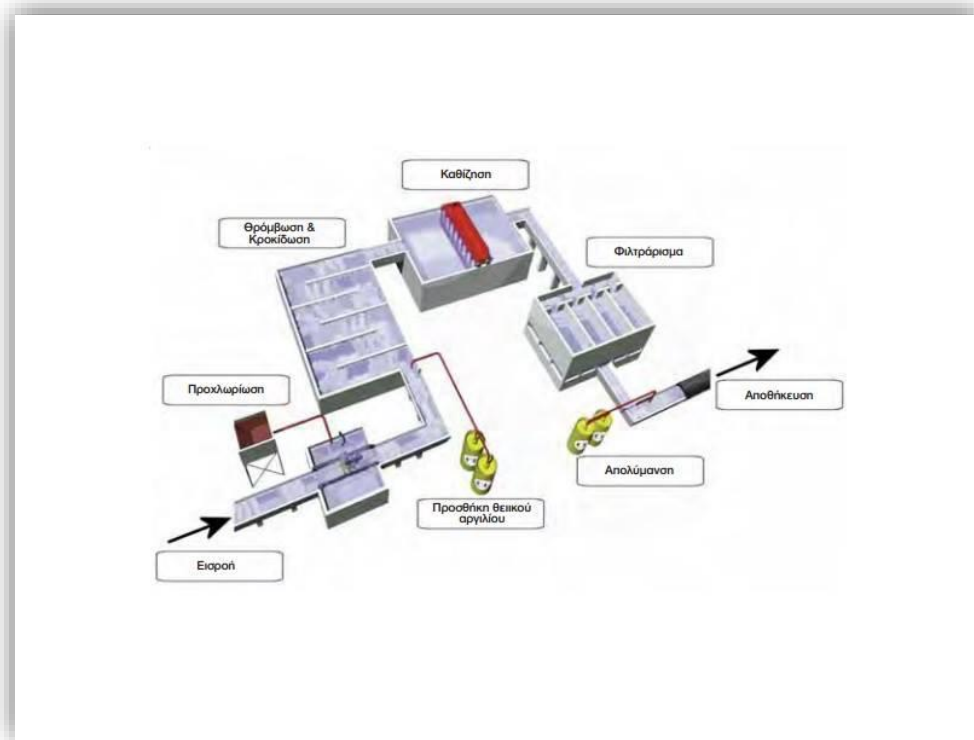
II Προσθήκη χημικών / Κροκίδωση : προστίθεται στο νερό χλώριο (Προχλωρίωση) για να σκοτωθούν τα μικρόβια και μετά προστίθεται θειικό αργίλιο, το οποίο βοηθά τα μικρά αιωρούμενα σωματίδια που βρίσκονται στο νερό να συσσωματωθούν ώστε να σχηματίσουν μεγαλύτερα σωματίδια που ονομάζονται κροκίδες και στη συνέχεια να κατακαθίσουν.

III Καθίζηση : το νερό ηρεμεί σε μια δεξαμενή καθίζησης και τα συσσωματωμένα στερεά καθιζάνουν στον πυθμένα της.

IV Διήθηση : για να απομακρυνθούν τα πολύ ελαφρά σωματίδια που δεν καθιζάνουν, το νερό περνά μέσα από φίλτρα που αποτελούνται κυρίως από στρώματα άμμου ή χαλικιών.

V Απολύμανση : για να εξοντωθούν οι μικροοργανισμοί που έχουν απομείνει προστίθεται μια μικρή ποσότητα χλωρίου ή άλλες απολυμαντικές ουσίες. Το νερό καθίσταται κατάλληλο για δημόσια χρήση. Αν το νερό προέρχεται από υπόγειες πηγές, συχνά γίνεται μόνο η απολύμανση και αποφεύγονται τα προαναφερθέντα στάδια.

VI Αποθήκευση : το νερό τοποθετείται σε κλειστές δεξαμενές ώστε το χλώριο να αναμειχθεί με το νερό και να ολοκληρωθεί η απολύμανση και στη συνέχεια το νερό διοχετεύεται στο δίκτυο ύδρευσης.



Εικόνα 5. Η επεξεργασία του νερού

- Η διανομή του νερού – διαρροές

Το νερό διοχετεύεται από τους χώρους επεξεργασίας στα σπίτια και στους χώρους εργασίας. Κατά τη μεταφορά χάνονται μεγάλες ποσότητες νερού εξαιτίας των διαρροών και των κλοπών του νερού που αποτελούν ένα σοβαρό πρόβλημα για τα δίκτυα ύδρευσης. Πολύ λίγες χώρες διαθέτουν συστήματα ελέγχου της ροής του νερού μέσα στους σωλήνες των δικτύων ύδρευσης. Σε πολλές Μεσογειακές πόλεις οι απώλειες μπορεί να φτάσουν και στο **50%**. Η σωστή συντήρηση των δικτύων ύδρευσης μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των διαρροών και των απωλειών.

Μεγάλες ποσότητες νερού χάνονται από τους ταμιευτήρες και τα υδραγωγεία που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τον τόπο κατανάλωσης, λόγω των διαρροών και της εξάτμισης. Στη Σικελία τα προβλήματα στους αγωγούς και οι κλοπές οδηγούν στο να φαίνεται η κατανάλωση στο νησί πολύ μεγαλύτερη από ότι είναι στην πραγματικότητα. Στην Αλγερία και στο Μαρόκο για να

περιορίσουν τις απώλειες ενισχύουν με εσωτερική επένδυση τα υδραγωγεία. Στο Ισραήλ οι διαρροές από τους κεντρικούς αγωγούς μειώθηκαν στο 10% και στο Μαρόκο εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα για τη διατήρηση και τη βελτίωση των κεντρικών αγωγών στα αστικά κέντρα. Το οποίο εξοικονομεί 450 λίτρα νερού το δευτερόλεπτο, ποσότητα ικανή να υδροδοτήσει μια πόλη 150.000 κατοίκων.

5.2. Ζήτηση οικιακού νερού

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη ζήτηση νερού για οικιακή χρήση είναι οι εξής :

I Το ύψος της θερμοκρασίας : οι υψηλές θερμοκρασίες οδηγούν σε μεγαλύτερη ζήτηση του νερού. Το αντίθετο συμβαίνει με τις χαμηλές θερμοκρασίες.

II Η ποσότητα των βροχοπτώσεων : η έλλειψη βροχοπτώσεων οδηγεί σε μειωμένη ζήτηση νερού.

β) Κοινωνικοδημογραφικοί παράγοντες

I Μέγεθος και χαρακτηριστικά του νοικοκυριού : ο αυξημένος ή μειωμένος αριθμός των ατόμων που απαρτίζουν ένα νοικοκυριό οδηγούν στην αυξημένη ή μειωμένη ζήτηση νερού. Επίσης, σε σύγκριση με παλαιότερες εποχές, σήμερα μειώνεται ο αριθμός των ατόμων που ζουν σε ένα νοικοκυριό και δημιουργούνται πολλά μικρά νοικοκυριά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση στη ζήτηση νερού.

II Φύλο : σύμφωνα με τον Van Koppen το κάθε φύλο έχει διαφορετική τακτική και αναπτύσσει και εφαρμόζει διαφορετικές πολιτικές σχετικά με τη χρήση του νερού.

III Ηλιακή κατανομή μελών του νοικοκυριού : οικογένειες στις οποίες υπάρχουν παιδιά ή έφηβοι καταναλώνουν περισσότερο νερό από οικογένειες στις οποίες υπάρχουν μόνο οι ηλικιωμένα μέλη. Οι ηλικιωμένοι χρησιμοποιούν το νερό με μεγαλύτερη προσοχή και έτσι καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες.

