

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΟΥΖΙΟΥΡΑΣ ΓΕΩΡΓΟΣ

**ΘΕΜΑ: ΔΙΥΛΙΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ. ΜΕΘΟΔΟΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**



ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΚΑΡΑΣ Π.

ΘΕΜΑ: Δύλιση και καθαρισμός πόσιμου νερού. Μέθοδοι, τεχνολογίες και ενεργειακές απαιτήσεις

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΜΟΥΖΙΟΥΡΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Α.Γ.Μ: 3474

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας: 04/04/16

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας: 01/06/17

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

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ : ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΟΥΖΙΟΥΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Περιεχόμενα

1. Περίληψη

2. Ιστορία του νερού

- 2.1 Από πού προέρχεται.....σελ.5
- 2.2 Σύγχρονες τεχνικές.....σελ.5
- 2.3 Καταναλώσεις.....σελ.7
- 2.4 Πηγές για πόσιμο νερό.....σελ.8
- 2.5 Εμφιαλωμένο νερό.....σελ. 8

3. Διωλιστήριο για παραγωγή πόσιμου νερού.....σελ.12

- 3.1 Πλεονεκτήματα.....σελ.13

4. Διάφορες μέθοδοι καθαρισμού του νερού.....σελ.13

- 4.1 Αντίστροφη όσμωση.....σελ.14
- 4.2 Διύλιση.....σελ.15
- 4.3 Φιλτράρισμα.....σελ.16

5 Στάδια επεξεργασίας

- 5.1 Προοζόνωση – διόρθωση pH – ταχεία ανάμιξη.....σελ.17
- 5.2 Κροκίδωση – καθίζηση.....σελ.18
- 5.3 Διύλιση μέσω κλινών άμμου.....σελ.18
- 5.4 Οζόνωση.....σελ.19
- 5.5 Κλίνες ενεργού άνθρακα (GAC)– μονάδα αναγέννησης.....σελ.19
- 5.6 Χλωρίωση.....σελ.20
- 5.7 Διόρθωση pH με προσθήκη υδρασβέστου.....σελ.20
- 5.8 Έξοδος – αποθήκευση.....σελ.21

6 Πώς καθαρίζεται το νερό για να γίνει πόσιμο

6.1 Στάδια.....σελ.21

7 Χλωρίωση του νερού

7.1 Το νερό στο ποτήρι.....σελ.24

7.2 Το νερό στο μπάνιο.....σελ.24

8 Νερό και ενέργεια

8.1 Προσέγγιση της σχέσης νερού- ενέργειας στο σύστημα
ύδρευση- αποχέτευση.....σελ. 25

8.2 Εξοικονόμηση ενέργειας.....σελ.26

8.3 Κόστος και καταναλώσεις.....σελ.28

8.4 Υφιστάμενη κατάσταση.....σελ.29

8.5 Το πελατολόγιο της ΕΥΔΑΠ.....σελ.29

8.6 Εμπόριο ύδατος.....σελ.31

8.7 Αφαλάτωση.....σελ.32

8.8 Προσέγγιση της ενεργειακής κατανάλωσης.....σελ.33

8.9 Στόχοι- προτάσεις.....σελ.34

9 Βιβλιογραφία.....σελ.37

1) Περίληψη

Το νερό εδώ και πολλά χρόνια είναι από τα σημαντικότερα αγαθά πάνω στον πλανήτη. Χωρίς αυτό δεν θα μπορούσαμε να επιβιώσουμε, και ειδικά χωρίς το καθαρό πόσιμο νερό. Έτσι ο άνθρωπος άρχισε να το καθαρίζει με διάφορους τρόπους ώστε να γίνεται ολοένα και πιο καθαρό ώστε να είναι ευεργετικό για την υγεία του και όχι επιβλαβές. Οι διάφορες μέθοδοι και τεχνικές καθαρισμού έφτασαν μετά από χρόνια στο σημερινό επίπεδο το οποίο το νερό μπορεί μόνο καλό να μας κάνει. Τα χημικά και οι διάφορες ουσίες που περιέχει κατά την άντλησή του και κατά τον καθαρισμό μέσω των φίλτρων και των διαδικασιών εξαλείφονται από το νερό. Στα παρακάτω κείμενα θα δούμε όσα χρειαζόμαστε σχετικά με το νερό, τον καθαρισμό του, τους τρόπους μεταφοράς και το κόστος του.



Διυλιστήριο πόσιμου νερού

2) Ιστορία του νερού

2.1) Από που έρχεται το νερό;

Μέχρι πριν από 100 χρόνια, ή και πριν από λίγα χρόνια σε ορισμένες περιοχές, το πόσιμο νερό προερχόταν από πηγάδια και πηγές. Σε ορισμένες χώρες ακόμα και σήμερα δεν υπάρχει πρόσβαση του πληθυσμού σε σταθερή βάση σε πόσιμο νερό. Ήμερα, βέβαια, όταν μιλάμε για πόσιμο νερό το μυαλό μας πηγαίνει είτε στη βρύση που τρέχει νερό, είτε σε ένα μπουκάλι εμφιαλωμένο νερό. Από πού όμως παίρνουμε το νερό που φτάνει στη βρύση μας;

Παλιότερα, αρκούσε μια γεώτρηση ή το άνοιγμα ενός πηγαδιού για να προμηθευτούν οι άνθρωποι το νερό που έπιναν. Φυσικές πηγές ή υπόγεια νερά σε καλή κατάσταση προμήθευαν πόλεις και χωριά με πόσιμο νερό. Ένα συνηθισμένο επάγγελμα ήταν αυτό του νερουλά, που γυρνούσε με ένα κάρο φορτωμένο με δοχεία (σταμνιά) με νερό στις γειτονιές.

Σήμερα, το επάγγελμα αυτό επιβιώνει σε περιοχές που διαθέτουν ακατάλληλη ποιότητα ή μη επαρκή ποσότητα νερού: σε άλλες περιοχές (π.χ. Κόρινθος) γυρνάνε στις γειτονιές βυτία που πουλάνε πόσιμο νερό, ενώ σε πολλά νησιά των Κυκλάδων και των Δωδεκανήσων ειδικά σκάφη-μαούνες μεταφέρουν πόσιμο νερό για τους κατοίκους και τους τουρίστες.

Το νερό που χρησιμοποιούμε καθημερινά διαφέρει από χώρα σε χώρα και από εποχή σε εποχή: Σήμερα πίνουμε ή χρησιμοποιούμε καθημερινά για μαγείρεμα δύο έως τρία λίτρα νερού κατ' άτομο. Περίπου 145 λίτρα καταναλώνονται καθημερινά στην τουαλέτα, το μπάνιο, την περιποίηση του σώματος, το πλύσιμο ρούχων ή πιάτων, την καθαριότητα του σπιτιού και το πότισμα των λουλουδιών.

2.2) Σύγχρονες τεχνικές

Τα τελευταία χρόνια ποτάμια, λίμνες και υπόγεια νερά δεσμεύονται, συνήθως, σε πολύ μεγάλες αποστάσεις, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες των κατοίκων των πόλεων

ή των γεωργικών δραστηριοτήτων. Κατασκευάζονται φράγματα ή λιμνοδεξαμενές για τη συγκέντρωση του νερού της βροχής και τη διανομή του στη συνέχεια στους χρήστες (γεωργία, κατοικίες, τουρισμός κ.ά.), αν και εγκαταλείπονται –αντί να γενικεύονται - πιο σοφές, παραδοσιακές τεχνικές, όπως η εξοικονόμηση νερού και οι δεξαμενές ή στέρνες σε κατοικίες και αγροκτήματα για συγκέντρωση και απευθείας χρήση νερού της βροχής.

Μια τεχνική που βασίζεται στην αξιοποίηση από τον άνθρωπο των γνώσεων από τις λειτουργίες της φύσης είναι αυτή της κατασκευής μέσα στην κοίτη χειμάρρων μικρών φραγμάτων ανάσχεσης της ροής των νερών της βροχής, ώστε να εμπλουτίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας και να ανανεώνονται τα υπόγεια αποθέματα νερού. Ορισμένες παράκτιες περιοχές επενδύουν στην αφαλάτωση είτε θαλασσινού νερού είτε υφάλμυρων υπόγειων νερών, αν και χωρίς εφαρμογή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας κάτι τέτοιο είναι εξαιρετικά ενεργοβόρο.

Σε ορισμένες περιπτώσεις το νερό που χρησιμοποιούμε μπορεί να προέρχεται από επιφανειακά νερά, ποτάμια ή λίμνες. Σε αυτές τις περιπτώσεις η επεξεργασία του είναι πιο εύκολη, εφόσον, όμως, εκπληρώνονται μερικές προϋποθέσεις: δεν καταλήγουν στα νερά αυτά απόβλητα ή λύματα, δεν κυκλοφορούν σε αυτά μηχανοκίνητα σκάφη, δεν χρησιμοποιούνται για κολύμβηση κ.ά. Οικιακή χρήση Η οικιακή χρήση νερού σχετίζεται με την ποσότητα νερού που δεσμεύεται για να χρησιμοποιηθεί από τους πληθυσμούς στις πόλεις, τις κωμοπόλεις, και τις επιχειρήσεις παροχής δημόσιων υπηρεσιών.

Αν και το νερό είναι ένας περιορισμένος φυσικός πόρος ζωτικής σημασίας για την επιβίωση όλων μας, δεν έχουν όλοι οι άνθρωποι πρόσβαση και ίσα δικαιώματα σε αυτό. Όπως συμβαίνει και με τόσους άλλους πολύτιμους φυσικούς πόρους, ο

αναπτυγμένος κόσμος τούς εκμεταλλεύεται σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα, για να μπορεί να συνεχίσει να καταναλώνει, ενώ ο αναπτυσσόμενος κόσμος παλεύει για την επιβίωση του.

