

**Πτυχιακή εργασία με θέμα :**

**" Άποψη των καταναλωτών της Σαντορίνης για το εμφιαλωμένο νερό σε σύγκριση με το νερό της βρύσης της περιοχής τους. "**



**ΜΗΝΔΡΙΝΟΥ ΑΝΤΡΙΑΝΑ - ΡΑΝΙΑ ( Α.Μ. 2706 )  
ΦΑΡΑΖΟΥΜΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ ( Α.Μ. 2780 )**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :  
κ. ΚΕΦΑΛΑΣ ΠΕΤΡΟΣ**



## Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζονται οι απόψεις των καταναλωτών της Σαντορίνης για το εμφιαλωμένο νερό σε σύγκριση με το νερό βρύσης της περιοχής τους. Η συνολική έρευνα βασίστηκε σε ένα δείγμα μεγέθους 179 μόνιμων κατοίκων του νησιού, η οποία προέκυψε μέσω τυχαίας δειγματοληψίας. Η έρευνα έγινε με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου σε διάφορες περιοχές του νησιού από τις 10 Μαρτίου έως τις 15 Μαρτίου του 2013. Ειδικότερα πραγματοποιήθηκαν 19 ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου οι οποίες μπορούν να διαχωριστούν σε 4 κατηγορίες ανάλογα με το περιεχόμενο και τους στόχους τους. Οι κατηγορίες αυτές αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία, το εμφιαλωμένο νερό και τα σχετικά ζητήματα, το πόσιμο νερό της βρύσης και τα σχετικά ζητήματα, τους παράγοντες και τις σημαντικότερες παραμέτρους προτίμησης και επιλογής πόσιμου νερού από πλευράς των κατοίκων.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε διεξαγωγή συμπερασμάτων με τη μέθοδο κατάλληλων στατιστικών ελέγχων και διαγραμματική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Τέλος η μελέτη ολοκληρώνετε με τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

### *Ευχαριστίες*

*Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους μας βοήθησαν και μας στήριξαν κατά τη διάρκεια της έρευνας αυτής, ιδιαιτέρως τον κ. Κεφαλά Πέτρο που ήταν ο επιβλέπων καθηγητής μας.*

## Εισαγωγή

Το νερό μπορεί να θεωρηθεί ως φυσικός πόρος, ως οικονομικό αγαθό και ως περιβαλλοντικό στοιχείο, ανάλογα με το κύριο κριτήριο και το είδος της διαχείρισης. Σε σχέση πάντως με άλλους φυσικούς πόρους και με άλλα οικονομικά αγαθά έχει μία ιδιαιτερότητα: είναι μοναδικό και αναντικατάστατο. Αποτελεί προϋπόθεση της ανθρώπινης ύπαρξης και ζωής στον πλανήτη και δεν έχει υποκατάστατο στην ανάπτυξη.

Η βιώσιμη (αειφόρος) διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η βασική παράμετρος της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι υδατικοί πόροι δεν είναι απεριόριστοι, σε πολλές περιοχές του κόσμου δεν είναι επαρκείς και η ανεπάρκειά τους συνιστά μέγιστο εμπόδιο στην ανάπτυξη.

Σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανάλωση νερού για διάφορες χρήσεις (οικιακή-αστική, βιοτεχνική, βιομηχανική, αρδευτική-αγροτική) αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς.

Η προσφορά όμως είναι δεδομένη, είναι ορισμένη, έχει κάποια ανώτερα όρια. Πέραν αυτού στην Ελλάδα, η ζήτηση του νερού είναι η μέγιστη (το καλοκαίρι), όταν η προσφορά του (η διαθεσιμότητά του) στη φύση είναι η ελάχιστη. Η αφαλάτωση στην Ελλάδα δεν εφαρμόζεται ευρέως. Πολλοί θεωρούν ότι θα ήταν μια χρήσιμη μέθοδος για τα πολύ ξηρά ελληνικά νησιά στις Κυκλάδες, τα οποία σήμερα υδροδοτούνται με υδροφόρα πλοία.