γ) Οικονομικοί παράγοντες

I Εισόδημα : η αύξηση του εισοδήματος οδηγεί σε υψηλότερο βιοτικό επίπεδο. Ο πλούτος και η ευημερία οδηγούν στην αλλαγή του τρόπου ζωής του ανθρώπου, σε μεγαλύτερα σπίτια, καλύτερες συνθήκες καθαριότητας και υγιεινής ύλης. Οι μεγάλοι κήποι και οι πισίνες είναι χαρακτηριστικά των πλουσίων κοινωνικών τάξεων. Η ζήτηση του οικιακού νερού αυξάνεται.

II Τιμή : η ζήτηση του οικιακού νερού επηρεάζεται από την αύξηση στην τιμή. Υπάρχουν περιοχές όπου η τιμή του νερού είναι μικρότερη κατά τη χειμερινή περίοδο και αυξάνεται κατά τη θερινή περίοδο. Διαπιστώνεται ότι όταν αυξάνεται η τιμή, η ζήτηση μειώνεται.

δ) Οικιστικό μοντέλο

I Συμπαγές : ο πληθυσμός που έχει εγκατασταθεί μόνιμα σε μια περιοχή σχετίζεται με υψηλή κατανάλωση νερού.

II Διασποράς : σε περιοχές που ονομάζονται “περαστικές” γιατί οι κάτοικοι τους συνεχώς εναλλάσσονται, παρατηρείται μικρότερη ζήτηση νερού.

ε) Άλλοι παράγοντες

I Εκπαίδευση : το επίπεδο εκπαίδευσης σχετίζεται με την περιβαλλοντική συνείδηση, με την απόκριση στις εκστρατείες διαχείρισης νερού και με την οικιακή υποδομή. Αυτός που αντιλαμβάνεται τα προβλήματα που απορρέουν από τη συνεχή μείωση του νερού προσπαθεί να περιορίσει την κατανάλωση του έτσι ώστε να περιοριστεί το πρόβλημα.

II Πολυπολιτισμικότητα : σχετίζεται με τη μετανάστευση. Οι μετανάστες που προέρχονται από χώρες στις οποίες είναι μικρά τα αποθέματα νερού, καθώς και εκείνοι που προέρχονται από αναπτυσσόμενες χώρες παρουσιάζουν περιορισμένη κατανάλωση νερού σε σχέση με τους γηγενείς κατοίκους μιας χώρας.

Στην Ελλάδα η μεγαλύτερη αστική ζήτηση παρατηρείται στην Αττική, όπου οι απώλειες από διαρροές (δίκτυα, κατοικίες κ.α.) αντιστοιχούν στο 10 – 40 % του μεταφερόμενου νερού. Μια σειρά έργων όπως το φράγμα του Μαραθώνα και η δέσμευση των νερών της λίμνης Υλικής και των ποταμών Μόρνου και Εύηνου, μπορούν να φέρουν σήμερα στην Αττική 600.000.000 κυβικά μέτρα νερού το χρόνο. Όμως, αν συνεχιστούν οι σημερινές καταναλωτικές τάσεις νερού, αυτά τα έργα νερού επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες της Αττικής μόνο μέχρι το 2030. Αξίζει να σημειωθεί ότι μετά το 1997 έχουμε μια συνεχή αύξηση της κατανάλωσης νερού της τάξης του 5 – 8 % ετησίως.

5.3. Η οικιακή χρήση του νερού

5.3.1. Τύπος κατοικίας

Διακρίνονται δύο τύποι κατοικιών

I Μονοκατοικία : στις μονοκατοικίες χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Αυτό οφείλεται στην παρουσία κήπων ή πισινών. Και τα δύο αυτά συνδέονται με μεγαλύτερες οικιακές καταναλώσεις. Πιο συγκεκριμένα ο μέσος όρος νερού που καταναλώνει ένα άτομο που ζει σε μονοκατοικία, καθημερινά είναι 160 λίτρα. Επίσης, παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης κατά τους θερινούς μήνες, διότι οι μονοκατοικίες διαθέτουν κήπους και όταν αυξάνεται η θερμοκρασία, τα φυτά έχουν μεγαλύτερη ανάγκη σε νερό. Δεν είναι τυχαίο που στις μονοκατοικίες το νερό που προορίζεται για εξωτερική χρήση ετησίως, ανέρχεται στο 12% της συνολικής κατανάλωσης.

II Διαμέρισμα πολυκατοικίας : σε αντίθεση με τις μονοκατοικίες, η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται σε διαμερίσματα πολυκατοικιών είναι μειωμένη, γιατί στα διαμερίσματα χρησιμοποιούνται λιγότερες συσκευές που καταναλώνουν νερό. Ο μέσος όρος νερού που καταναλώνει ένα άτομο που ζει σε διαμέρισμα, καθημερινά, είναι 114 λίτρα.

Το 5 – 20 % του νερού που καταναλώνεται καθημερινά χρησιμοποιείται από τα νοικοκυριά. Σε αντίθεση με παλαιότερες εποχές, όπου κάθε νοικοκυριό αναλάμβανε να μεταφέρει το νερό που χρειαζόταν από βρύσες και από πηγάδια, στη σημερινή εποχή το νερό προσφέρεται με το άνοιγμα μιας βρύσης. Η εύκολη πρόσβαση έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη χρήση και κατά συνέπεια την αυξημένη κατανάλωση. Το νερό που τρέχει από τη βρύση κάθε σπιτιού είναι καθαρό πόσιμο νερό και χρησιμοποιείται για όλες τις χρήσεις ακόμη και για εκείνες στις οποίες δεν απαιτείται καθαρό πόσιμο νερό, όπως για παράδειγμα το πότισμα των λουλουδιών. Το 40% της συνολικής ποσότητας απορρίπτεται στη τουαλέτα, το 25% χρησιμοποιείται στο ντους και στο μπάνιο, το 20% στο πλύσιμο των ρούχων και των πιάτων, το 10% στην κουζίνα και το 5% στο καθάρισμα.

5.3.2. Υπολογισμός οικιακής κατανάλωσης νερού

Σε κάθε κατοικία χρησιμοποιείται νερό :

α) Μέσα στην κατοικία (εσωτερική χρήση)

- **Πόση :** 2 έως 3 λίτρα νερού καθημερινά κατ' άτομο
- **Μαγείρεμα :** 2 έως 3 λίτρα νερού καθημερινά κατ' άτομο

- Πλύσιμο πιάτων στο πλυντήριο : 50 λίτρα νερού τη φορά
- Πλύσιμο πιάτων στο χέρι : 150 λίτρα την ημέρα
- Πλύσιμο φρούτων και λαχανικών : 15 λίτρα το λεπτό
- Πλύσιμο ρούχων : 150 λίτρα τη φορά
- Γεμάτη μπανιέρα : 150 λίτρα
- Ντους : 15 λίτρα το λεπτό
- Προσωπική υγιεινή (πλύσιμο χεριών και προσώπων, ξύρισμα, πλύσιμο δοντιών) : 30 λίτρα τα 2 λεπτά
- Καθαρισμός χώρων κατοικίας : 5% της συνολικής οικιακής κατανάλωσης



Διάγραμμα 1. Οικιακή κατανάλωση νερού

β) Έξω από την κατοικία (εξωτερική χρήση)

- **Πότισμα κήπου** : το ύψος της κατανάλωσης εξαρτάται από το μέγεθος του κήπου, από το κλίμα της περιοχής στην οποία βρίσκεται η κατοικία, από το σύστημα άρδευσης και από το είδος των φυτών (υδρόφιλα και μη). Όταν πρόκειται για γκαζόν, υπολογίστηκε ότι χρειάζονται για την άρδευση του 10 λίτρα νερού ανά τετραγωνικό μέτρο
- Πλύσιμο αυτοκινήτου : 150 λίτρα τη φορά
- Καθαρισμός εξωτερικών χώρων : η κατανάλωση ποικίλει ανάλογα με τους εξωτερικούς χώρους που διαθέτει η κατοικία
- Πισίνα : μία μέση πισίνα είναι χωρητικότητας 75.000 λίτρων νερού. Αν υπολογισθεί και το νερό που χάνεται στον καθορισμό, καθώς και η εξάτμιση υπολογίζεται ότι μία πισίνα χρειάζεται τουλάχιστον 100.000 λίτρα νερού.