2.3) Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση της UNESCO:

- Οι άνθρωποι στις αναπτυγμένες χώρες καταναλώνουν καθημερινά κατά μέσον όρο περίπου 10 φορές περισσότερο νερό από εκείνους στις αναπτυσσόμενες χώρες. Υπολογίζεται ότι ο μέσος καταναλωτής των αναπτυγμένων χωρών χρησιμοποιεί άμεσα ή έμμεσα 500-800 λίτρα ανά ημέρα (300μ³ ετησίως), έναντι των 60-150 λίτρων ανά ημέρα (20μ³ ετησίως) των αναπτυσσόμενων χωρών.
- Στις μεγάλες πόλεις με κεντρικό σύστημα παροχής νερού και αποδοτικό σύστημα διοχέτευσης, η οικιακή κατανάλωση δεν ξεπερνά συνήθως το 5-10% της συνολικής κατανάλωσης νερού.
- Η κατανάλωση νερού στις μεγάλες πόλεις υπολογίζεται σε 300-600 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα, ενώ στις μικρές πόλεις σε 100-150 λίτρα.
- Στις αναπτυσσόμενες χώρες στην Ασία, την Αφρική και τη Λατινική Αμερική, η δημόσια κατανάλωση νερού αντιπροσωπεύει 50-100 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα. Σε περιοχές με ανεπαρκείς υδάτινους πόρους, αυτός ο αριθμός μπορεί να μην ξεπερνάει τα 10-40 λίτρα ανά ημέρα.

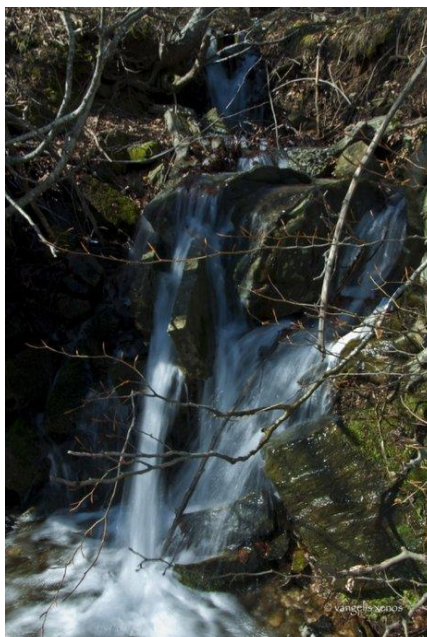
Όσο ανεβαίνει το βιοτικό επίπεδο αλλάζουν και οι χρήσεις και οι απαιτήσεις του κόσμου για νερό. Αυτό αποδεικνύεται κυρίως με την συνεχώς αυξανόμενη οικιακή χρήση νερού, ιδιαίτερα για την προσωπική υγιεινή. Το αποτέλεσμα είναι ότι μεγάλο μέρος της αστικής κατανάλωσης νερού είναι για την οικιακή χρήση. Η τάση αυτή αλλάζει μόνο όπου οι συνειδητοποιημένοι πολίτες –όπως και στο θέμα των σκουπιδιών – περιορίζουν τη σπατάλη και επιτυγχάνουν μείωση της κατανάλωσης νερού.

Στην Ελλάδα, στον οικιακό τομέα αντιστοιχεί το 10% της κατανάλωσης νερού. Το 90% των ελληνικών νοικοκυριών έχουν σήμερα πρόσβαση σε δίκτυο ύδρευσης, έναντι 30% τη δεκαετία του '50. Η χρήση νερού για ύδρευση έχει αυξηθεί κατά 45% σε σχέση με το 1980 και η αυξητική τάση διατηρείται. Η μεγαλύτερη αστική ζήτηση παρατηρείται στην Αττική, όπου οι απώλειες από διαρροές (δίκτυο, κατοικίες κα) αντιστοιχούν στο 10-40% του μεταφερόμενου νερού.

2.4) Πηγές για πόσιμο νερό

Το εμφιαλωμένο νερό πέρα του ότι είναι ακριβό, έχει συσκευαστεί σε πλαστικά μπουκάλια. Πολλές φορές αυτά τα μπουκάλια παραμένουν για ώρες ή ακόμα και για μέρες στον ήλιο καθιστώντας το νερό αυτό χειρότερο ποιοτικά από το νερό της βρύσης.

Εμείς, έχουμε ήδη υιοθετήσει την διαδικασία του να έχουμε γυάλινες νταμιτζάνες στο αυτοκίνητο και όταν βγαίνουμε μια βόλτα προς την εξοχή μαζί με τα υπόλοιπα να "μαζεύουμε" και λίγο νεράκι. Προτείνουμε για αυτή τη δουλειά 5 λίτρες νταμιτζάνες του τσίπουρου με βιδωτό καπάκι (τα μεγαλύτερα είναι βαριά όταν γεμίζουν νερό).



Φυσική ορεινή πηγή

Σε αυτό το άρθρο θα προσπαθήσουμε να συγκεντρώσουμε τα σημεία της χώρας μας όπου μπορούμε να βρούμε πηγές με τρεχούμενο, πόσιμο, φυσικό νερό. Επίσης σημεία που βρούμε βρύσες για δωρεάν, πόσιμο και χωρίς χλώριο νερό.

2.5) Εμφιαλωμένο νερό

Παρά την υπερβολικά υψηλή τιμή των εμφιαλωμένων νερών συγκριτικά με το νερό της βρύσης, τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί θεαματικά η παγκόσμια ζήτησή τους εξαιτίας της κοινής αντίληψης ότι το δίκτυο ύδρευσης δεν είναι όσο ασφαλές θα μπορούσε να είναι.

Στην τεράστια αύξηση ενδιαφέροντος για εμφιαλωμένο νερό έχουν συνεισφέρει σημαντικά η ανάγκη για την κατάλληλη ενυδάτωση πριν και μετά τη σωματική άσκηση, οι προτεινόμενοι υγιεινοί τρόποι ζωής και οι αποτελεσματικές διαφημιστικές εκστρατείες των εταιρειών εμφιάλωσης νερού.

Η αυξανόμενη ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων είχε αποτέλεσμα την υποβάθμιση του νερού από τη βρύση και έδωσε αφορμή για τη δημιουργία μεγάλων εταιρειών παραγωγής εμφιαλωμένου νερού. Η δημιουργία μιας επιχείρησης εμφιάλωσης νερού είναι σχετικά μικρού κόστους και το εμπόριο εμφιαλωμένου νερού είναι πολύ κερδοφόρο, με πάρα πολύ καλές επενδυτικές προοπτικές.

Όμως, με την εξέλιξη της τεχνολογίας καθαρισμού νερού, υπάρχουν περιπτώσεις που το νερό του δικτύου ύδρευσης είναι καλό ή και καλύτερο από το εμφιαλωμένο, όπως για παράδειγμα το νερό της πόλης της Νέας Υόρκης, του Μονάχου και της Πάτρας.

Υπάρχουν διάφορα είδη εμφιαλωμένου νερού: (α) το φυσικό μεταλλικό νερό (natural mineral water) προέρχεται από υπόγεια νερά, τα οποία περιέχουν ένα σταθερό επίπεδο μετάλλων και ιχνοστοιχείων, (β) το νερό φυσικής πηγής (spring water) προέρχεται από υπόγεια υδροφόρα στρώματα από τα οποία το νερό εκρέει φυσικά στην επιφάνεια της Γης, (γ) το καθαρισμένο νερό



Εμφιαλωμένο μεταλλικό νερό

(purified water) προέρχεται από επιφανειακά ή υπόγεια νερά, τα οποία έχουν υποστεί επεξεργασία προκειμένου να είναι κατάλληλα για κατανάλωση από το κοινό, (δ) το αρτεσιανό νερό (artesian water) είναι νερό το οποίο προέρχεται από ένα πηγάδι, το οποίο διαπερνά ένα υδροφόρο στρώμα όπου η πιεζομετρική στάθμη του νερού είναι υψηλότερη από την κορυφή του υδροφόρου στρώματος, (ε) το νερό με ανθρακικό (sparkling water) το οποίο μετά από σχετική επεξεργασία και πιθανή προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα, περιέχει το ίδιο ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα που είχε αρχικά στην πηγή και (στ) το νερό γεώτρησης (well water), το οποίο προέρχεται από υπόγεια υδροφόρα στρώματα.

Το νερό της βρύσης μπορεί να μολυνθεί από διάφορες χημικές, μικροβιακές και φυσικές εστίες ρύπανσης. Ορισμένοι μολυσματικοί παράγοντες μπορούν να ελεγχθούν ευκολότερα στα εμφιαλωμένα νερά παρά στο νερό της βρύσης, το οποίο διοχετεύεται με τους σωλήνες του συστήματος διανομής. Ωστόσο, μερικές ουσίες

μπορούν να αποδειχθούν πιο επικίνδυνες στα εμφιαλωμένα νερά παρά στο νερό της βρύσης, γιατί το εμφιαλωμένο νερό αποθηκεύεται για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα στα μπουκάλια και σε υψηλότερες θερμοκρασίες από το νερό που διανέμεται με το δίκτυο ύδρευσης.

Το νερό εμφιαλώνεται σε πλαστικά ή γυάλινα μπουκάλια. Όμως τα πλαστικά μπουκάλια κατασκευάζονται από PET (τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο). Για την παραγωγή PET, το 90% των παραγωγών χρησιμοποιούν τον καταλύτη τριοξείδιο του αντιμονίου, ο οποίος θεωρείται από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας ως πιθανό καρκινογόνο στοιχείο. Επίσης, η πλειονότητα των πλαστικών μπουκαλιών δεν ανακυκλώνεται και καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής όπου παραμένουν αδιάσπαστα για αρκετές δεκάδες χρόνια.

Τα φυσικά νερά περιέχουν διάφορα ανόργανα και οργανικά συστατικά, τα οποία μπορεί να είναι διαλυμένα ή αιωρούμενα. Οι προδιαγραφές για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών είναι ίδιες με αυτές που ισχύουν και για το πόσιμο νερό. Το άθροισμα των δισθενών κατιόντων, κυρίως ασβέστιο και μαγνήσιο, προκαλεί σκληρότητα στο νερό. Ένα ποσοστό της σκληρότητας εξαφανίζεται (κατακρημνίζεται) εάν βράσουμε το νερό.

Ο όρος σκληρότητα μας είναι γνωστός γιατί συχνά χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει φυσικά νερά τα οποία δεν αφρίζουν επαρκώς στο πλύσιμο.

Αυτό οφείλεται στα πολυσθενή κατιόντα που υπάρχουν στο νερό, τα οποία αντιδρούν με το περιεχόμενο στεατικό οξύ του σαπουνιού σχηματίζοντας δυσδιάλυτα άλατα, τα οποία δεν επιτρέπουν τη δημιουργία καλού αφρού στο πλύσιμο. Επίσης, ο όρος σκληρότητα χαρακτηρίζει νερά τα οποία κατά το βράσιμο δημιουργούν ένα ίζημα ανθρακικού ασβεστίου το οποίο παρατηρείται συνήθως στα οικιακά σκεύη (π.χ. κατσαρόλες) και στους σωλήνες ζεστού νερού.