## Περιεχόμενα

Περίληψη ..... I

Εισαγωγή..... II

### **Θεωρητικό μέρος**

#### Κεφάλαιο 1

- 1.1 Νερό, το κυρίαρχο στοιχείο ζωής.....1
- 1.2 Προέλευση νερού - Είδη νερού.....2
- 1.3 Χημική σύσταση του νερού και ιδιότητες.....3
- 1.4. Δείκτες ποιότητας νερού.....4
- 1.5 Οργανοληπτικές παράμετροι του νερού.....9
- 1.6 Το πόσιμο νερό στη διατροφή μας.....10
- 1.7 Διαχείριση υδάτινων πόρων .....11

#### Κεφάλαιο 2

- 2.1 Υφαλμύρυνση .....13
- 2.2 Αίτια υφαλμύρυνσης.....14
- 2.3 Επιπτώσεις της υφαλμύρυνσης.....15
- 2.4 Μέτρα προστασίας - Αντιμετώπισης της υφαλμύρυνσης.....18

#### Κεφάλαιο 3

- 3.1 Αφαλάτωση.....20
- 3.2 Τεχνολογίες αφαλάτωσης.....21
  - 3.2.1 Πολυβάθμια εκτόνωση.....22
  - 3.2.2 Πολυβάθμια εξάτμιση.....23
  - 3.2.3 Εξάτμιση με επανασυμπύεση ατμών.....23
  - 3.2.4 Ηλιακή απόσταξη.....23
  - 3.2.5 Ηλεκτροδιάλυση.....24
  - 3.2.6 Αντίστροφη όσμωση.....24
- 3.3 Επιλογή της θέσης εγκατάστασης της μονάδας αφαλάτωσης.....26

## **Κεφάλαιο 4**

<b>4.1. Κατηγορίες εμφιαλωμένου νερού.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2. Τα μεταλλικά στοιχεία νερού .....</b>	<b>30</b>
4.2.1 Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> ).....	30
4.2.2 Νάτριο (Na <sup>+</sup> ).....	30
4.2.3. Κάλιο (K <sup>+</sup> ).....	31
4.2.4. Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> ).....	31
4.2.5. Χλώριο (Cl).....	32
<b>4.3 Το εμφιαλωμένο νερό.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 Διεθνείς και Ευρωπαϊκές Πολιτικές &amp; Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά.....</b>	<b>33.</b>

## **Μεθοδολογία**

<b>Μεθοδολογία της έρευνας.....</b>	<b>35</b>
<b>1. Ερωτηματολόγιο και στατιστική ανάλυση.....</b>	<b>35</b>

## **Αποτελέσματα**

<b>1.1. Δημογραφικά στοιχεία.....</b>	<b>36</b>
<b>1.2. Προέλευση νερού που καταναλώνεται.....</b>	<b>41</b>
<b>1.3. Κατανάλωση πόσιμου νερού βρύσης.....</b>	<b>53</b>
<b>1.4. Παράγοντες και ζητήματα επιλογής πόσιμου νερού.....</b>	<b>66</b>

**Συζήτηση των αποτελεσμάτων.....**70

**Συμπεράσματα.....**73

**Βιβλιογραφία .....**75



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Νερό, το κυρίαρχο στοιχείο ζωής

Το όνομα νερό προέρχεται από τη βυζαντινή φράση νεαρόν ύδωρ το οποίο σήμαινε τρεχούμενο νερό (που μόλις βγήκε από την πηγή). “Το νερό είναι η αρχή όλων”, δίδαξε ο Θαλής. Ο Αριστοτέλης το θεωρούσε μια από τις τέσσερις πρωταρχικές ουσίες της φύσης. Αέρας, γη, φωτιά, νερό.. Το νερό μέχρι το 18ο αιώνα θεωρείτο στοιχείο. Πρώτος ο πατέρας της νεότερης χημείας, Λαβουαζιέ, απέδειξε ότι είναι ένωση του υδρογόνου και του οξυγόνου.