Σύμφωνα με έκθεση της UNESCO, οι άνθρωποι στις αναπτυγμένες χώρες καταναλώνουν καθημερινά κατά μέσο όρο 10 φορές περισσότερο νερό από ότι στις αναπτυσσόμενες χώρες. Υπολογίζεται ότι ο μέσος καταναλωτής των αναπτυγμένων χωρών χρησιμοποιεί μέσα ή έμμεσα 500 – 800 λίτρα νερό τη μέρα έναντι των 60 – 150 λίτρων τη μέρα των αναπτυσσόμενων χωρών. Η

κατανάλωση στις μεγάλες πόλεις υπολογίζεται σε 300 – 600 λίτρα τη μέρα, ενώ στις μικρές πόλεις σε 100 – 150 λίτρα. Σε αναπτυσσόμενες χώρες στην Ασία, στην Αφρική και τη Λατινική Αμερική, η δημόσια κατανάλωση νερού αντιπροσωπεύει τα 50 – 100 λίτρα ανά άτομο την ημέρα. Σε περιοχές με ανεπαρκείς υδατικούς πόρους, αυτός ο αριθμός δεν ξεπερνά τα 40 – 50 λίτρα. Όσο ανεβαίνει το βιοτικό επίπεδο αλλάζουν και οι χρήσεις και οι απαιτήσεις του κόσμου για νερό. Αυτό υποδεικνύεται κυρίως με τη συνεχώς αυξανόμενη χρήση νερού για την προσωπική υγιεινή στις αναπτυγμένες χώρες. Η τάση αυτή αλλάζει μόνο στα σύγχρονα κράτη, όπου η Πολιτεία και οι κοινωνίες έχουν συνειδητοποιήσει τη σημασία εξοικονόμησης του νερού και γίνονται σοβαρές προσπάθειες περιορισμού της χρήσης του ακόμα και σε οικιακό επίπεδο.

Παρατηρώντας τον ακόλουθο πίνακα βλέπουμε ότι η κατανάλωση νερού στο σπίτι ανά άτομο διαφέρει πολύ από χώρα σε χώρα. Αυτή η διαφοροποίηση μπορεί να οφείλεται στη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων κάθε χώρας, στη συντήρηση των δικτύων, στη συμπεριφορά των πολιτών, ίσως και στο διαφορετικό τρόπο μέτρησης σε κάποιο βαθμό.

Κατανάλωση νερού από τα νοικοκυριά ανά άτομο και ανά ημέρα σε ευρωπαϊκές κι άλλες χώρες το 1986 (λίτρα ανά ημέρα ανά άτομο)	
Βέλγιο	108
Γαλλία	147
Γερμανία	146
Δανία	194
Φιλανδία	156
Βρετανία	132
Ιταλία	220
Λουξεμβούργο	171
Ολλανδία	159
Νορβηγία	175
Αυστρία	131
Σουηδία	199
Ελβετία	264
Ισπανία	158
Ουγγαρία	150
Ελλάδα	130
ΗΠΑ	300
Αφρική	20-50
Παλαιστίνη	20-30
Ισραήλ	170

Πίνακας 1. Κατανάλωση νερού για οικιακή χρήση

Στην Ελλάδα το 90% των νοικοκυριών έχει πρόσβαση σε δίκτυο ύδρευσης, σε αντίθεση με τη δεκαετία του 50 που είχε πρόσβαση το 30% των νοικοκυριών. Η οικιακή κατανάλωση του νερού έχει αυξηθεί κατά 45% σε σχέση με το 1980. Αυτή η αύξηση συνδέεται, κυρίως, με την αύξηση της οικοδόμησης, τη χρήση σύγχρονων και υδροβόρων συσκευών (π.χ. πλυντήρια) και σύγχρονων ανέσεων (π.χ. μπάνια, κήποι, πισίνες κ.α.)

5.4. Πρακτικές εξοικονόμησης νερού στο σπίτι

Η εξοικονόμηση του νερού μας αφορά όλους. Έχουμε όλοι χρέος να προστατεύσουμε αυτό το υπέριμο αγαθό και να το διαφυλάξουμε για τις επόμενες γενιές. Μπορούμε όλοι να συμβάλουμε στην εξοικονόμηση του με ορισμένες πολύ απλές και καθημερινές κινήσεις.

5.4.1. Εξοικονόμηση νερού στο μπάνιο

Το περισσότερο νερό το χρησιμοποιούμε στο μπάνιο. Το 40% του οικιακού πόσιμου νερού ξοδεύεται στην τουαλέτα. Κάθε φορά που τραβάμε το καζανάκι χάνονται 9 – 16 λίτρα καθαρού πόσιμου νερού. Μπορούμε να μειώσουμε αυτήν τη σπατάλη με απλές πρακτικές.

Τουαλέτα

- Δεν τραβάμε άσκοπα το καζανάκι. Δεν πετάμε στη λεκάνη της τουαλέτας διάφορα απορρίμματα έτσι ώστε να τραβάμε το καζανάκι πολλές φορές. Αντικαθιστούμε τα παλιά καζανάκια σταθερής ροής με σύγχρονα διπλής ροής. Αν δεν είναι εύκολη η αντικατάσταση, τοποθετούμε μέσα στο καζανάκι ένα τούβλο ή ένα μπουκάλι, ώστε να μειωθεί ο όγκος του νερού που παροχεύεται
- Ελέγχουμε το καζανάκι για διαρροές και για φθαρμένες ή διαβρωμένα μέρη. Όταν το καζανάκι έχει διαρροή, χάνεται σε 24 ώρες το νερό που θα πίνουμε σε 50 ημέρες.
- Αντί για καθαρό πόσιμο νερό, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στο καζανάκι το νερό από το νιπτήρα ή το μπάνιο, το οποίο θα το έχουμε συγκεντρώσει σε ειδική δεξαμενή. Υπάρχουν στην αγορά συστήματα που δίνουν αυτή τη δυνατότητα.

Πλύσιμο - Ξύρισμα

- Όταν βουρτσίζουμε τα δόντια μας, όταν πλένουμε το πρόσωπό ή τα χέρια μας ή όταν ξυριζόμαστε, δεν αφήνουμε τη βρύση ανοιχτή. Η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται όταν τρέχει συνεχόμενα το νερό από τη βρύση είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που πραγματικά χρειαζόμαστε

Ντους

- Αντικαθιστούμε το τηλέφωνο της ντουζιέρας με τηλέφωνο χαμηλότερης ροής. Είναι προτιμότερο ένα σύντομο ντους που απαιτεί μόνο 40 – 60 λίτρα νερού, παρά το γέμισμα της μπανιέρας.