Οι πλέον συνηθισμένες μονάδες σκληρότητας είναι mg/L ισοδύναμο ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃). Τα νερά κατατάσσονται βάσει της ολικής τους σκληρότητας σε μαλακά (0-75 mg/L CaCO₃), μέτρια (75-150 mg/L CaCO₃), σκληρά (150-300 mg/L CaCO₃) και πολύ σκληρά (>300 mg/L CaCO₃).

Μολονότι πολλοί έχουν υποστηρίξει ότι τα σκληρά νερά μπορεί να επιδεινώσουν διάφορες ασθένειες (π.χ. κολικούς, υπέρταση), τα αποτελέσματα αυτά είναι αβέβαια. Επίσης μελέτες υποστηρίζουν ότι το σκληρό νερό θα μπορούσε να δρα ευεργετικά κατά καρδιακών νοσημάτων, εξαιτίας του ασβεστίου που περιέχει. Το συμπέρασμα αυτό είναι πολύ αμφισβητήσιμο, διότι τα σκληρά νερά σχετίζονται με υψηλές συγκεντρώσεις ολικών διαλυτών στερεών, τα οποία κάθε άλλο παρά ευεργετικά κατά καρδιακών νοσημάτων θεωρούνται.

Ως εκ τούτου δεν υπάρχει προδιαγραφή που να επιβάλει κάποιο ανώτατο παραδεκτό όριο για τη σκληρότητα του νερού.

Τα εμφιαλωμένα νερά στην ετικέτα τους περιλαμβάνουν τα τυπικά συστατικά των χημικών αναλύσεων μαζί με τις τιμές αγωγιμότητας, pH και ολικών διαλυτών στερεών.

Οι πληροφορίες αυτές χαρακτηρίζουν την ποιότητα του νερού, η οποία δεν είναι απαραίτητα κατανοητή από τον μέσο καταναλωτή. Οι τιμές των διαφόρων εμφιαλωμένων νερών που κυκλοφορούν στο ελληνικό εμπόριο διαφέρουν σημαντικά. Τις περισσότερες φορές η τιμή των εμφιαλωμένων νερών είναι αντιπροσωπευτική της ποιότητάς τους, αλλά όχι πάντα.

Τα περισσότερα από τα εμφιαλωμένα νερά (ελληνικά και ξένα) που κυκλοφορούν ευρέως στην ελληνική αγορά εξετάστηκαν προσεκτικά και η σκληρότητά τους υπολογίστηκε βάσει των δεδομένων χημικής ανάλυσης που εμφανίζονται στις ετικέτες.

Σημειώθηκε ότι οι τιμές των τυπικών συστατικών και της σκληρότητας των 37 εμφιαλωμένων νερών που εξετάστηκαν παρουσίασαν ουσιαστικές διακυμάνσεις και μεταβλητότητα. Τα περισσότερα από τα εμφιαλωμένα νερά είναι σκληρά και μάλιστα ορισμένα είναι πολύ σκληρά.

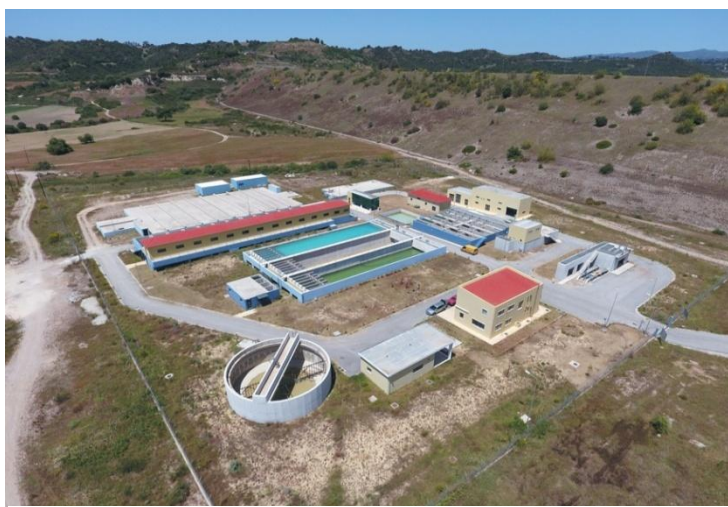
Για ευκολότερη ομαδική σύγκριση, οι τιμές της σκληρότητας των εμφιαλωμένων νερών που εξετάστηκαν παρουσιάζονται γραφικά στον πίνακα. Επίσης όπως φαίνεται από άλλες έρευνες, η σκληρότητα των εμφιαλωμένων νερών είναι άμεσα συνδεδεμένη με την αγωγιμότητα και τη συγκέντρωση των ολικών διαλυτών στερεών.

Το εμφιαλωμένο νερό είναι απαραίτητο για ορισμένες δραστηριότητες και χρήσεις, αλλά το καθαρό νερό σε αρκετά οικονομική τιμή είναι βασικό δικαίωμα όλων. Προστατεύοντας τους ποταμούς και τα υδροφόρα στρώματα, μπορούμε να βοηθήσουμε τις δημόσιες υπηρεσίες ύδρευσης να παραδίδουν πόσιμο νερό καλής ποιότητας σε προσιτή τιμή και συγχρόνως βοηθάμε στο να μειωθεί η ζήτηση του εμφιαλωμένου νερού

3) Διυλιστήριο για παραγωγή πόσιμου νερού

Περιγραφή Τεχνολογίας:

Στα διυλιστήρια νερού γίνεται η επεξεργασία του νερού προερχόμενου κυρίως από επιφανειακά ύδατα ή και γεωτρήσεις. Το ακατέργαστο νερό όταν φτάνει στις εγκαταστάσεις των διυλιστηρίων περιέχει όλες τις συνηθισμένες ουσίες ενός επιφανειακού νερού, όπως αέρια με οσμή, μικρόβια, στερεές ουσίες (χώματα και φύλλα), αιωρούμενα και κολλοειδή σωματίδια, πρωτόζωα, άλγες κλπ.



Διυλιστήριο για τον καθαρισμό πόσιμου νερού

Για να καταστεί δυνατή η αφαίρεση όλων αυτών των ουσιών ούτως ώστε το νερό να γίνει πόσιμο ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Αφαίρεση των στερεών ουσιών
- Αποχρωματισμός και οξείδωση της ανόργανης και οργανικής ύλης και αδρανοποίηση όλων των μικροοργανισμών, πρωτόζωων και άλλων, με χλώριο (προχλωρίωση)

- Αερισμός του νερού
- Κροκίδωση των κολλοειδών/οργανικών σωματιδίων με θειικό αργίλιο και ανιονικό πολυηλεκτρολύτη
- Καθίζηση
- Φιλτράρισμα του νερού σε φίλτρα άμμου
- Προσθήκη ασβέστη (για διόρθωση του pH)
- Μεταχλωρίωση

3.1) Πλεονεκτήματα:

- Αξιόπιστη μέθοδος ευρέως χρησιμοποιούμενη
- Απλή και λειτουργική εγκατάσταση με χαμηλές απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό
- Χαμηλό λειτουργικό κόστος

4) Διάφορες μέθοδοι καθαρισμού του νερού

Αυτή τη στιγμή υπάρχει στην αγορά πληθώρα συσκευών για τον καθαρισμό του νερού. Οι υποστηρικτές των διάφορων μεθόδων καθαρισμού του νερού συχνά υπόσχονται πολλά για το προϊόν τους και τελικά μπορεί να είναι δύσκολο ακόμα και για τον πιο προσεκτικό καταναλωτή το να αποφασίσει ποια μέθοδος καθαρισμού του νερού ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες του. Για να σας βοηθήσουμε με αυτήν την επιλογή, σας δίνουμε μια σύντομη περιγραφή των τριών από τις πιο γνωστές μεθόδους καθαρισμού του νερού. Στις επόμενες παραγράφους θα διαβάσετε για τη διαδικασία και τη βέλτιστη χρησιμότητα της αντίστροφης όσμωσης, της διύλισης και του φιλτραρίσματος.

4.1) Αντίστροφη όσμωση

Η αντίστροφη όσμωση είναι μια μέθοδος καθαρισμού του νερού που έγινε δημοφιλής στη δεκαετία του 1970. Αρχικά με αυτήν τη μέθοδο γινόταν αφαλάτωση του θαλασσινού νερού με την βοήθεια μιας ημιδιαπερατής μεμβράνης, συνήθως κατασκευασμένης από υλικά με βάση την πολυαμίδη και μιας πηγής πίεσης. Το νερό υποχρεώνεται να κινηθεί μέσα από την ημιδιαπερατή



μεμβράνη αντίθετα από του φυσικού του τρόπου ροής (όσμωση) από το διάλυμα με πολύ αλάτι στο διάλυμα με λίγο αλάτι. Ο στόχος της αντίστροφης όσμωσης είναι να εμποδίσει την διόδο των μορίων του αλατιού από την μεμβράνη ώστε να έχουμε από την μία πλευρά της μεμβράνης καθαρισμένο νερό και από την άλλη πλευρά νερό με πολύ αλάτι.

Φίλτρο καθαρισμού νερού με αντίστροφη όσμωση

Τα τελευταία χρόνια έγινε μια προσαρμογή της αντίστροφης όσμωσης ώστε να καθαρίζει το πόσιμο νερό της βρύσης. Παρότι η αντίστροφη όσμωση είναι πολύ αποτελεσματική μέθοδος αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού, αυτή η διαδικασία δεν είναι επιθυμητή για τον καθαρισμό του πόσιμου νερού. Πρώτον η ημιδιαπερατή μεμβράνη μπορεί να αφαιρέσει από το νερό μόνο τα σωματίδια που είναι μεγαλύτερα από τα μόρια του νερού. Η μεμβράνη θα κατακρατήσει μεταλλικά σωματίδια και τα περισσότερα βαρέα μέταλλα αλλά δεν θα μπορέσει να αφαιρέσει το χλώριο και άλλα συνθετικά χημικά. Αυτά τα χημικά είναι μικρότερα από τα μόρια του νερού και εύκολα μπορούν να περάσουν από την μεμβράνη. Η αντίστροφη όσμωση, πέρα από αυτό το μειονέκτημα είναι επίσης σπάταλη και δαπανηρή. Συνήθως ξοδεύονται τρία γαλόνια νερού για να έχουμε ένα γαλόνι καθαρισμένο νερό.