Η αξία του νερού για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη είναι ανυπολόγιστη. Περίπου το 70% της επιφάνειας της γης καλύπτεται με νερό. Το νερό αποτελεί το 60%-70% του βάρους των ζωικών οργανισμών, όπως και του ανθρώπου. Όλα τα ζώα και όλα τα φυτά χωρίς τροφή μπορούν να ζήσουν αρκετό χρονικό διάστημα, χωρίς νερό όμως πεθαίνουν γρήγορα. Η ύπαρξη καλής ποιότητας νερού είναι προϋπόθεση για την επιβίωση του ανθρώπινου είδους, αλλά και του περιβάλλοντος .<sup>[1]</sup>

Το νερό είναι πολύ σημαντικό για τη ζωή. Αν σκεφτεί κανείς ότι το 50% του σώματος των γυναικών και 60% των ανδρών αποτελείται από νερό και ότι αποτελεί το βασικότερο είδος διατροφής γιατί χρησιμοποιείται για να διεξαχθούν πολλές λειτουργίες του οργανισμού, φαίνεται πόσο πολύτιμο είναι για τον άνθρωπο. Η πολύτιμη αξία του φαίνεται από το ότι έχει κατοχυρωθεί ως κοινωνικό αγαθό και η πρόσβαση σ' αυτό ως βασικό ανθρώπινο δικαίωμα.

Επίσης, το νερό είναι απαραίτητος πόρος για τον άνθρωπο και αποτελεί ουσιώδη παράγοντα για την ανάπτυξη της οικονομίας κάθε κοινωνίας, εφόσον χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη στον πρωτογενή τομέα παραγωγής, αλλά και στον δευτερογενή. Σχεδόν όλα τα προϊόντα που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για την επιβίωση του, όπως προϊόντα διατροφής, ένδυσης κ.α., για να παραχθούν χρειάζονται νερό.

Παρόλα αυτά το νερό από ανανεώσιμος πόρος τείνει να γίνει μη ανανεώσιμος λόγω της αυξημένης ζήτησης και της σταθερής προσφοράς. Ο άνθρωπος, θεωρώντας το ως «ανεξάντλητο» το σπαταλά, ενώ την ίδια στιγμή, τα παγκόσμια αποθέματα γλυκού νερού συνεχώς μειώνονται σε σχέση με την αύξηση του πληθυσμού. Η αύξηση του πληθυσμού συνεπάγεται αυξημένη κατανάλωση λόγω των χρήσεων του στην καθημερινή ζωή, όπως επίσης και εντατική χρήση του στην παραγωγή λόγω των αυξημένων απαιτήσεων για υλικά αγαθά.<sup>[2]</sup>



## 1.2 Προέλευση νερού - Είδη νερού

Ως γλυκό νερό χαρακτηρίζεται το νερό που είναι αβλαβές για την υγεία, ευχάριστο στη γεύση, διαυγές, άοσμο και απαλλαγμένο από μικρόβια και οργανικές ύλες. Η θερμοκρασία του πρέπει να κυμαίνεται από στους 10 °C ως 15 °C . Το νερό στη φύση ακολουθεί διαρκώς μια διαδικασία η οποία καλείται «υδρολογικός κύκλος». Ο υδρολογικός κύκλος περιγράφεται από τα ακόλουθα βήματα: αρχικά το νερό της θάλασσας εξατμίζεται με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας, στη συνέχεια οι υδρατμοί ανεβαίνουν στα υψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας, όπου λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας συμπυκνώνονται και σχηματίζουν σύννεφα, τα οποία υπό συγκεκριμένες συνθήκες δημιουργούν τη βροχή, το χιόνι και το χαλάζι με αποτέλεσμα το νερό να καταλήγει και πάλι στη γη. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο εξατμίζονται 453.000 – 500.000 km<sup>3</sup> νερού περίπου από τις θάλασσες και τους ωκεανούς, από το οποίο το 90% επιστρέφει σε αυτές και το 10% μεταφέρεται στο ηπειρωτικό τμήμα .<sup>[3]</sup>

Το νερό, ανάλογα με την προέλευσή του διακρίνεται σε:

- Βρόχινο: Είναι άριστο όταν συλλέγεται με όλους τους κανόνες υγιεινής και όταν δεν μολύνεται από ξένους παράγοντες είναι κατάλληλο για πόση. Έχει μικρή σκληρότητα (PH), λόγω της έλλειψης ασβεστούχων αλάτων.
- Επιφανειακό: Είναι το νερό που προέρχεται από λίμνες και ποτάμια. Συνήθως, δεν είναι καθαρό και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για πόση, αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα καθαρισμού.
- Θαλάσσιο: Καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη. Με την μέθοδο της αφαλάτωσης που γίνεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση και ύδρευση .
- Υπόγειο: Αυτό το είδος νερού προέρχεται από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Είναι κατάλληλο για πόση, μετά από κατάλληλη επεξεργασία.
- Αρτεσιανό: Βρίσκεται μέσα στο έδαφος υπό πίεση και ανέρχεται στην επιφάνεια διαμέσου των πηγών. Το αρτεσιανό όπως και το υπόγειο είναι υγιεινό, καθώς διέρχονται μέσα από τα διάφορα εδαφικά στρώματα και καθαρίζονται από τα διάφορα μικρόβια, τις φυτικές και ζωικές ουσίες, που έχουν αποσυντεθεί και τα αδιάλυτα συστατικά που κατακρατούνται από τους κόκκους του εδάφους.[2]

### 1.3 Χημική σύσταση του νερού και ιδιότητες

Κάθε μόριο νερού περιέχει δυο άτομα υδρογόνου και ένα άτομο οξυγόνου. Έτσι ο χημικός τύπος του νερού είναι  $H_2O$  και η σχετική αναλογία βάρους του υδρογόνου και του οξυγόνου είναι 2.016 : 16.000. Οι χημικές ιδιότητες του νερού και ιδιαίτερα η διαλυτική του ικανότητα είναι πολύ σημαντικές για το οικοσύστημα. Πολλά χημικά στοιχεία και χημικές ενώσεις διαλύονται στο νερό και ορισμένες από αυτές μεταφέρονται με την επίγεια και υπόγεια κίνηση του νερού σε διάφορα σημεία της επιφάνειας της γης. Με παρόμοιο τρόπο οι θρεπτικές ουσίες διαλυμένες μέσα στο νερό διέρχονται στις ρίζες και μεταφέρονται στα φυτά. Μια ακόμη ιδιαίτερα σημαντική ιδιότητα του νερού είναι η μεγιστοποίηση της πυκνότητας του στους  $4^{\circ}C$ . Η μείωση της θερμοκρασίας του νερού μέχρι τους  $4^{\circ}C$  προκαλεί αύξηση της πυκνότητας και του βάρους του. Η ιδιορρυθμία της πυκνότητας του νερού είναι επίσης και η αιτία της αποσάθρωσης των βράχων. Το νερό που εισέρχεται στις ρωγμές των βράχων στερεοποιείται κατά τη διάρκεια του χειμώνα και προκαλεί την αποσάθρωσή τους. Ακόμα, το σπάσιμο των σωλήνων διανομής του νερού κατά το χειμώνα οφείλεται στην αύξηση του όγκου του νερού κατά τη μετάβαση από την υγρή στη στερεή κατάσταση. [4]

Επίσης, υπάρχουν αρκετοί τρόποι κατάταξης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού. όπως :

**Ανόργανα συστατικά:** Σ' αυτά περιλαμβάνονται το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το νάτριο, το κάλλιο, τα όξινα ανθρακικά, η αμμωνία, τα νιτρώδη, τα φωσφορικά, κ.α. Προέρχονται από τις αντιδράσεις του νερού με τα πετρώματα της γης και από την αποσάθρωση των πετρωμάτων και την έκπλυση εδαφών και ιζημάτων.

**Αιωρούμενα στερεά:** Είναι στερεά σε μέγεθος μεγαλύτερο ή όχι των μορίων του νερού, τα οποία δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι. Πηγές προέλευσης τους είναι οι αποσάθρωση των πετρωμάτων, οι βιολογικές διεργασίες καθώς και οι αγροτικές και οι βιομηχανικές δραστηριότητες.