5.4.2. Εξοικονόμηση νερού στην κουζίνα

Βρύσες

- Επιλέγουμε βρύσες με περιορισμό ροής ή εκείνες που αναμειγνύουν μέσα στο νερό και δίνουν την εντύπωση πιο δυνατής ροής. Η ροή για τις βρύσες κουζίνας πρέπει να είναι 6 – 8 λίτρα ανά λεπτό. Αν διαπιστώσουμε κάποια διαρροή στη βρύση, την επιδιορθώνουμε

Πλύσιμο πιάτων και λαχανικών

- Προτιμούμε το πλύσιμο στο πλυντήριο, άμα υπάρχει, και όχι στο χέρι. Το χρησιμοποιούμε μόνον όταν έχει γεμίσει πλήρως και ρυθμίζουμε στο πιο οικονομικό πρόγραμμα. Πριν τοποθετήσουμε τα πιάτα στο πλυντήριο, τα σκουπίζουμε αντί να τα ξεπλένουμε με νερό. Άμα πλένουμε τα πιάτα στο χέρι,

κλείνουμε τη βρύση την ώρα που τα σαπουνίζουμε και τα ξεβγάζουμε γρήγορα με χαμηλή ροή.

- Για να πλύνουμε φρούτα η λαχανικά δεν αφήνουμε τη βρύση να τρέχει, αλλά τα ξεπλένουμε μέσα σε μία λεκάνη με νερό. Το νερό αυτό μπορούμε να το χρησιμοποιούμε για να ποτίσουμε τα λουλούδια μας.

Πόσιμο νερό - Μαγείρεμα

- Δεν αφήνουμε τη βρύση να τρέχει κάθε φορά που θέλουμε ένα ποτήρι δροσερό νερό, αλλά έχουμε κρύο νερό στο ψυγείο. Χρησιμοποιούμε το ίδιο ποτήρι για να πίνουμε νερό καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας
- Δεν ξεπαγώνουμε το κρέας ή άλλα τρόφιμα κάτω από μία βρύση που τρέχει συνεχώς, αλλά τα βγάζουμε αποβραδís από την κατάψυξη

5.4.3. Εξοικονόμηση νερού στο πλύσιμο των ρούχων

- Το πλυντήριο των ρούχων καταναλώνει 100 – 150 λίτρα νερού για κάθε πλύση. Δεν το βάζουμε σε λειτουργία μισοάδειο. Πλένουμε τα ρούχα μόνον όταν αυτά είναι απαραίτητα και όχι αν τα έχουμε χρησιμοποιήσει μόνο μια φορά
- Αντικαθιστούμε τις στρόφιγγες του πλυντηρίου, όπου παρατηρείται διαρροή

5.4.4. Εξοικονόμηση νερού στον κήπο

Φύτευση και διαμόρφωση κήπου

- Επιλέγουμε φυτά με χαμηλές ανάγκες σε νερό και ανθεκτικότητα στον ήλιο, κατάλληλα για το κλίμα της κάθε χώρας. Αποφεύγουμε είδη όπως το γκαζόν, τα οποία απαιτούν μεγάλη άρδευση.
- Μεγάλα δέντρα και θάμνοι, τα οποία αναπτύσσουν μεγάλα ριζικά συστήματα, απορροφούν νερό και μεγάλο βάθος μέσα στο έδαφος

Πότισμα φυτών

- Ποτίζουμε τον κήπο ή τις γλάστρες νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ, για να διατηρούν τα φυτά, τη μέγιστη υγρασία.
- Εφαρμόζουμε ένα σύστημα αυτόματου ποτίσματος κατά προτίμηση ένα σύστημα ποτίσματος στάγδην (με σταγόνες). Το νερό στάζει κατευθείαν στις ρίζες του φυτού. Ελέγχουμε εάν το σύστημα λειτουργεί σωστά και δεν υπάρχουν διαρροές.
- Αποφεύγουμε την υπερβολική χρήση λιπασμάτων, η οποία αυξάνει τις ανάγκες για νερό και επίσης ρυπαίνει το περιβάλλον

5.4.5. Εξοικονόμηση νερού στους εξωτερικούς χώρους

- Για να καθαρίσουμε τις βεράντες, τα μπαλκόνια, τις αυλές, τα πεζοδρόμια και γενικά όλους τους εξωτερικούς χώρους του σπιτιού, δε χρησιμοποιούμε λάστιχο, αλλά τους σκουπίζουμε και τους σφουγγαρίζουμε
- Για το πλύσιμο του αυτοκινήτου χρησιμοποιούμε κουβά με νερό και όχι λάστιχο. Το πλένουμε κοντά στον κήπο ώστε το νερό που ρέει να ποτίζει το φυτό και όχι να χάνεται άσκοπα
- Αν έχουμε πισίνα, τη σκεπάζουμε για να περιορίσουμε την εξάτμιση του νερού. Όταν την αδειάζουμε, χρησιμοποιούμε το νερό για το πότισμα του κήπου

5.4.6. Έλεγχος και επισκευή διαρροών

- Ελέγχουμε εάν υπάρχουν διαρροές στις υδραυλικές μας εγκαταστάσεις (βρύσες εσωτερικές και εξωτερικές, λάστιχα στον κήπο, καζανάκι, σωλήνες). Εάν εντοπισθούν διαρροές πρέπει να επισκευάζονται αμέσως, γιατί η ποσότητα νερού που χάνεται είναι τεράστια. Μπορεί να μας φαίνεται απίστευτο, αλλά μια βρύση που στάζει μπορεί να αυξήσει την κατανάλωση κατά 200 λίτρα νερό το μήνα. 10 σταγόνες νερό το λεπτό ισοδυναμούν με 2 τόνους χαμένο νερό το χρόνο.
- Όταν δε χρησιμοποιούμε νερό στο σπίτι ή στον κήπο, οι δείκτες του υδρομετρητή πρέπει να είναι ακίνητοι. Αν κάποιος κινείται, υπάρχει διαρροή σε κάποιο σημείο που δεν το βλέπουμε.
- Μαθαίνουμε στα παιδιά να κλείνουν καλά τις βρύσες. Τους εξηγούμε ότι δεν πρέπει να παίζουν με το νερό ξοδεύοντας το άσκοπα και πρέπει να το χρησιμοποιούμε με σύνεση και προσοχή.

5.4.7. Άλλοι τρόποι εξοικονόμησης νερού

- Επιλέγουμε πλυντήρια ρούχων και πιάτων με πιστοποίηση για την κατανάλωση νερού. Αυτές οι συσκευές καταναλώνουν 1/3 λιγότερο νερό από τις άλλες.
- Για να ρυθμίσουμε τη θερμοκρασία του νερού, όταν θέλουμε να κάνουμε ντους, γυρίζουμε τη στρόφιγγα ενώ πρώτα έχουμε μειώσει τη ροή του νερού.

5.5. Τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού

5.5.1. Εξοικονόμηση νερού στις βρύσες

- Αντικαθιστούμε τις παλιές βρύσες με βρύσες που έχουν ενσωματωμένο φωτοκύτταρο και λειτουργούν μόνον όταν ανιχνεύσουν κίνηση. Αυτές όμως οι βρύσες δεν ενδείκνυνται για κατοικίες αλλά για ξενοδοχεία, κέντρα διασκέδασης, εστιατόρια κ.λπ., γιατί το κόστος της εγκατάστασης είναι πολύ μεγάλο.
- Υπάρχουν εξαρτήματα με αισθητήρα κίνησης, τα οποία βιδώνονται στο στόμιο της βρύσης και λειτουργούν με μπαταρίες. Αυτά τα προϊόντα είναι πιο προσιτά, γιατί δεν έχουν πολύ μεγάλο κόστος
- Στο εμπόριο κυκλοφορούν μειωτήρες νερού για βρύσες. Η εγκατάστασή τους είναι εύκολη, γιατί αρκεί να βιδωθούν στο στόμιο της βρύσης. Αυτοί οι μειωτήρες εισάγουν αέρα στη ροή του νερού της βρύσης έτσι ώστε να μειώνεται η ροή του ΔΕ μειώνεται όμως και η πίεση του. Η εξοικονόμηση νερού που μπορούν να επιτύχουν φτάνει έως και το 50% και το κόστος τους είναι ιδιαίτερα μικρό.