4.2) Διύλιση

Η μέθοδος της διύλισης η οποία αποτελεί κυρίως ένα τρόπο παραγωγής οινοπνευματωδών ποτών, υπάρχει εδώ και χιλιετίες. Η διύλιση έγινε ιδιαίτερα δημοφιλής τη δεκαετία του 1970 αλλά επειδή είναι δαπανηρή και αναποτελεσματική για τον καθαρισμό του νερού τώρα έχει σχεδόν περιοριστεί στα επιστημονικά εργαστήρια και στα τυπογραφία. Όμως εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε μικρή κλίμακα για τον καθαρισμό πόσιμου νερού και για αυτό πρέπει να την αναφέρουμε.

Κατά τη διαδικασία της διύλισης το μολυσμένο νερό θερμαίνεται μέχρι το σημείο βρασμού. Από τη στιγμή που το νερό αρχίζει να εξατμίζεται, διατηρείτε σε σταθερή θερμοκρασία ώστε να διασφαλιστεί ότι οι βλαβερές ουσίες που έχουν υψηλότερο σημείο



Καθαρισμός νερού με διύλιση

βρασμού από το νερό δεν θα εξατμιστούν. Ο ατμός από το νερό οδηγείται μέσω μιας σειρά σωλήνων σε ένα δοχείο όπου ψύχετε για να υγροποιηθεί. Ο στόχος της διύλισης είναι να παραχθεί στο δεύτερο δοχείο καθαρό νερό, ενώ οι βλαβερές ουσίες θα παραμείνουν στο πρώτο δοχείο.

Η διύλιση λόγω της συνεχούς θερμότητας αφήνει στο πρώτο δοχείο τις βλαβερές ουσίες που έχουν υψηλότερο σημείο βρασμού από το νερό. Ανάμεσα σε αυτές τις ουσίες είναι τα βαρέα μέταλλα, αλλά και τα ιχνοστοιχεία των μετάλλων και πολλά χημικά από τα φυτοφάρμακα, αλλά δεν περιλαμβάνετε το χλώριο και οι πτητικές

οργανικές ενώσεις VOC's, τα οποία έχουν χαμηλότερο σημείο βρασμού από το νερό, οπότε μεταφέρονται στο δεύτερο δοχείο. Επομένως η διύλιση δεν είναι πολύ αποτελεσματική για τον καθαρισμό του πόσιμου νερού. Επίσης είναι και απίστευτα δαπανηρή- όπως και η αντίστροφη όσμωση γιατί ξοδεύει σχεδόν το 80% του νερού το οποίο χρησιμοποιεί.

4.3) Φιλτράρισμα

Το φιλτράρισμα χρησιμοποιείται τις τελευταίες δυο δεκαετίες ως πρωτοπόρος της τεχνολογίας καθαρισμών του πόσιμου νερού. Αυτή η καινοτόμος διαδικασία είναι η μόνη τεχνική καθαρισμού που μπορεί να αφαιρέσει αποτελεσματικά το χλώριο, το κύριο βλαβερό συστατικό του νερού που προέρχεται μέσα από την παροχή του δικτύου.

Στη μέθοδο του φιλτραρίσματος χρησιμοποιείται ένα φίλτρο μέσα από το οποίο περνάει το νερό. Στα παλαιότερα χρόνια χρησιμοποιούσαν ως φίλτρο την άμμο ενώ τώρα χρησιμοποιούνται φίλτρα από συμπαγή άνθρακα ή διάφορα μείγματα που περιέχουν άνθρακα. Η διαδικασία του φιλτραρίσματος περιλαμβάνει πολλά στάδια όπου οι βλαβερές ουσίες αφαιρούνται ή μειώνονται κατά σειρά σπουδαιότητας. Στην πρώτη φάση του φιλτραρίσματος μειώνονται σημαντικά τα με την μεγαλύτερη συγκέντρωση χημικά, όπως το χλώριο και οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC's). Αυτή η προκαταρκτική κατακράτηση βοηθάει στο να εξουδετερωθούν στις επόμενες φάσεις οι βλαβερές ουσίες όπως τα εντομοκτόνα και τα μικρόβια που φιλτράρονται πιο δύσκολα. Στις επόμενες φάσεις του φιλτραρίσματος μειώνεται ο μόλυβδος και τα χημικά από τα φυτοφάρμακα. Καθώς το νερό περνάει από διάφορες φάσεις του φιλτραρίσματος οι βλαβερές ουσίες μπλοκάρονται με φυσική και χημική διαδικασία μέσα στα φίλτρα. Οι βλαβερές ουσίες που είναι μεγαλύτερες από τα μόρια του υλικού του φίλτρου εμποδίζονται να περάσουν ενώ άλλα ανεπιθύμητα στοιχεία του πόσιμου νερού (όπως το χλώριο και οι πτητικές οργανικές ενώσεις) υποχρεώνονται να διασπάσουν τη χημική τους ένωση με τα μόρια του νερού, και να προσκολληθούν στο υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το φίλτρο.



Καθαρισμός νερού με φιλτράρισμα

Ένας από τους βασικούς λόγους που το φιλτράρισμα έχει γίνει τα τελευταία χρόνια η κύρια μέθοδος καθαρισμού του νερού είναι το γεγονός ότι σε αυτή τη μέθοδο χρησιμοποιούνται τόσο χημικές όσο και φυσικές διαδικασίες για να εμποδιστεί το

πέραςμα των βλαβερών ουσιών. Ο συμπαγής άνθρακας και τα φίλτρα από μείγμα ανθράκων δεν είναι απλώς τα μόνα μέσα που μπορούν να αφαιρέσουν από το πόσιμο νερό το χλώριο και τα πτητικά οργανικά στοιχεία αλλά επίσης έχουν την ικανότητα να αφήνουν μέσα στο νερό με το ισορροπημένο pH τα ευεργετικά για την υγεία μας μεταλλικά στοιχεία. Η απορροφητική ικανότητα αυτών των φίλτρων προσελκύει το χλώριο και τα πτητικά οργανικά στοιχεία ενώ αφήνει τα ιχνοστοιχεία των μετάλλων να περάσουν μέσα από το φίλτρο.

5) Στάδια επεξεργασίας

5.1) Προοζόνωση – διόρθωση pH – ταχεία ανάμιξη:

Το προς επεξεργασία νερό εισέρχεται στις δεξαμενές προοζόνωσης, όπου έρχεται σε επαφή με το όζον (O_3) το οποίο παράγεται στη μονάδα οζόνωσης. Οι δεξαμενές προοζόνωσης είναι αεροστεγώς καλυμμένες και η περίσσεια αέρα - όζοντος οδηγείται σε καταστροφή. Οι δεξαμενές είναι δύο σε επαφή (μία σε λειτουργία στην παρούσα φάση), έχουν ωφέλιμο όγκο 165 κ.μ. η καθεμία και ο μέσος χρόνος παραμονής είναι 1,5 min. Στη συνέχεια το νερό οδηγείται στις δεξαμενές διόρθωσης pH, η οποία γίνεται με προσθήκη διαλύματος H_2SO_4 98%. Η ρύθμιση του pH γίνεται αυτόματα. Οι δεξαμενές διόρθωσης είναι δύο σε επαφή (μία σε λειτουργία στην παρούσα φάση), έχουν ωφέλιμο όγκο 325 κ.μ. η καθεμία και ο μέσος χρόνος παραμονής είναι 3 min. Το νερό εισέρχεται στις δεξαμενές ταχείας ανάμιξης, έξι παράλληλες (λειτουργούν οι τρεις στην α' φάση). Στη μονάδα αυτή επιτυγχάνεται η πλήρης ανάμιξη και διασπορά του προστιθέμενου διαλύματος κροκιδωτικού (θειικό αργίλιο, $Al_2(SO_4)_3$). Κύριος στόχος είναι η οξείδωση φυσικού οργανικού φορτίου, η απολύμανση,

η μείωση αλγών, η επίτευξη βέλτιστων συνθηκών για τη λειτουργία της κροκιδοκαθίζησης.

5.2) Κροκίδωση – καθίζηση:

Οι δεξαμενές κροκίδωσης - καθίζησης είναι τρεις, κυκλικές, διαμέτρου 30 μ. και πλευρικού βάθους 4 μ. Στο κέντρο κάθε δεξαμενής διαμορφώνεται ομόκεντρη κυλινδρική δεξαμενή κροκίδωσης εσωτερικής διαμέτρου 9,60 μ. και ωφέλιμου όγκου 330 κ.μ. Το νερό εισέρχεται από τον πυθμένα του θαλάμου κροκίδωσης και έρχεται σε επαφή με διάλυμα πολυηλεκτρολύτη, με σκοπό τη δημιουργία μεγαλύτερων συσσωματωμάτων και τη διαύγαση του νερού. Το αιώρημα νερού - νιφάδων από το θάλαμο κροκίδωσης υπερχειλίζει στην κυρίως δεξαμενή καθίζησης, όπου επικρατούν συνθήκες ηρεμίας, και οι νιφάδες ιλύος καθιζάνουν, ενώ το διαυγασμένο νερό ακολουθεί ανοδική πορεία. Ο πυθμένας κάθε δεξαμενής έχει κλίση 1:8, ώστε να διευκολύνεται η μεταφορά της καθιζάνουσας ιλύος προς το κέντρο. Η σάρωση της ιλύος και των επιπλεόντων γίνεται με μηχανισμό γερανογέφυρας. Κύριος στόχος είναι η μείωση των αιωρούμενων στερεών, των αλγών, του οργανικού φορτίου κι η απομάκρυνση των επιπλεόντων.

5.3) Διύλιση μέσω κλινών άμμου:

Η διύλιση γίνεται σε κλίνες διύλισης βαρύτητας, υψηλής ταχύτητας φόρτισης. Υπάρχουν εννέα δίδυμες κλίνες μονοστρωματικού διυλιστικού μέσου (άμμος) και δύο μονές κλίνες διστρωματικού μέσου (άμμος - ανθρακίτης). Οι δίδυμες κλίνες έχουν ολική επιφάνεια φίλτρανης 78,75 τ.μ., πλάτος 2x3,15 μ. και μήκος 12,50 μ. η καθεμία. Όταν ολοκληρώνεται ένας κύκλος διύλισης και η κλίνη είναι πλέον κορεσμένη, υποβάλλεται σε αυτόματη διαδικασία έκπλυσης με νερό και αέρα. Το διυλισμένο νερό οδηγείται στη δεξαμενή καθαρού

νερού, ωφέλιμου όγκου 393 κ.μ., από την οποία εξυπηρετούνται τα αντλιοστάσια έκπλυσης των κλινών άμμου και ενεργού άνθρακα και διάφορες άλλες βοηθητικές λειτουργίες. Εδώ κύριος στόχος είναι η μείωση των αιωρούμενων στερεών (θολότητα).