**Οργανικά:** Προέρχονται από την αποδόμηση οργανικών προϊόντων φυτικής και ζωικής προέλευσης. Κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες με βάση τη διαλυτότητα τους στο νερό σε χουμίνη, χουμικό οξύ και φουλβικό οξύ.

**Ραδιοϊσότοπα:** Μπορεί να είναι φυσικής ή ανθρωπογενούς προέλευσης.

**Αισθητικά χαρακτηριστικά:** Περιλαμβάνουν την οσμή, τη γεύση το χρώμα και τη θολότητα.

**Κολοβακτηρίδια και Ολικά κολοβακτηριοειδή:** Είναι μικροοργανισμοί που αποτελούν δείκτες μόλυνσης του νερού. [3]

#### 1.4. Δείκτες ποιότητας νερού

Υπάρχουν ορισμένες μετρήσεις, οι οποίες σχετίζονται με την ποιότητα του νερού σε σχέση με τα ανόργανα συστατικά που περιέχει, όπως είναι η περιεκτικότητα σε πολυσθενή κατιόντα (σκληρότητα), τα διαλυμένα στερεά (TDS), η ηλεκτρική αγωγιμότητα, η ενεργότητα ιόντων υδρογόνου (pH) και η καταλληλότητα για άρδευση. Συνήθως οι ποιοτικές παράμετροι που προσδιορίζονται στα δείγματα των υπόγειων νερών είναι οι παρακάτω <sup>[5]</sup> :

**Σκληρότητα:** Η σκληρότητα είναι μια μέτρηση, που εκφράζει την περιεκτικότητα του νερού σε πολυσθενή κατιόντα (κυρίως  $\text{Ca}^{2+}$  και  $\text{Mg}^{2+}$ ). Η σκληρότητα είναι σπουδαία παράμετρος, όσον αφορά το νερό για βιομηχανικές χρήσεις, γιατί δίνει την τάση για σχηματισμό ανθρακικών και άλλων επικαθήσεων στους λέβητες και τους πύργους ψύξης, την ικανότητα δέσμευσης σαπώνων και χρωμάτων στα βαφεία κ.ά. Νερά με σκληρότητα 0-100 mg/l (ισοδύναμο)  $\text{CaCO}_3$  χαρακτηρίζονται ως "μαλακά", από 100-200 mg/l (ισοδύναμο)  $\text{CaCO}_3$  χαρακτηρίζονται ως "μέσης σκληρότητας", από 200-300 mg/l ως "σκληρά" και από 300 mg/l και πάνω ως "πολύ σκληρά". Άλλες μονάδες έκφρασης της σκληρότητας είναι ο γαλλικός (oF) και ο γερμανικός (oG) βαθμός σκληρότητας. Οι ισοδυναμίες μεταξύ των μονάδων είναι οι εξής:

$$1 \text{ oF} = 10 \text{ mg/l } \text{CaCO}_3 \quad 1 \text{ oG} = 17,86 \text{ mg/l } \text{CaCO}_3 \quad 1 \text{ oG} = 1,786 \text{ oF} \quad [5]$$

**Ολικά διαλυμένα στερεά:** Τα ολικά διαλυμένα στερεά είναι μια μέτρηση όλων των ιόντων που υπάρχουν σε διάλυση. Η μέτρησή τους γίνεται με διήθηση του νερού για απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, εξάτμιση μέχρι ξηρού του διηθήματος και ζύγιση του στερεού υπολείμματος. Αν και τα ολικά διαλυμένα στερεά δεν φαίνεται να είναι επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία, συνήθως συνίσταται να είναι λιγότερα από 500 mg/l στο πόσιμο νερό. Πάνω από αυτή τη συγκέντρωση το νερό σταδιακά αρχίζει να έχει ιδιαίζουσα γεύση . <sup>[5]</sup>