5.5.2. Εξοικονόμηση νερού στην τουαλέτα

- Αντικαθίσταται το παλιό καζανάκι με καζανάκι με μηχανισμό διπλής ενεργοποίησης. Διαθέτει δυο κουμπιά εκ των οποίων το ένα απελευθερώνει μικρότερη ποσότητα νερού και το άλλο μεγαλύτερη
- Τοποθέτηση μέσα στο καζανάκι ειδικού βαριδίου, ώστε να ανεβαίνει η στάθμη του νερού (λόγω άνωσης) ή κάποιων άλλων μικρών εξαρτημάτων που έχουν σαν αποτέλεσμα να μειώνεται η ποσότητα του νερού στο δοχείο και να απελευθερώνεται μικρότερη ποσότητα νερού με το πάτημα του κουμπιού από εκείνη που θα απελευθερωνόταν εάν δεν είχε γίνει καμία τροποποίηση
- Τοποθέτηση μέσα στο καζανάκι ενός ειδικού εξαρτήματος, το οποίο ενσωματώνεται στον υφιστάμενο μηχανισμό. Ο χρήστης καταναλώνει νερό μόνον όταν κρατάει το κουμπί ενεργοποίησης πατημένο. Η παροχή νερού μειώνεται έως και 70%. Έτσι σε νοικοκυριά 4 ατόμων μπορούν να εξοικονομηθούν έως και 30.000 λίτρα νερό το χρόνο

5.6. Οικιακά υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από τις χρήσεις του νερού στα σπίτια και στους χώρους εργασίας ονομάζονται λύματα. Όταν πρόκειται για πόλεις, τα οικιακά λύματα οδηγούνται σε σύστημα αποχέτευσης, στη συνέχεια σε κάποια μονάδα καθαρισμού και τέλος σε κάποιον υδάτινο αποδέκτη (ποτάμι, θάλασσα). Σε μικρά χωριά ή σε μικρούς οικισμούς δεν υπάρχουν συστήματα αποχέτευσης. Τα λύματα των νοικοκυριών οδηγούνται σε βόθρους είτε απορροφητικούς είτε στεγανούς. Οι στεγανοί βόθροι χρειάζονται άδειασμα όταν γεμίσουν.

Η ποσότητα των υγρών αποβλήτων ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι τα υγρά οικιακά λύματα αποτελούν το 80% της συνολικής υδατικής κατανάλωσης.

Τα λύματα ως προς την ποιότητα τους χωρίζονται σε 3 κατηγορίες :

- Τα ισχυρά λύματα, τα οποία συγκεντρώνουν μεγάλες ποσότητες ρύπων
- Τα λύματα μεσαίου ρυπαντικού φόρτου, τα οποία συγκεντρώνουν μέτριες ποσότητες ρύπων
- Τα ασθενή λύματα, τα οποία συγκεντρώνουν μικρές ποσότητες ρύπων

5.6.1. Ρύπανση του οικιακού νερού

Η κατανάλωση νερού στην κατοικία έχει σαν αποτέλεσμα τη σπατάλη του νερού, αλλά και τη ρύπανση του. Ένα μεγάλο ποσοστό των ρύπων που καταλήγουν στα επιφανειακά, αλλά και στα υπόγεια ύδατα, προέρχεται από τα νοικοκυριά : λίπη και έλαια από το μαγείρεμα, υπολείμματα τροφών, καθαριστικά σπιτιού, χρώματα, φαρμακευτικά και ιατρικά προϊόντα, απορρυπαντικά, μέσα καθαρισμού και περιποίησης σώματος (σαμπουάν, αφρόλουτρα κ.α.), αποσμητικά. Όλα αυτά καταλήγουν στην αποχέτευση και από εκεί στη θάλασσα, το υπέδαφος, ή στα υπόγεια νερά.

5.6.2. Σαπούνια – απορρυπαντικά

Σύμφωνα με ένα ρωμαϊκό θρύλο, το σαπούνι πήρε το όνομά του από το όρος “sapo”, στο οποίο οι άνθρωποι έκαναν θυσίες ζώων. Καθώς η βροχή έπεφτε στο αργιλώδες έδαφος, που υπήρχε στις όχθες του ποταμού Τίβερη, ξέπλενε τα κατάλοιπα αυτών των ουσιών που ήταν ένα μίγμα από ζωικό λίπος και στάχτη ξύλου. Οι γυναίκες που έπλεναν τα ρούχα στο ποτάμι ανακάλυψαν ότι με αυτό το μίγμα αργιλίου τα ρούχα καθάριζαν πιο εύκολα.

Δεν είναι γνωστό πότε παρασκευάστηκε σαπούνι για πρώτη φορά. Στην Αρχαία Βαβυλώνα ανακαλύφθηκε ένα βάζο από αργίλιο, το οποίο χρονολογείται στο 2500 πχ και περιέχει ένα υλικό που έμοιαζε με σαπούνι.

Στα 1500 πχ χρονολογείται ένας πάπυρος όπου περιγράφεται μια συνταγή στην οποία αναμειγνύονται φυτικά έλαια και ζωικά λίπη με βασικά άλατα. Το προϊόν που παρασκευάζεται μοιάζει με σαπούνι και χρησιμοποιείται για καθαριότητα, αλλά και για ασθένειες του δέρματος. Το 600 πχ οι Φοίνικες παρασκεύαζαν σαπούνι από λίπος γίδας και στάχτη ξύλου. Αυτή η πρακτική είναι γνωστή και στους αρχαίους Έλληνες. Οι Ρωμαίοι φρόντιζαν την ατομική τους υγιεινή, αλλά μετά την πτώση της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας το 467 μ.Χ. οι άνθρωποι δεν έδιναν μεγάλη σημασία στην καθαριότητα με αποτέλεσμα την εμφάνιση πολλών θανατηφόρων επιδημιών όπως η πανούκλα. Οι άνθρωποι άρχισαν να ξαναδίνουν σημασία στο μπάνιο και στην καθαριότητα κατά το 17^ο αιώνα.

Από χημικής πλευράς, τα σαπούνια είναι άλατα νατρίου και καλίου με λιπαρά οξέα και παράγονται με μια αντίδραση που ονομάζεται σαπωνοποίηση. Η μη αποτελεσματική δράση του σαπουνιού σε σκληρό νερό και σε όξινο περιβάλλον, καθώς και το ότι για την παραγωγή του χρησιμοποιούνταν λίπη και έλαια, τα οποία είναι πολύτιμα για τη διατροφή του ανθρώπου οδήγησαν στην παραγωγή απορρυπαντικών. Τα απορρυπαντικά είναι μίγματα

τασιενεργών ουσιών και για την ενίσχυση της απορρυπαντικής τους δράσης χρησιμοποιούνται κυρίως φωσφορικά άλατα. Η παραγωγή τους πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά στον Α Παγκόσμιο πόλεμο.

Εκτός από τις τασιενεργές ουσίες και τις ουσίες ενίσχυσης της απορρυπαντικής δράσης, τα άλλα συστατικά των απορρυπαντικών μπορεί να είναι οξέα, αλκάλια, λευκαντικά, χρωστικές, αντιμικροβιακοί παράγοντες, ένζυμα, μαλακτικά, αρώματα, συντηρητικά, αντιδιαβρωτικά, διαλύτες κ.α. Τα απορρυπαντικά παράγονται σε στερεή και υγρή μορφή και συσκευάζονται σε πλαστικά μπουκάλια, σε χάρτινα κουτιά, σε πλαστικές σακούλες ή σε μεταλλικά κουτιά. Διατίθενται προϊόντα για το πλύσιμο των πιάτων και των ρούχων, αποσκληρυντικά νερού, καθαριστικά για το σπίτι και προϊόντα ατομικής υγιεινής.