5.4) Οζόνωση:

Το νερό μετά την έξοδό του από τη δεξαμενή καθαρού νερού και αφού γίνει προσθήκη υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2), εισέρχεται στη δεξαμενή επαφής όζοντος ωφέλιμου όγκου 990 κ.μ. Η παραγωγή όζοντος γίνεται από τρεις γεννήτριες, δύο για την οζόνωση και μία για την προοζόνωση, οι οποίες λειτουργούν με την αρχή των ηλεκτρικών εκκενώσεων. Οι γεννήτριες τροφοδοτούνται με ξηρό, φιλτραρισμένο αέρα για την παραγωγή του οποίου χρησιμοποιούνται δύο αεροσυμπιεστές, δύο μεταψύκτες, δύο αεροφυλάκια και δύο ξηραντές. Εδώ κύριος στόχος είναι η οξειδωση του οργανικού φορτίου κι η απομάκρυνση της οσμής - γεύσης.

5.5) Κλίνες ενεργού άνθρακα (GAC) – μονάδα αναγέννησης:

Το συγκρότημα κλινών ενεργού άνθρακα περιλαμβάνει οκτώ δίδυμες κλίνες, πλάτους 2x3,15 μ., μήκους 12,50 μ. και βάθους στρώματος 2,50 μ. η καθεμία.

Ο καθαρισμός των κλινών γίνεται μέσω προγράμματος έκπλυσης αέρα - νερού. Κύριος στόχος είναι η προσρόφηση και βιοαποικοδόμηση οργανικών ουσιών κι η απομάκρυνση της οσμής - γεύσης. Για την αύξηση της ικανότητας του άνθρακα να προσροφά οργανικές ενώσεις, ο GAC αναγεννάτε σε ειδική μονάδα με θέρμανση, σε πολύ υψηλή



**Φίλτρο που εμπεριέχειτε
άνθρακα**

θερμοκρασία. Τα κύρια στάδια της θερμικής αναγέννησης είναι: ξήρανση του

υγρού άνθρακα, εκρόφιση των πτητικών προσροφημένων ουσιών, αεριοποίηση και διάσπαση σε ασταθή προϊόντα, πυρόλυση των μη πτητικών ουσιών, οξείδωση και αεριοποίηση των παραπροϊόντων της πυρόλυσης. Επισημαίνεται ότι οι ΕΕΝΘ είναι οι μόνες εγκαταστάσεις στην Ελλάδα που περιλαμβάνουν τα στάδια της διεργασίας σε κλίνες ενεργού άνθρακα και της αναγέννησής του.

5.6) Χλωρίωση:

Η χλωρίωση του νερού γίνεται μέσω δύο γραμμών. Ο κυριότερος εξοπλισμός είναι: ζεύγος διασυνδεδεμένων κυλίνδρων χλωρίου, ζυγιστική διάταξη, εξατμιστής, ρυθμιστής κενού, χλωριωτής και εγχυτής χλωρίου, ανιχνευτές και πύργος εξουδετέρωσης διαρροών. Κύριος στόχος είναι η καταστροφή των παθογόνων οργανισμών, η παρεμπόδιση της ανάπτυξης μικροβιολογικής ρύπανσης στη δεξαμενή εξόδου Δ3 και η εξασφάλιση υπολειμματικού χλωρίου στο δίκτυο διανομής.

5.7) Διόρθωση pH με προσθήκη υδρασβέστου:

Η παραγωγή του κορεσμένου διαλύματος ασβέστου γίνεται σε δύο στάδια. Αρχικά, παράγεται γαλάκτωμα με διαλυτοποίηση σκόνης υδρασβέστου και στη συνέχεια δημιουργείται κορεσμένο διάλυμα στη δεξαμενή κορεσμού - καθίζησης. Κύριος στόχος, η διόρθωση pH σε καθορισμένες τιμές για την αποφυγή ανεπιθύμητων επικαθίσεων στο δίκτυο διανομής.

5.8) Έξοδος – αποθήκευση:

Στο τελικό στάδιο το επεξεργασμένο νερό εισέρχεται στους δύο θαλάμους της δεξαμενής εξόδου Δ3. Η συνολική χωρητικότητα της Δ3 είναι περίπου 80.000 κ.μ

6) Πως καθαρίζεται το νερό για να γίνει πόσιμο

6.1) Στάδια

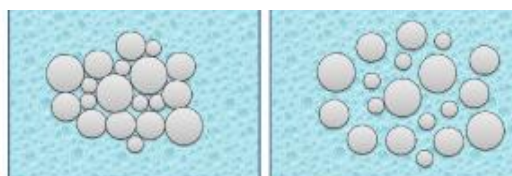
Για να καθαριστεί το νερό από τα σωματίδια ακολουθείται μια συγκεκριμένη διαδικασία που περιλαμβάνει τα εξής στάδια

1^ο στάδιο: προχλωρίωση

Με την προσθήκη χλωρίου καταστρέφονται τα περισσότερα μικρόβια που υπάρχουν στο νερό.

2^ο στάσιο: προσθήκη θειικού αργιλίου και πολυηλεκτρολύτη – κροκίδωση

Προστίθενται στο νερό τα χημικά συστατικά θειικό αργίλιο και πολυηλεκτρολύτης. Ακολουθεί έντονη ανάμειξη (ανακάτεμα) για να διοχετευθούν τα υλικά αυτά μέσα στο νερό. Το θειικό αργίλιο βοηθά τα



Διαδικασία κροκίδωσης

στερεά σωματίδια που υπάρχουν στο νερό να ενωθούν και να δημιουργήσουν μεγαλύτερα και βαρύτερα σωματίδια που λέγονται κροκίδες. Ο πολυηλεκτρολύτης ενώνει τις παραπάνω κροκίδες και τις κάνει μεγαλύτερες και βαρύτερες.

3^ο στάδιο: καθίζηση

Το νερό, μέσα στο οποίο υπάρχουν κροκίδες, διοχετεύεται σε μεγάλες δεξαμενές μέσα στις οποίες ηρεμεί και οι κροκίδες κατακάθονται στον πυθμένα της δεξαμενής.

4^ο στάδιο: φιλτράρισμα- διύλιση

Το νερό περνά μέσα από ειδικά φίλτρα τα οποία κατακρατούν τα πολύ μικρά και ελαφρά σωματίδια που δεν έγιναν κροκίδες. Τα φίλτρα αποτελούνται από χαλίκια, άμμο και ανθρακίτη. Το νερό διέρχεται μέσα από αυτά τα φίλτρα και βγαίνει σχεδόν καθαρό.

5^ο στάδιο: μεταχλωρίωση

Στο νερό μετά από τα φίλτρα προστίθεται μικρή ποσότητα χλωρίου για την απαλλαγή από τα όποια μικρόβια υπάρχουν στο νερό. Έτσι το νερό στους αγωγούς, φτάνει 100% καθαρό.

7) Χλωρίωση του νερού

Σε παγκόσμιο επίπεδο η απολύμανση του πόσιμου νερού από το μικροβιακό φορτίο λύθηκε οριστικά και τελεσίδικα με βάση την χλωρίωση, και αυτό εξαφάνισε τις επιδημίες στον ανεπτυγμένο κόσμο.

Η χλωρίωση όμως, δυστυχώς, ενώ σκοτώνει τα μικρόβια, ταυτόχρονα εμπλουτίζει το νερό με τα υποπροϊόντα της, που είναι πολύ τοξικά και καρκινογόνα, και αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί παρά μόνο με ειδική κατεργασία (φιλτράρισμα) αποχλωρίωσης στο τελικό σημείο κατανάλωσης.

Η χλωρίωση είναι, λοιπόν ένα αναγκαίο στάδιο στον καθαρισμό του πόσιμου

νερού, που δεν μπορεί και δεν πρέπει να παραλειφθεί, ιδιαίτερα με την κακή κατάσταση των δικτύων



Διαδικασία χλωρίωσης

ύδρευσης. Από την άλλη μεριά, η εγκατάσταση φίλτρων και συστημάτων αποχλωρίωσης στους τελικούς καταναλωτές είναι, πέραν πάσης αμφιβολίας, αναγκαίο μέτρο προστασίας, που δεν πρέπει να αγνοείται, από κινδύνους που θα εξηγήσουμε αναλυτικά πιο κάτω.

Σύμφωνα με τις διαπιστώσεις του συνόλου των ειδικών, όπως του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO, www.who.int/water), της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA, www.epa.gov), των Υπηρεσιών Δημόσιας Υγείας πλήθους προηγμένων χωρών (Καναδάς, Ιαπωνία, Κίνα, Ευρωπαϊκή Ένωση, κ.ά.), του συνόλου, σχεδόν, των Ιατρικών Ενώσεων & Ιατρικών Πανεπιστημιακών Σχολών του Πλανήτη: Η χλωρίωση του Νερού και τα υποπροϊόντα της χλωρίωσης (THM's, HAAs) και περισσότερες από 250 χλωριωμένες οργανικές ενώσεις ενοχοποιούνται για αυξημένα κρούσματα καρκινογένεσεων και βλαβών στο καρδιαγγειακό και ενδοκρινικό σύστημα και σχεδόν στο σύνολο του ανθρώπινου οργανισμού. Έτσι, έχουμε κρούσματα καρκίνου γαστροϊσοφαγικού, της ουροδόχου κύστεως, του παχέως εντέρου και βλάβες στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, προσβολή του Ανοσοποιητικού Συστήματος και των ενδοκρινικών λειτουργιών κλπ. Ειδικότερα, αυστηρές προειδοποιήσεις γίνονται για τις εγκύους και τα παιδιά, όπου οι κίνδυνοι είναι πολλαπλάσια μεγάλοι (EPA).

Ο ανθρώπινος οργανισμός προσλαμβάνει τα τοξικά παράγωγα της χλωρίωσης του νερού από δύο δρόμους:

7.1) . Το νερό στο ποτήρι

Με το νερό που πίνουμε καθημερινά, ακόμα και στα παγάκια, στην παρασκευή τροφών, ροφημάτων, στο πλύσιμο λαχανικών, όπου παραμένουν διαλυμένα τα λιγότερο πτητικά χλωριωμένα παράγωγα, προσλαμβάνουμε σημαντικές ποσότητες τοξικών, που δρουν βιοσυσσωρευτικά και οι βλάβες εμφανίζονται χρόνια μετά.