**Αγωγιμότητα:** Μια παράμετρος που σχετίζεται με τα ολικά διαλυμένα στερεά είναι η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ορίζεται ως η αριθμητική έκφραση των ηλεκτρικών φορτίων που φέρει ένα υδατικό διάλυμα. Η αγωγιμότητα ενός δείγματος νερού εξαρτάται κυρίως από την ολική συγκέντρωση των ιονιζομένων ουσιών, που περιέχονται στο δείγμα, και τη θερμοκρασία στην οποία έγινε η μέτρηση. Τα περισσότερα ανόργανα οξέα, βάσεις και άλατα (π.χ.  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ , κτλ.), που δίστανται στο νερό, έχουν μεγάλη αγωγιμότητα, ενώ αντίθετα τα οργανικά μόρια, έχουν πολύ μικρή αγωγιμότητα. <sup>[5]</sup>

**pH:** Ο όρος pH εκφράζει τη συγκέντρωση υδρογονιόντων, που περιέχει ένα δείγμα, και ορίζεται ως η αρνητική λογαριθμική συγκέντρωση υδρογονιόντων που περιέχει ένα διάλυμα ( $-^{\log}[\text{H}^+]$ ) ή ως η αρνητική δύναμη στην οποία πρέπει να υψωθεί ο αριθμός 10 για να ληφθεί η συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου, εκφρασμένη σε γραμμάρια ή γραμμοίοντα ανά λίτρο διαλύματος.

Το καθαρό νερό είναι ελάχιστα ιονισμένο και σε κατάσταση ισορροπίας η συγκέντρωση υδρογονιόντων και υδροξυλίων διέπεται από τη σχέση:  $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ , στους 25ο C, και  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$  όπου  $[\text{H}^+] =$  συγκέντρωση υδρογονιόντων, σε moles/L  $[\text{OH}^-] =$  συγκέντρωση υδροξυλίων, σε moles/L.

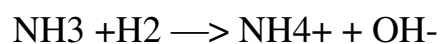
Η κλίμακα μέτρησης του pH είναι μία από τις σημαντικότερες και βασικότερες μετρήσεις κατά την εξέταση των υδάτων και αποβλήτων. Σε δεδομένη θερμοκρασία, το pH δείχνει πόσο όξινο ή αλκαλικό είναι ένα διάλυμα ή το βαθμό ιονισμού του διαλύματος. Με το pH δεν μετράται η οξύτητα ή η αλκαλικότητα του δείγματος, όμως τιμές pH μικρότερες από 7 δείχνουν μια τάση του δείγματος προς την οξύτητα, ενώ τιμές pH μεγαλύτερες από 7 δείχνουν μια τάση προς την αλκαλικότητα. Στα νερά φυσικής προέλευσης, το pH κυμαίνεται συνήθως από 6,5 - 8,5 (χωρίς να αποκλείονται ακραίες τιμές). Σε αυτά τα όρια, πρέπει να κυμαίνεται και το pH των λυμάτων και αποβλήτων πριν τη διάθεσή τους στη θάλασσα, στα ρέματα και τους υπονόμους. Ολικό άζωτο: Στα επιφανειακά νερά και απόβλητα, τα άζωτα δεν απαντάται στην αέρια μορφή (ως  $\text{N}_2$ ) αλλά βρίσκεται δεσμευμένο, ως οργανικό άζωτο, σε υπολείμματα ή προϊόντα φυτών και ζώων υπό τη μορφή πρωτεϊνών, πεπτιδίων κ.λπ. ή υπό τη μορφή ανόργανων ενώσεων, όπως αμμωνία, νιτρικά και νιτρώδη ιόντα. Οι ανόργανες μορφές του αζώτου προέρχονται από την οξείδωση του οργανικού αζώτου, τις εκπλύσεις γεωργικών εκτάσεων επιβαρημένων με λιπάσματα, ή από λύματα και βιομηχανικά απόβλητα. Ως οργανικό άζωτο ορίζεται το άζωτο που είναι δεσμευμένο σε οργανικές ενώσεις στην τρισθενή μορφή οξείδωσης. Στο οργανικό άζωτο δεν περιλαμβάνονται όλες οι αζωτούχες οργανικές ενώσεις. Εργαστηριακά το οργανικό άζωτο και η αμμωνία μπορούν να προσδιοριστούν από κοινού και αναφέρονται ως άζωτο Kjeldahl, ένας όρος που αναφέρεται κυρίως στην τεχνική προσδιορισμού του. Στο οργανικό άζωτο περιλαμβάνεται το άζωτο που βρίσκεται δεσμευμένο σε χημικές ουσίες βιολογικής προέλευσης, όπως πρωτεΐνες, πεπτίδια, νουκλεϊκά οξέα, ουρία κ.λπ., και σε πολλές συνθετικές οργανικές ουσίες. Στα ανεπεξέργαστα αστικά λύματα η συγκέντρωση οργανικού αζώτου κυμαίνεται από μερικές εκατοντάδες μικρογραμμάρια στο λίτρο (mg/L). Ως ολικό οξειδωμένο άζωτο ορίζεται το άζωτο που βρίσκεται δεσμευμένο στα νιτρικά και νιτρώδη ιόντα. Τα νιτρικά απαντώνται σε ίχνη στα επιφανειακά νερά, αλλά μπορεί να υπάρχουν σε υψηλές τιμές στα υπόγεια νερά.