Σήμερα, το μεγαλύτερο μειονέκτημα των απορρυπαντικών είναι τα φωσφορικά άλατα που περιέχουν και οδηγούν στο φαινόμενο του ευτροφισμού.

5.6.3. Ευτροφισμός

Ο ευτροφισμός είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται σε λίμνες, ποτάμια ή κλειστούς αβαθείς κόλπους κάτω από ορισμένες συνθήκες. Δημιουργείται υπέρμετρη αύξηση της συγκέντρωσης θρεπτικών στοιχείων, που προκαλείται από τον εμπλουτισμό των υδάτων με απορροές θρεπτικών στοιχείων (νιτρικά και φωσφορικά ιόντα) από απορρυπαντικά και λιπάσματα.

Με την υπερβολική εισροή στους υδάτινους αποδέκτες, τα βακτήρια και οι άλγες (μικροσκοπικά φύκια, φυτοπλαγκτόν) αυξάνονται σημαντικά και σχηματίζουν επικάλυμμα στις υδάτινες επιφάνειες με αποτέλεσμα να προκαλείται σκίαση στο νερό κάτω από την επιφάνεια χωρίς φως, οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί που βρίσκονται στον πυθμένα, όπως τα φύκια και άλλα είδη, θανατώνονται και γίνονται τροφή για άλλα βακτήρια που συνεχίζουν να αναπτύσσονται. Καθώς αυξάνεται ο αριθμός των βακτηρίων, αυξάνεται και η κατανάλωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο νερό, ελαττώνεται η παραγωγή του και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην υπάρχει καθόλου οξυγόνο για τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, όπως τα ψάρια. Τα ψάρια είναι τα πρώτα που πεθαίνουν και στη συνέχεια πεθαίνουν και τα βακτήρια και δημιουργείται ένα νεκρό οικοσύστημα. Αποτέλεσμα του ευτροφισμού είναι η πτώση της ποιότητας του νερού, η μεταβολή της χλωρίδας και της πανίδας των νερών και η μείωση της αισθητικής αξίας του περιβάλλοντος.

Βέβαια, το φαινόμενο του ευτροφισμού παρατηρείται και κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, όταν εισέρχονται σε έναν υδάτινο αποδέκτη θρεπτικά συστατικά και ιζήματα εξαιτίας της διάβρωσης και των κατακρημνίσεων (βροχών, χιονιού). Ο άνθρωπος όμως επιταχύνει αυτή τη διαδικασία διοχετεύοντας στους υδάτινους αποδέκτες υγρά απόβλητα, των οποίων τα κυριότερα συστατικά είναι αζωτούχα και φωσφορικά. Τα φωσφορικά άλατα μπορεί να προέρχονται από ορυκτά και να περιέχουν αρσενικό και κάδμιο, δύο τοξικά στοιχεία, με αποτέλεσμα η χρήση μεγάλων ποσοτήτων απορρυπαντικών να ρυπαίνει τα υδάτινα σώματα με αυτές τις τοξικές ουσίες.

Στην Ελλάδα, μέχρι και τα μέσα της δεκαετίας του 90, τα περισσότερα απόβλητα κατέληγαν ανεπεξέργαστα στη θάλασσα. Η πρακτική αυτή είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση συγκεντρώσεων θρεπτικών ουσιών και τη συσσώρευση μετάλλων στα παράκτια οικοσυστήματα.

Αυτές οι συγκεντρώσεις δεν πρέπει να ξεπεράσουν τα φυσιολογικά επίπεδα, γιατί η καταστροφή ενός οικοσυστήματος μπορεί να είναι μη αναστρέψιμη. Το να επανέλθει ένα οικοσύστημα στην αρχική του ισορροπία είναι πάρα πολύ δύσκολο. Ο βιολογικός καθαρισμός των αποβλήτων, λοιπόν, επιβάλλεται.



Εικόνα 6. Ευτροφισμός

5.6.4. Λήψη μέτρων για αποφυγή της επιβάρυνσης των οικιακών νερών με ρύπανση

- Τα υπολείμματα τροφών αυξάνουν το οργανικό φορτίο των απόβρωτων, γι' αυτό δεν πρέπει να καταλήγουν στο νεροχύτη, ακόμα και τα απόβρα καταλήγουν σε βιολογικό καθαρισμό. Μπορούμε να κάνουμε κομπόστ είτε στην αυλή είτε χρησιμοποιώντας ένα κάδο κομποστοποίησης που θα τον βρούμε στην αγορά
- Όταν κάνουμε ντους δε χρειάζεται να καταναλώσουμε μεγάλες ποσότητες νερού ούτε να σπαταλάμε σαμπουάν, σαπούνι, αφρόλουτρο. Στην αγορά υπάρχουν σαμπουάν, σαπούνια και αφρόλουτρα που επιβαρύνουν λιγότερο το περιβάλλον
- Χρησιμοποιούμε καλλυντικά, μέσα καθαρισμού, χρώματα και άλλα προϊόντα, τα οποία φέρουν κάποιο συγκεκριμένες περιβαλλοντικές προδιαγραφές και απαιτήσεις
- Τα υπολείμματα χρωμάτων, βερνικιών και διαλυτών δεν πρέπει να καταλήγουν στον υπόνομο μέσω του νιπτήρα ή της τουαλέτας. Υπάρχουν χώρες στις οποίες οι πολίτες υποχρεούνται να τα συλλέγουν χωριστά έτσι ώστε να καταστρέφονται από τους δήμους με ασφαλή τρόπο για το περιβάλλον. Τέλος προτιμά με χρώματα οικολογικά, που διαλύονται με νερό και όχι με επικίνδυνους διαλύτες
- Τα υπολείμματα φαρμάκων ή άλλων ιατρικών ειδών δεν πρέπει να καταλήγουν στον υπόνομο. Σε πολλές χώρες είναι υποχρεωτικό να επιστρέφονται στις φαρμακοβιομηχανίες και να καταστρέφονται

- Τα στερεά απορρίμματα (αποτσίγαρα, πλαστικά συσκευασιών κ.α.) δεν πρέπει να καταλήγουν στην τουαλέτα ή στον υπόνομο γιατί μπορεί να βουλώσουν τους σωλήνες της αποχέτευσης ή να προκαλέσουν διάφορα άλλα προβλήματα
- Μπαταρίες οικιακής χρήσης ή οχημάτων δεν πρέπει να καταλήγουν στα νερά, γιατί αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για το περιβάλλον και για την υγεία. Τα υγρά των μπαταριών αυτοκινήτων περιέχουν οξέα και υπολείμματα μόλυβδου, που είναι ένα τοξικό υλικό.

5.7. Γκρίζο νερό – Μαύρο νερό

Γκρίζο νερό ονομάζεται ημιακάθαρτο νερό που προκύπτει από τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων· τους νιπτήρες, τις μπανιέρες, τις ντουζιέρες και το νεροχύτη. Τα απόβλητα που προέρχονται από το μπάνιο είναι κυρίως επιβαρυνμένα με σαπούνια, σαμπουάν, απορρυπαντικά κ.α.

Μαύρο νερό ονομάζονται τα υγρά απόβλητα της τουαλέτας μιας κατοικίας. Περιλαμβάνονται τα απόβλητα του ανθρώπινου μεταβολισμού, απορρυπαντικά και χημικά καθαριστικά. Το μαύρο νερό έχει πολύ μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οργανικό φορτίο, παθογόνους οργανισμούς και άζωτο από ότι το γκρίζο νερό και έτσι η επεξεργασία του γίνεται δυσκολότερη.