Καθαρό πόσιμο νερό

Ταυτόχρονα, το υπολειμματικό ελεύθερο χλώριο στο νερό (η γνωστή οσμή) αντιδρά μέσα στην γαστρεντερική οδό, παράγοντας νέες οργανοχλωριωμένες τοξικές ενώσεις, που απορροφώνται άμεσα.

Η εγκατάσταση στο σπίτι μιας «Πηγής Καθαρού Κρυστάλλινου Νερού» λύνει, ταυτόχρονα, και ένα άλλο πολύ σοβαρό σύστημα υγείας, την λανθάνουσα αφυδάτωση. Οι άνθρωποι δεν πίνουν πολύ νερό, όπως χρειάζεται, κάτι που είναι, ίσως, δικαιολογημένο, γιατί το νερό της βρύσης μυρίζει χλώριο.

7.2) Το νερό στο μπάνιο

Το νερό του δικτύου που περιέχει ελεύθερο χλώριο και προϊόντα χλωρίωσης, κατά την διάρκεια του ντους ή του μπάνιου, αντιδρά με διάφορα οργανικά (σαπούνι, εκκρίσεις, κλπ) και παράγει τόσο πτητικά χλωροπαράγωγα THMs, χλωροφόρμιο, κ.ά., που τα εισπνέουμε, όσο και μη πτητικά υποπροϊόντα, που τα απορροφά το δέρμα, άμεσα και έντονα. Παρόμοια φαινόμενα συμβαίνουν και με τη χλωρίωση στις κολυμβητικές δεξαμενές, όπου το ελεύθερο χλώριο αντιδρά με οργανικά παράγοντα πτητικά THMs, χλωροφόρμιο, κ.ά., καθώς και μη πτητικά τοξικά, που τα

απορροφούν ή τα εισπνέουν οι κολυμβητές.

Έρευνες ειδικών, που δημοσιεύονται σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά, έδειξαν ότι στο αίμα κολυμβητών σε κλειστές πισίνες, με νερό που καθαρίζεται με χλώριο, η συγκέντρωση χλωροφορμίου (πολύ τοξικό) κυμαίνεται από 100 έως 1093 ppb (ανάλογα με τον χρόνο κολύμβησης) και ο κίνδυνος σε αυτούς τους κολυμβητές για νευροτοξικές βλάβες και καρκινογενέσεις είναι πολλές φορές μεγαλύτερος από εκείνους που κολυμπούσαν σε ανοικτές πισίνες. Επίσης, έδειξαν ότι ένα πεντάλεπτο ντους με χλωριωμένο νερό του δικτύου προκαλεί φόρτιση σε ρύπους στο ανθρώπινο σώμα ίσο με την κατανάλωση 12 λίτρων χλωριωμένου νερού του δικτύου.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι:

Στα βρέφη και τα μικρά παιδιά ο κίνδυνος είναι μέγιστος, γιατί οι ρύποι επιδρούν στους αυξητικούς μηχανισμούς, στο νευρικό σύστημα και προκαλούν σοβαρές αιματολογικές διαταραχές, αλλά και γιατί το δέρμα των παιδιών είναι πιο απορροφητικό, λόγω ηλικίας.

Η χλωρίωση δρα καταλυτικά στην γήρανση του δέρματος, προκαλεί έντονη πρόωμη γήρανση της επιδερμίδας, η οποία αποκτά στοιχεία μονιμότητας.

8) Νερό και ενέργεια

8.1) Προσέγγιση της σχέσης νερού- ενέργειας στο σύστημα ύδρευση-αποχέτευση

Έχουμε αναρωτηθεί πόση ενέργεια ξοδεύεται για την άντληση και μεταφορά του νερού, τη διύλιση, τη διανομή, για να φτάσει στους τελικούς χρήστες και στη συνέχεια τη μεταφορά των αποβλήτων και τον καθαρισμό τους για την απόδοση του νερού (της όποιας ποιότητας) στους τελικούς αποδέκτες;

Αυτός ο «μικρός κύκλος» του νερού έχει ένα ενεργειακό κόστος το οποίο πολλές φορές είναι ιδιαίτερα σημαντικό.

Αναφέρεται ότι σε παγκόσμιο επίπεδο το κόστος αυτό καλύπτει το 7% της συνολικής παγκόσμιας κατανάλωσης.

8.2) Κόστος και καταναλώσεις

Οι αμερικανικές υπηρεσίες ύδρευσης αποχέτευσης υπολογίζεται ότι καταναλώνουν περίπου 56 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες (KWh) ανά έτος (το 3% της εθνικής κατανάλωσης ενέργειας). Η ενέργεια αυτή είναι ικανή να τροφοδοτήσει με ηλεκτρικό ρεύμα πάνω από 5 εκατομμύρια σπίτια για ένα ολόκληρο έτος, ισοδυναμεί δε με την προσθήκη περίπου 45 εκατομμυρίων τόνων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι, αφήνοντας μια βρύση να τρέξει για πέντε λεπτά χρησιμοποιείται περίπου τόση ενέργεια όση αν αφήσουμε έναν λαμπτήρα 60-watt αναμμένο για 14 ώρες.

Η ενέργεια είναι συνήθως μία από τις πρώτες δαπάνες σε δήμους που έχουν υπηρεσίες ύδρευσης αποχέτευσης, συχνά δε ισοδυναμεί με το 1/3 του προϋπολογισμού τους, και αυτό εξαιτίας της λειτουργίας των προαναφερόμενων εγκαταστάσεων. Φαίνεται μάλιστα ότι είναι η δεύτερη δαπάνη μετά τη μισθοδοσία. Το μεγαλύτερο βάρος της ενεργειακής δαπάνης ανήκει βέβαια στον εξοπλισμό, του οποίου η Ενεργειακή Απόδοση είναι ιδιαίτερα σημαντική. Το Αμερικανικό Υπουργείο Ενέργειας υπολογίζει ότι περισσότερο αποδοτικές αντλίες θα μπορούσαν να επιφέρουν εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 20%.

Ειδικότερα για τις αντλίες υπολογίζεται όχι στη διάρκεια ζωής τους τα συνολικά έξοδα κατανέμονται ως εξής:

3% για την αγορά τους και

74% για την ενέργεια που καταναλώνουν

Αυτό είναι ένα ουσιαστικό στοιχείο το οποίο θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις σχετικές συμβάσεις προμήθειας (Πράσινες συμβάσεις).

Αναφέρεται στο διαδίκτυο ότι η κατανάλωση ενέργειας στα περισσότερα υδατικά συστήματα σε όλο τον κόσμο θα μπορούσε να μειωθεί τουλάχιστον κατά 25% μέσω οικονομικά αποδοτικών δράσεων. Το ποσοστό αυτό όσο υψηλό και αν θεωρηθεί καταδεικνύει τα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχουν.

Από τα παραπάνω φαίνεται πόσο σημαντικό είναι να περάσει στο κόσμο η έννοια της οικονομίας στο νερό, ανεξάρτητα από το αν διανύουμε περιόδους λειψυδρίας. Όμως εξίσου σημαντικό είναι το μεγάλο πρόβλημα των διαρροών στα δίκτυα, το οποίο είναι αρμοδιότητας των υπηρεσιών ύδρευσης.

Το ποσοστό των διαρροών σε αναπτυσσόμενες περιοχές μπορεί να φτάσει το 50% ενώ πολλές πόλεις στον ανεπτυγμένο κόσμο έχουν διαρροές της τάξης του 20%.

Τα επόμενα χρόνια το πρόβλημα θα ενταθεί. Δεδομένου ότι όλο και περισσότερα άτομα μετακινούνται στις πόλεις, (έως το 2020 περισσότερα από 50 τοις εκατό του πληθυσμού των αναπτυσσόμενων χωρών θα ζουν σε αστικά κέντρα), το βάρος του κόστους για την παροχή νερού στους αστικούς πληθυσμούς θα γίνει ακόμη πιο κρίσιμο για τη βιωσιμότητα και την ευημερία των δήμων.

Να σημειωθεί δε ότι μόνο περίπου το μισό των κατοίκων των αστικών κέντρων, στις χώρες αυτές, διαθέτουν σήμερα συνδέσεις νερού στα σπίτια τους, και περισσότερο από το ένα τέταρτο δεν έχουν πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό.

Ακόμα όμως και στις ανεπτυγμένες χώρες που διαθέτουν πολύ καλό δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το νερό και την επεξεργασία λυμάτων αυξάνεται, λόγω των όλο και πιο αυστηρών κανονισμών σχετικά με την ποιότητα των υδάτων.

Από τα προαναφερόμενα είναι σαφές ότι οι πόλεις, τόσο στις αναπτυσσόμενες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες, χάνουν ενέργεια, νερό και οικονομικούς πόρους, λόγω αναποτελεσματικότητας των αντίστοιχων υπηρεσιών κοινής ωφέλειας.

Ακόμα και οι πιο αποτελεσματικές έχουν τη δυνατότητα βελτιστοποίησης της απόδοσης των συστημάτων τους, αν έχουν υπόψη τους ότι κάθε λίτρο νερού που διακινούν έχει ένα σημαντικό ενεργειακό κόστος.

Μία ιδιαίτερη διαδικασία προμήθειας νερού είναι η αφαλάτωση. Όπως διαβάζουμε στην ελληνική έκδοση του τεύχους Απριλίου 2010 του National Geographic, σήμερα 300 εκατ. άνθρωποι προμηθεύονται το νερό τους από τη θάλασσα ή από υφάλμυρα υπόγεια ύδατα, ακατάλληλα για πόση. Η αφαλάτωση ξεκίνησε στη Μέση Ανατολή τη δεκαετία του 1970 και από τότε εξαπλώθηκε σε 150 χώρες. Από την πρώτη μέθοδο με εξαέρωση και συμπύκνωση ατμών μέχρι τη κυρίαρχη σήμερα αντίστροφη ώσμωση έχει μειωθεί αρκετά το ενεργειακό κόστος, που εξακολουθεί να παραμένει υψηλό.

8.3) Εξοικονόμηση ενέργειας

Σήμερα οι επιστήμονες προσπαθούν να τελειοποιήσουν τρεις νέες μεθόδους οι οποίες υπόσχονται να μειώσουν τις ενεργειακές απαιτήσεις της αφαλάτωσης κατά 30%.