Στα μη επεξεργασμένα λύματα η συγκέντρωση των νιτρικών είναι χαμηλή, ενώ στα επεξεργασμένα, με δευτερογενή βιολογικό καθαρισμό λύματα, φθάνει έως και τα 30 mg/L. Τα νιτρικά ιόντα αποτελούν βασικό θρεπτικό παράγοντα για την ανάπτυξη φωτοσυνθετικών αυτότροφων οργανισμών, όπως είναι τα φύκη, ενώ σε ορισμένα κλειστά υδατικά συστήματα έχει βρεθεί ότι τα νιτρικά αποτελούν τον περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης του ευτροφισμού. Τα νιτρώδη είναι ενδιάμεσα προϊόντα τόσο κατά την οξειδωση της αμμωνίας προς νιτρικά όσο και κατά την αναγωγή των νιτρικών προς αμμωνία. Τέτοιες διεργασίες πραγματοποιούνται στα επιφανειακά νερά, στους βιολογικούς καθαρισμούς κ.λπ. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, τα νιτρώδη ιόντα προκαλούν βλάβη στον ανθρώπινο οργανισμό, ιδιαίτερα στα βρέφη, στα οποία προκαλείται μεθαιμοσφαιριναιμία. Για το σκοπό αυτό, το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο νιτρωδών ιόντων στο πόσιμο νερό, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, είναι 0,1 mg/L. Επίσης, τα νιτρώδη ιόντα, σε όξινο περιβάλλον, σχηματίζουν νιτρώδες οξύ, το οποίο μπορεί να αντιδράσει με δευτεροταγείς αμίνες (RR'NH) και να σχηματίσει νιτροζαμίνες (RR'N-NO), πολλές από τις οποίες είναι καρκινογόνες.

Λόγω της σπουδαιότητας του αζώτου σε όλες τις μορφές του, προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση των επιφανειακών υδάτων από πλευράς τροφισμού και η ποιότητα των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση και περιγράφονται δύο από τις μορφές του αζώτου. <sup>[5]</sup>

**Αμμωνιακό άζωτο:** Η αμμωνία συναντάται στα επιφανειακά νερά και απόβλητα. Στα υπόγεια νερά, η συγκέντρωσή της είναι σχετικά χαμηλή, γιατί προσροφάται από το έδαφος, ιδιαίτερα στα αργιλώδη εδάφη. Η παρουσία της αμμωνίας στα νερά οφείλεται κατά κύριο λόγο στην απαμίνωση των αζωτούχων οργανικών ενώσεων, της υδρόλυσης της ουρίας και λιγότερο, στην αναγωγή των νιτρικών, από αναερόβια βακτήρια. Η συγκέντρωση της αμμωνίας κυμαίνεται από τιμές μικρότερες των 10 mg/L στα φυσικά επιφανειακά και υπόγεια νερά και ως 30 mg/L σε ορισμένα απόβλητα. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, η αμμωνία είναι τοξική για τα ψάρια και άλλους υδρόβιους οργανισμούς και γι' αυτό το λόγο η συγκέντρωσή της πρέπει να ελέγχεται και να κυμαίνεται σε ορισμένα όρια.