5.7.1. Συστήματα επεξεργασίας γκρίζου νερού

Υπάρχουν στην αγορά συστήματα επεξεργασίας γκρίζου νερού, των οποίων η χρήση ενδείκνυται για μια τυπική κατοικία και επεξεργάζονται εκροές μικρού ρυπαντικού φορτίου

Χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

I Απλά συστήματα : αποτελούνται από ένα πλαστικό κιβώτιο μέσα στο οποίο υπάρχουν τρεις στρώσεις από πορώδεις υλικό. Το γκρίζο νερό περνάει σταδιακά από κάθε μια από αυτές τις στρώσεις, καθαρίζεται και στη συνέχεια μέσω μίας ενσωματωμένης αντλίας, οδηγείται προς άρδευση. Αυτά τα συστήματα μπορούν να τοποθετηθούν είτε υπογείως είτε πάνω στο έδαφος.

II Χημικά συστήματα : η επεξεργασία του γκρίζου νερού γίνεται με διοχέτευση χημικών ουσιών. Το σύστημα μπορεί να τοποθετηθεί μέσα ή πάνω στο έδαφος. Υπάρχει δυνατότητα μείωσης των οργανικών ουσιών έως και 90 % και επιτυγχάνεται εξοικονόμηση νερού 40 – 45 %. Το κόστος του όμως είναι πολύ μεγάλο.

Το νερό που προκύπτει μετά από την επεξεργασία του γκρίζου νερού δεν είναι σε καμία περίπτωση πόσιμο. Μπορεί ωστόσο να χρησιμοποιηθεί για το πότισμα του κήπου και των λουλουδιών, για το πλύσιμο του αυτοκινήτου και για τα καζανάκια. Τα οφέλη είναι οικονομικά και περιβαλλοντικά. Εξοικονομούμε χρήματα επειδή καλύπτουμε κάποιες ανάγκες μας από το ανακυκλωμένο νερό και έτσι μειώνεται η κατανάλωση μας. Επίσης, διαχειριζόμαστε ορθολογικότερα το πόσιμο νερό.

5.7.2. Η επεξεργασία των λυμάτων – Βιολογικός καθαρισμός

Τα λύματα μπορούν να υποστούν επεξεργασία με φυσικοχημικές διαδικασίες, οι οποίες απομακρύνουν τους ρύπους και τους μικροοργανισμούς από το νερό. Τα στάδια επεξεργασίας των λυμάτων είναι :

I Πρωτοβάθμια επεξεργασία : περιλαμβάνει το κοσκίνισμα και την πρωτοβάθμια καθίζηση.

- **Κοσκίνισμα :** με μεγάλα κόσκινα που ονομάζονται σχάρες απομακρύνονται τα μεγάλα απορρίματα όπως πανιά, χαρτιά, κομμάτια ξύλου ή πλαστικά και στη συνέχεια απομακρύνονται μικρότερα απορρίματα με μείωση της ροής των λυμάτων.
- **Πρωτοβάθμια καθίζηση :** σ' αυτό το στάδιο απομακρύνονται τα λάδια και τα πετρελαιοειδή. Τα λύματα διοχετεύονται σε δεξαμενές καθίζησης όπου τα λασπώδη απόβλητα καθιζάνουν στον πυθμένα των δεξαμενών και το υπερκείμενο υγρό διοχετεύεται για βιολογική επεξεργασία.

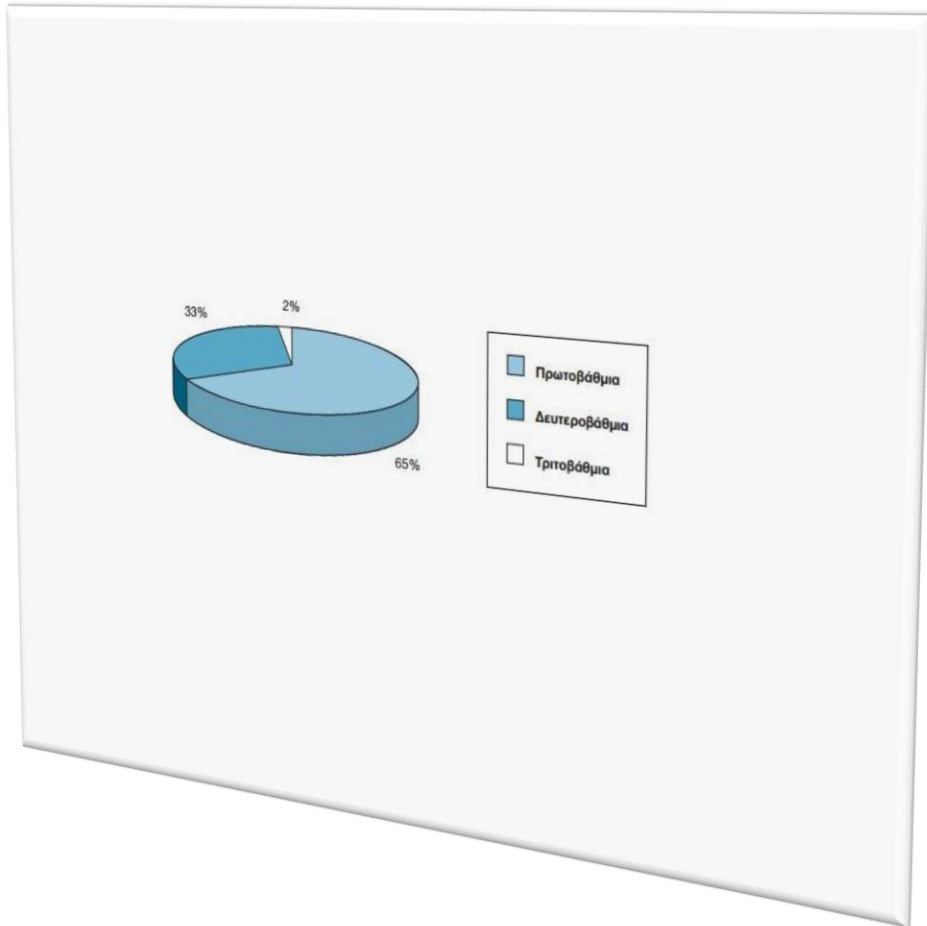
II Δευτεροβάθμια επεξεργασία : περιλαμβάνει τη βιολογική επεξεργασία ή βιολογικό καθαρισμό και τη δευτεροβάθμια καθίζηση.