Ειδικό όμως κεφάλαιο στον τομέα της ύδρευσης, αποτελούν και τα εμφιαλωμένα νερά, για τα οποία υπάρχει παγκοσμίως αυξανόμενο ενδιαφέρον.

Παράλληλα όμως υπάρχει ενδιαφέρον και ανησυχία για τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της χρήσης τους.

Μια βασική ανησυχία είναι πόση ενέργεια απαιτείται για την παραγωγή και τη χρήση εμφιαλωμένου νερού. Μελέτη των P. H. Gleick and H. S. Cooley εκτιμά ότι για την ετήσια κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού στις ΗΠΑ, που ανήλθε για το 2007 σε 33 δισεκατομμύρια λίτρα, απαιτείται ισοδύναμη ενέργεια που κυμαίνεται μεταξύ 32 και 54 εκατομμυρίων βαρελιών πετρελαίου. Εκτιμούν δε ότι περίπου τρεις φορές το ποσό αυτό απαιτείται για την ικανοποίηση της παγκόσμιας ζήτησης εμφιαλωμένου νερού.

Τέλος στον τομέα της βιομηχανίας πολλές πολυεθνικές εταιρίες όπως η Coca-Cola και η Intel έχουν αρχίσει και παίρνουν ολοκληρωμένα μέτρα για μείωση της κατανάλωσης νερού και ενέργειας.

8.4) Υφιστάμενη κατάσταση

Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε την κατανάλωση ενέργειας στο σύστημα ύδρευσης-αποχέτευσης στον Ελληνικό χώρο. Στην ουσία με τον όρο ύδρευση θα αναφερθούμε στη παροχή νερού για οικιακή, τουριστική και 4 βιομηχανική χρήση (εκτός της παραγωγής ενέργειας), αφού οι λεγόμενες υπηρεσίες ύδρευσης, που είναι οι βασικοί προμηθευτές, καλύπτουν τους παραπάνω τομείς μαζί, χωρίς δυνατότητα διάκρισης ανά τομέα. Το μεγαλύτερο ποσοστό του οικιακού τομέα αλλά και των βιομηχανικών και τουριστικών μονάδων προμηθεύονται νερό από Κεντρικές Υπηρεσίες, όπως είναι η ΕΥΔΑΠ, η ΕΥΑΘ, οι ΔΕΥΑ, οι ΟΤΑ, Σύνδεσμοι ΟΤΑ και Σύνδεσμοι Ύδρευσης, ενώ βιομηχανικές μονάδες εγκαταστημένες σε ΒΠΠΕ προμηθεύονται σε σημαντικό ποσοστό νερό από το φορέα διαχείρισης της ΒΠΠΕ. Άλλες πηγές (τρόποι προμήθειας) είναι οι γεωτρήσεις, τα βυτία καθώς και η αφαλάτωση. Αντίστοιχη εικόνα αν και με μικρότερη ανάπτυξη, υπάρχει και για τις υπηρεσίες αποχέτευσης.

8.5) Το πελατολόγιο της ΕΥΔΑΠ

Το πελατολόγιο της ΕΥΔΑΠ Α.Ε στον τομέα της ύδρευσης, περιλαμβάνει περίπου 4.000.000 πελάτες ενώ ο τομέας της αποχέτευσης εξυπηρετεί 3.500.000 κατοίκους.

Η ΕΥΔΑΠ διαθέτει:

- 95 γεωτρήσεις με αντλητικές διατάξεις και
- 8 Αντλιοστάσια αδιύλιστου νερού
(με συνολική εγκαταστημένη ισχύ περί τα 85.000 kW)
- 4 Μονάδες Επεξεργασίας Ποσίμου Νερού
(Γαλάτσι, Αχαρνές, Πολυδένδρι και Ασπρόπυργος)
- 72 Αντλιοστάσια Δικτύου Ύδρευσης
(συνολική εγκ. ισχύ 23.270 kW)

– 46 Αντλιοστάσια Δικτύου Αποχέτευσης

(συνολική εγκ. ισχύ 11.500 kW)

– 2 Κέντρα Επεξεργασίας Λυμάτων

(Ν. Ψυτάλλειας & Μεταμόρφωση)

Η Εταιρία Υδρεύσεως & Αποχετεύσεως Θεσσαλονίκης, (Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.), είναι υπεύθυνη για την υδροδότηση του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης και τη συγκέντρωση και μεταφορά των αστικών λυμάτων στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Έχει:

– Μέση ημερήσια παροχή νερού 250 000 m³

– Μέση ημερήσια επεξεργασία λυμάτων 170 000 m³

Η ΕΥΑΘ χρησιμοποιεί περίπου 80 γεωτρήσεις καθώς και επιφανειακά νερά από τον Ποταμό Αλιάκμονα σε μια αναλογία 50% – 50% περίπου.

Οι ΔΕΥΑ είναι οι Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης Αποχέτευσης και η Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης (ΕΔΕΥΑ), είναι ο κοινός φορέας εκπροσώπησης των περισσότερων από αυτές. Υπάρχουν συνολικά 212 ΔΕΥΑ, από τις οποίες 171 είναι μέλη της ΕΔΕΥΑ.

Σε σχετική έρευνα που έγινε από την Δ/ση Υδατικού Δυναμικού του πρώην ΥΠΑΝ (Μητρώο Χρηστών ύδατος) φαίνεται ότι από τις μονάδες που καταγράφηκαν, μεγάλο ποσοστό της κατανάλωσης νερού από τις βιομηχανικές και ξενοδοχειακές μονάδες καλύπτεται από κεντρικές υπηρεσίες (ΔΕΥΑ, ΟΤΑ και μερικώς ΒΙΠΕ).

Ειδικότερα σε 1.915 ξενοδοχειακές μονάδες

- Το 69,1 % της συνολικής κατανάλωσης νερού από τις ξενοδοχειακές μονάδες του Μητρώου καλύπτεται από ΔΕΥΑ, το 21,4% από ΟΤΑ, το 0,5% με προμήθεια νερού από βυτία και το υπόλοιπο 9,0% με ίδια παραγωγή.

- Το κόστος της ενέργειας είναι η σημαντικότερη συνιστώσα κόστους ίδιας παραγωγής νερού σε ξενοδοχειακές μονάδες, σε όλα τα υδατικά διαμερίσματα – με ποσοστά επί του συνόλου που ποικίλουν μεταξύ 46,3-72,1% και μέσο ποσοστό στο σύνολο των 119 μονάδων ίσο με 62,4%.

Όσον αφορά τη Βιομηχανία, στο γενικό σύνολο των 93 βιομηχανικών μονάδων όλων των κλάδων που παρείχαν σχετικά στοιχεία στην έρευνα βάσει ερωτηματολογίων, το 39% των καταναλισκομένων ποσοτήτων βιομηχανικού νερού καλύπτεται από κεντρικές υπηρεσίες, το 59% από ίδια παραγωγή και το 2% από τρίτους (βυτία).

Μεταξύ όλων των αναφερόμενων πηγών, κυριαρχούν το νερό γεωτρήσεων (50% της συνολικής κατανάλωσης) και η προμήθεια νερού από ΔΕΥΑ (31 % του συνόλου).

Οι υπόλοιπες πηγές (περιλαμβανομένης της προμήθειας νερού από ΟΤΑ και ΒΠΠΕ) καλύπτουν κάθε μία ποσοστά κάτω του 5% της συνολικής κατανάλωσης των 93 μονάδων.

Πάντως από το κόστος της ίδιας παραγωγής νερού στις βιομηχανικές μονάδες στην ενέργεια αναλογεί το 70%.

8.6) Εμπόριο ύδατος

Η ποσότητα του νερού που μεταφέρεται με υδροφόρα πλοία σε νησιά του Νομού Δωδεκανήσου, εκτιμάται σε 1.000.000 m³, ενώ αντιστοίχου η ποσότητα νερού που μεταφέρεται ετησίως σε νησιά του Νομού Κυκλάδων, ανέρχεται ετησίως σε 570.000 m³. Το κόστος μεταφοράς νερού στις Κυκλάδες πλησιάζει τα 8,16 €/ m³, ενώ στα Δωδεκάνησα τα 4,1 €/ m³ (μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ).

Επίσης σε νησιά του Αργοσαρωνικού μεταφέρθηκαν το 2007 συνολικά 2.475,000 m³ με υδροφόρα πλοία.

Το ενεργειακό κόστος που προκύπτει από τη μεταφορά αυτή δεν είναι γνωστό.

Υπάρχουν επίσης τουλάχιστον 50 επαγγελματίες οι οποίοι διαθέτουν νερό με βυτιοφόρο, προερχόμενο από ιδιωτικές γεωτρήσεις, σε όλη τη χώρα. Όμως και εδώ δεν είναι γνωστός ο όγκος του νερού, που διακινείται με βυτιοφόρα αυτοκίνητα, και το αντίστοιχο ενεργειακό κόστος.

Τα 48 εργοστάσια εμφιάλωσης που καταγράφηκαν στο μητρώο, εμφιάλωσαν το 2007 1.856.955 m³ νερού κόστους 88.731 €. Το μέσο κόστος της ενέργειας για εμφιάλωση

στα 48 εργοστάσια εμφιάλωσης είναι 0,048€/m³. Στο ενεργειακό κόστος θα πρέπει να προστεθεί η κατασκευή των φιαλών και το κόστος μεταφοράς μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

Όπως ισχύει γενικά στα εργοστάσια που παράγουν νερό από γεωτρήσεις και πηγές, το 78% του συνολικού κόστους συντήρησης-λειτουργίας του συστήματος ίδιας παραγωγής νερού στα εργοστάσια εμφιάλωσης αναλογεί στην ενέργεια – με τη συντήρηση να αναλογεί στο 18% και αναλώσιμα και άλλα κόστη στο 4%.

8.7) Αφαλάτωση

Στην Ελλάδα λειτουργούν κατά κύριο λόγο μονάδες αντίστροφης όσμωσης, κυρίως λόγω της σχετικά απλής λειτουργίας και συντήρησης αλλά και της χαμηλότερης σε σχέση με τις τεχνολογίες εξάτμισης κατανάλωσης ενέργειας.

Αν το νερό είναι θαλασσινό η κατανάλωση ενέργειας είναι 3-15 KWh/m³ ενώ στο υφάλμυρο η κατανάλωση ενέργειας είναι 0,5-3 KWh/m³.

Στα πλαίσια σχετικής μελέτης του ΥΠΑΝ έχουν απογραφεί 23 εγκαταστάσεις αφαλάτωσης που λειτουργούν στην Χώρα σε 13 νησιά του Αιγαίου και 1 του Ιονίου.

Η συνολική τους δυναμικότητα ανέρχεται σε 21.756 m³/ημέρα, Από αυτές:

- στη Μήλο λειτουργεί «ΑΙΟΛΙΚΗ ΜΗΛΟΥ Α.Ε.». Πρόκειται για μονάδα αφαλάτωσης νερού, δυναμικότητας 3.000 m³/ημέρα (τα 1.000 m³/ημέρα μελλοντική επέκταση) η οποία υποστηρίζεται από ανεμογεννήτρια 600 kW.
- στην κοινότητα Ηρακλείας λειτουργεί σε πιλοτικό στάδιο μονάδα αφαλάτωσης με ανεμογεννήτριες
- στη Σύμη λειτουργεί μονάδα αφαλάτωσης 300 m³/ημέρα η οποία υποστηρίζεται από ανεμογεννήτρια 850 kW.

8.8) Προσέγγιση της ενεργειακής κατανάλωσης

Στην Ελλάδα όπως προαναφέρθηκε εκτός των ΕΥΔΑΠ και ΕΥΑΘ υπάρχουν οι ΔΕΥΑ οι ΟΤΑ, Σύνδεσμοι ΟΤΑ καθώς και Σύνδεσμοι Ύδρευσης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η Ετήσια δηλωθείσα κατανάλωση ενέργειας (σε GWh) ορισμένων από τους φορείς ύδρευσης που μας διέθεσαν, μετά από σχετική επικοινωνία, σχετικά στοιχεία

ΕΥΔΑΠ	250,764
ΕΘΑΘ	119,045
ΕΔΕΥΑ (για 93 ΔΕΥΑ)*	307,475
ΔΕΥΑ ΠΑΤΡΑΣ	17,4
ΣΥΝΟΛΟ	694,864

*(επί συνόλου 171 μελών)

Οι καταναλώσεις αυτές αναφέρονται συνολικά σε υδροδότηση και αποχέτευση μέσω αντλιοστασίων, γεωτρήσεων διυλιστηρίων βιολογικών καθαρισμών και γενικά ότι συμμετέχει ή παρεμβάλλεται στη διακίνηση του νερού και των λυμάτων, είναι δε στοιχεία του 2008, εκτός της ΕΥΔΑΠ που είναι του 2009. Προσεγγίζοντας ενδεικτικά με βάση τον πληθυσμό, φαίνεται ότι από τις ΔΕΥΑ που έχουν δώσει στοιχεία στις περιοχές τεσσάρων Υδατικών Διαμερισμάτων (Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Θεσσαλίας και Κρήτης) με πληθυσμό λίγο παραπάνω από 2 εκατομμύρια, οι ΔΕΥΑ των περιοχών αυτών, καλύπτουν με τις υπηρεσίες τους το 47,3% του πληθυσμού δηλαδή λιγότερο από το μισό πληθυσμό. Επίσης οι περιοχές των τεσσάρων Υδατικών Διαμερισμάτων καλύπτουν το 63% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης των ΔΕΥΑ για τις οποίες διαθέτουμε στοιχεία, θεωρούμε λοιπόν ότι και στις περιοχές που απομένουν (υπόλοιπα ΥΔ), οι ΔΕΥΑ των περιοχών αυτών, για τις οποίες διαθέτουμε στοιχεία, καλύπτουν και αυτές με τις υπηρεσίες τους λιγότερο από το μισό του πληθυσμού. Επίσης δεν απομένουν ιδιαίτερα ενεργοβόρες ΔΕΥΑ μεταξύ αυτών που έχουμε στοιχεία τους. Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία ο υπολογιζόμενος πληθυσμός το 2008 ήταν 11.237.068. Αν λάβουμε υπόψη τον

πληθυσμό που καλύπτουν η ΕΥΔΑΠ και η ΕΥΑΘ (περίπου 5 με 5,5 εκατομμύρια) απομένουν περίπου 3,5 εκατομμύρια κατοίκων τα οποία και αυτά φυσικά υδροδοτούνται.

Σε συνέχεια όλων των προηγούμενων συλλογισμών (και με δεδομένο ότι στη πληθυσμιακή προσέγγιση έχουμε καλύψει 6 με 6,5 εκατομμύρια του συνολικού πληθυσμού της χώρας) θεωρούμε ότι δεν θα ήταν παράλογο (μάλλον συντηρητικό) να αυξήσουμε το ποσό των 694,684 GWh και να θεωρήσουμε ότι μαζί με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και από τις υπόλοιπες 119 ΔΕΥΑ και όλους τους ΟΤΑ. Συνδέσμους ΟΤΑ και Συνδέσμους Ύδρευσης. ΒΙΠΕ, άλλες γεωτρήσεις ύδρευσης και αφαλατώσεις η συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι γύρω στις 1000 GWh.

Η τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας για το 2008 ήταν 56.653 GWh.

Επομένως το σύστημα ύδρευσης – αποχέτευσης στη χώρα μας με μία πρώτη προσέγγιση ευθύνεται τουλάχιστον για το 1,76% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα μας.

Επισημαίνεται ότι στο παραπάνω ποσοστό δεν περιλαμβάνεται το ενεργειακό κόστος της μεταφοράς ύδατος με υγρά καύσιμα.

8.9) Στόχοι- προτάσεις

Μήπως ήρθε η ώρα για ένα νέο τρόπο σκέψης σχετικά με την αποτελεσματική χρήση του νερού και της ενέργειας;

Προκειμένου να αντιμετωπίσουμε τις σημερινές προκλήσεις θα πρέπει να ενεργήσουμε υπεύθυνα απέναντι στην αυξανόμενη ζήτηση για το νερό και την ενέργεια καθώς και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Μια ολοκληρωμένη και βιώσιμη προσέγγιση για τον σωστή διαχείριση των υδάτινων πόρων και τη χρήση ενέργειας είναι επείγοντως αναγκαία.

Ένα από τα σημαντικά στοιχεία της προσέγγισης αυτής πρέπει να είναι η επιτάχυνση της ανάπτυξης και της εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογιών ώστε να μειωθεί το αποτύπωμα του νερού και της ενέργειας.

Μεταξύ των στόχων μας στον τομέα της ενέργειας και των νερών θα πρέπει να είναι:

- Η μείωση των λειτουργικών εξόδων της ενέργειας και του νερού χρήσης και η μεγιστοποίηση της αποδοτικής χρήσης τους στις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης.
- Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος ύδρευσης-αποχέτευσης μέσω της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων κυρίως στη βιομηχανία αλλά και στους άλλους τομείς, της μείωσης της ζήτησης του νερού, της μείωσης των διαρροών και της ανακύκλωσης.
- Η παραγωγή ενέργειας των ειδικών υπηρεσιών από ΑΠΕ και συμπαραγωγή, αφού τα απόβλητα κρύβουν σημαντική θερμιδική αξία.

Επίσης θα πρέπει:

- να εξεταστεί η δυνατότητα να υπάρχει διαδικασία πιστοποίησης -διαπίστευσης των υπηρεσιών ύδρευσης αποχέτευσης αλλά και των ενεργοβόρων- υδροβόρων βιομηχανιών στον τομέα διαχείρισης της ενέργειας και του νερού.
- στις δημόσιες συμβάσεις να επιλέγονται υλικά με βάση την ενεργειακή τους απόδοση αλλά και την αποδοτική διαχείριση του νερού.
- να αρχίσουν να συλλέγονται σχετικά στοιχεία γιατί η διαθεσιμότητα στοιχείων βοηθά στη λήψη ορθών αποφάσεων.

Όμως το σημαντικότερο είναι να προχωρήσουμε σε δράσεις που θα ευαισθητοποιήσουν το ευρύ κοινό, αλλά και να καταρτιστούν συγκεκριμένες ομάδες που εμπλέκονται ενεργά στον τομέα. Πέρα λοιπόν από ένα κεντρικό μήνυμα θα πρέπει να συνταχθούν οδηγοί ή τεχνικά φυλλάδια με συγκεκριμένες οδηγίες, θα πρέπει όλοι να κατανοήσουμε ότι η εξοικονόμηση ενέργειας και νερού είναι ευθύνη όλων μας, με σημαντικό αντίκτυπο στην ποιότητα του περιβάλλοντος. Δεν θα πρέπει να εφησυχάζουμε με το γεγονός ότι σήμερα δεν έχουμε σοβαρά προβλήματα έλλειψης νερού, εξάλλου όσοι ασχολούμαστε με το νερό γνωρίζουμε πολύ καλά τη

περιοδικότητα των φαινομένων. Πέραν αυτών θα πρέπει να προστεθούν και τα φαινόμενα από την κλιματική αλλαγή τα οποία έχουμε αρχίσει να βιώνουμε.

Θα πρέπει λοιπόν όλοι να συνειδητοποιήσουμε ότι:

Αν εξοικονομούμε νερό εξοικονομούμε ενέργεια.

Με την εξοικονόμηση νερού δε κερδίζουμε μόνο χρήματα, αλλά εξοικονομούμε και ενέργεια. Επομένως μειώνουμε 113 εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, και συμμετέχουμε ενεργά στα μέτρα κατά της κλιματικής αλλαγής και της υπερθέρμανσης του πλανήτη, ώστε να μειώσουμε τις επιπτώσεις και στους υδάτινους πόρους.

9) Βιβλιογραφία

1. <https://www.watersave.gr/index.php/2013-11-08-12-10-41/53-2013-11-08-12-40-56>
2. <http://mesogeos.gr/%CE%B4%CE%B9%CF%85%CE%BB%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%BF-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%B7-%CF%80%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%BF%CF%85-%CE%BD%CE%B5%CF%81/>
3. <http://www.eyath.gr/swift.jsp?CMCCode=1001>
4. <http://www.aquasanahellas.com/art5.html>
5. <http://www.mother.gr/displayarticle.asp?articleId=6610>
6. <http://technologianerou.blogspot.gr/>
7. <http://nomosphysis.org.gr/12237/proseggisi-tis-sxesis-nerou-energeias-sto-sustima-udreusi-apoxeteusi-martios-2010/>
8. <http://www.136.gr/article/%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B2%CF%81%CF%8D%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%AE-%CF%84%CE%BF-%CE%B5%CE%BC%CF%86%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CF%8D%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BF>
9. http://www.alekati.gr/%CF%80%CE%B7%CE%B3%CE%AD%CF%82_%CF%80%CF%8C%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%BF%CF%85_%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%8D