- **Βιολογικός καθαρισμός :** εκτός από τις ουσίες που είναι ορατές και οι οποίες απομακρύνονται από το νερό με την πρωτοβάθμια επεξεργασία, μέσα στα λύματα υπάρχουν οργανικές χημικές ουσίες, οι οποίες δεν είναι ορατές με γυμνό μάτι. Αυτές τις ουσίες τις απομακρύνουμε με τη βοήθεια μικροοργανισμών και γι' αυτό λέμε ότι καθαρίζουμε βιολογικά το νερό. Οι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται είναι βακτήρια που για να ζήσουν τρέφονται από αυτές τις οργανικές χημικές ουσίες με μέσω του μεταβολισμού τους τις μετατρέπουν σε άλλες ακίνδυνες ουσίες. Για να γίνει αυτό διοχετεύεται το νερό σε μεγάλες δεξαμενές που είναι εφοδιασμένες με κατάλληλες ποσότητες τέτοιων βακτηρίων. Αφού διοχετευθεί το νερό, τα βακτήρια αρχίζουν τη δράση τους και καθαρίζουν το νερό. Αυτά τα βακτήρια όμως, για να ζήσουν και για να μπορούν να δουλεύουν αποτελεσματικά χρειάζονται οξυγόνο. Οι δεξαμενές λοιπόν του βιολογικού καθαρισμού πρέπει να οξυγονώνονται καλά. Αυτή η οξυγόνωση γίνεται ή με μεγάλους αναδευτήρες που περιστρέφονται και ανακατεύουν το νερό ή με διοχέτευση αέρα με πίεση μέσα στο νερό της δεξαμενής.
- **Δευτεροβάθμια καθίζηση :** στη συνέχεια τα λύματα οδηγούνται σε δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης, στις οποίες καθιζάνουν οι μικροοργανισμοί και τα αιωρούμενα σωματίδια με τη μορφή λάσπης που είτε καίγονται, είτε χρησιμοποιείται σα λίπασμα μετά από περαιτέρω επεξεργασία ή για την παραγωγή βιοαερίου, είτε διοχετεύεται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

III Τριτοβάθμια επεξεργασία : το νερό που επιπλέον υπερχειλίζει τις δεξαμενές και οδηγείται στη χλωρίωση, ώστε να θανατωθούν και οι τελευταίοι παθογόνοι μικροοργανισμοί που πιθανώς έχουν επιβιώσει. Αφού λοιπόν το νερό έχει απαλλαγεί από το 95 % περίπου του ρυπαντικού του φορτίου, οδηγείται στον τελικό αποδέκτη (π.χ. θάλασσα, ποτάμια κ.α.) χωρίς να βλάπτει το περιβάλλον.

Η λάσπη που απομένει υποβάλλεται σε ειδική επεξεργασία που περιλαμβάνει τη συμπύκνωση και την αποξήρανση της. Επίσης, γίνεται και απολύμανση με ασβέστη για να καταστραφούν οι μικροοργανισμοί και οι ξηρή λάσπη να μη μολύνει το περιβάλλον.

Στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί σημαντική πρόοδος στη διαχείριση των λυμάτων. Ένα σύνολο περιοχών της χώρας που καλύπτει το 50 % του πληθυσμού είναι συνδεδεμένο με μονάδες επεξεργασίας λυμάτων. Σ' αυτές τις περιοχές περιλαμβάνονται όλες οι πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 50.000 κατοίκους.



Διάγραμμα 2. Κατανομή των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων ανάλογα με τη μέθοδο που ακολουθείται

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η κατανομή των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων ανάλογα με τη μέθοδο που ακολουθείται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μιχαήλ Σκούλος, Αργυρώ Αλαμπέη, Σταυρούλα Βυζαίου, Βασιλική Μαλωτίδη, Αριστέα Μπουλούξη “Το νερό στη Μεσόγειο” Εκπαιδευτικό υλικό, ΜΙΟ – ECSDE & GWP – MED, Αθήνα, 2003
- Επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 22 – 12 – 2000 ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ 23^η Οκτωβρίου 2000
- Μπέζας Μιχάλης “Ο πόλεμος για το νερό”
- “Έργα Εκτροπής Αχελώου και Ε/Β. Έργα θεσσαλικής Πεδιάδας”. Διαχειριστική Μελέτη Υδατικών Πόρων Λεκάνης Απορροής του ποταμού Πηνειού, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων.
- Μιχαηλίδου Ελ. Και Ρόκος Δ. 2010 Κριτική Ανάλυση της Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις Ορεινές Περιοχές, 6^ο Διεπιστημονικό Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του ΕΜΠ και του ΜΕΚΔΕ του ΕΜΠ με θέμα “Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών” 16 – 19 Σεπτεμβρίου 2010.
- Ρόκος Δ. , 2012. Η “ολική” πλανητική κρίση. Η ελληνική εμπειρία και η ανάγκη για ριζική ανατροπή των κυρίαρχων “αναπτυξιακών” στερεοτύπων, “ΟΥΤΟΠΙΑ” , τ. 96, Σεπτέμβριος – Οκτώβριος 2011 και “ΤΕΤΡΑΔΙΑ” τ. 61, Χειμώνας – Άνοιξη 2012.
- Ρόκος Δ. , 2005 β. Πολιτικές ανάπτυξης και Περιβάλλοντος. Από τις θεωρίες στην Πράξη, Διεθνές Συνέδριο “Περιβάλλον και Ανάπτυξη” “HELECO 2005” Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 3 – 6 Φεβρουαρίου 2005
- Ρόκος Δ. 1980 “Φυσικά Διαθέσιμα και Ολοκληρωμένες Αποδόσεις” Εκδ. Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1980 και ανατύπωση ΕΜΠ, Αθήνα 1988 και 1992
- Δίκτυο Μεσόγειος SOS. Εξοικονόμηση νερού. Ολοκληρωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα για τα Σχολεία της Νότιας Ευρώπης
- Κουτσογιάννης Δ. , Σχεδιασμός αστικών δικτύων πόσιμου νερού, ΕΜΠ, Αθήνα 1992
- Λατινόπουλος Π. , 1993 Οικονομική των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος, Διδακτικές Σημειώσεις, ΤΠΜ – ΑΠΘ
- Κούγκολος Α. , 2004 Κριτική Θεώρηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2000/60 και του Ν 3199/2003 στο Περιβάλλον και Δίκαιο.
- Τόλικας Δ. , 1999 Εισαγωγή στη διαχείριση υδατικών πόρων, Διδακτικές Σημειώσεις, ΤΠΜ – ΑΠΘ.
- Λατινόπουλος Π. , 1999 β, Προστασία και εξυγίανση των υπογείων νερών, Σημειώσεις ΤΠΜ – ΑΠΘ
- Τσακίρης Γ. 2006, Συμμετρία “Υδραυλικά Έργα” Σχεδιασμός & Διαχείριση Τόμος “Εγγειοβελτιωτικά έργα”.
- WWF Ελλάς, 2002. Παραδείγματα ορθής εφαρμογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Ένας πρακτικός οδηγός σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας Πλαισίου για το νερό.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Ευτροφισμός&oldid=6255180>
- <http://www.e-greenbuilding.gr/news-energy>
- <http://deyaba.gr/index.php/el/2011>
- <http://ecoview.gr/exoikonomhsh-neru-sto-spiti>
- <http://travelphoto.gr>
- <http://www.touristorama.com/limni-plastira-istoria-01327>
- <http://www.onlinebookings.gr>
- <http://www.ypethe.gr>
- <http://www.nonumenta.org>
- <http://www.dimosaristoteli.gr/gr/municipality/1933>
- <http://www.pemtousia.gr> 2013
- <http://www.docplayer.gr> 18190
- <http://www.env-edu.gr>
- <http://www.water-waste.com/2015/08/11/d-e-i-a-Karditsas>
- <http://www.plastiras-lake.gr>
- <http://www.24grammata.com>
- <http://www.rodiaki.gr/article/53135>
- <http://sts.gr/proionta-ipiresies>
- <http://www.karditsanews.gr>
- <http://www.karditsalive.net>
- <http://www.mathkar.gr>
- <http://www.trikalanews.gr>
- <http://www.europar.europa.eu/sides/getDoc.do>
- <http://oikologos.gr>
- <http://europa.eu/rapid/press>
- <http://www.johannesburgsummit.org/>
- <http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.htm/>
- <http://www.un.org/esa/earthsummit>
- <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm>
- <http://www.jobrgsummit2002.com>
- <http://tvxs.gr/news/periballon>
- <http://tvxs.gr/news/periballon/stokxolmi72>
- <http://www.arcadiaportal.gr/news/istoriki-anodromi-ton-pagkosmion-diaskepseon-tou-oie>