Το αμμωνιακό άζωτο μπορεί να βρίσκεται υπό τη μορφή αμμωνιακών ιόντων (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ή ελεύθερης αμμωνίας (NH<sub>3</sub>), ανάλογα με το pH και τη θερμοκρασία του διαλύματος, σύμφωνα με την παρακάτω σχέση ισορροπίας:



Σε αλκαλικό περιβάλλον, η αντίδραση μετατοπίζεται προς τα αριστερά, ενώ σε όξινο περιβάλλον προς τα δεξιά. Όσο αυξάνει η θερμοκρασία, η αντίδραση μετατοπίζεται προς τα αριστερά και αντίστροφα.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, στη χώρα μας η ανώτατη παραδεκτή συγκέντρωση ιόντων αμμωνίου στο πόσιμο νερό (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) είναι 0,5 mg/L, ενώ το ανώτατο επιτρεπτό όριο στα γλυκά νερά για τη διαβίωση των ψαριών είναι 0,025 mg/L. Στα απόβλητα, που εκβάλλουν στα επιφανειακά νερά, η τιμή της ολικής αμμωνίας δεν πρέπει να είναι περισσότερο από 15 mg/L. <sup>[5]</sup>

**Υπολειμματικό χλώριο:** Το χλώριο, υπό τη μορφή χλωριόντων, αποτελεί ένα από τα βασικά ανόργανα ανιόντα των υδάτων και αποβλήτων. Στα φυσικά επιφανειακά και υπόγεια νερά η συγκέντρωση των χλωριόντων διαφέρει και εξαρτάται κυρίως από τη χημική σύσταση των πετρωμάτων, από τα οποία διέρχεται το νερό. Σε πολλές περιοχές της χώρας μας παρατηρούνται υψηλές τιμές χλωριόντων στα υπόγεια νερά

Υψηλές τιμές χλωριόντων παρατηρούνται και σε όλα σχεδόν τα υπόγεια νερά των παράκτιων περιοχών λόγω των υπεραντλήσεων και της προέλασης του θαλάσσιου μετώπου. Στα αστικά λύματα η συγκέντρωση των χλωριόντων είναι υψηλότερη από εκείνη των πόσιμων υδάτων, καθώς κατά τη χρήση του από τον άνθρωπο το νερό επιβαρύνεται με άλατα και κυρίως με χλωριούχο νάτριο, το οποίο προστίθεται ως βελτιωτικό γεύσης σε όλες σχεδόν τις τροφές. Το μεγαλύτερο μέρος της προστιθέμενης ποσότητας αλατιού στις τροφές καταλήγει, αναλλοίωτο, στα λύματα. Σε πολλές χώρες της Ευρώπης τα ποτάμια που χρησιμοποιούνται τόσο για ύδρευση όσο και για αποχέτευση των λυμάτων παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις χλωριόντων, παρόλο που τα λύματα υφίστανται προωθημένη επεξεργασία (τριτογενής καθαρισμός) πριν τη διάθεση τους στον τελικό αποδέκτη. Αλλά και πολλές κατηγορίες βιομηχανιών επιβαρύνουν, με μεγάλες τιμές χλωριόντων, τα απόβλητά τους και στη συνέχεια τους φυσικούς αποδέκτες στους οποίους καταλήγουν. Υψηλές συγκεντρώσεις χλωριόντων αλλοιώνουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού, αυξάνουν το ρυθμό διάβρωσης των μεταλλικών επιφανειών και προκαλούν βλαβερές συνέπειες στην ανάπτυξη των περισσότερων φυτών. Το ανώτατο επιτρεπτό όριο χλωριόντων στο πόσιμο νερό, σύμφωνα με τη νομοθεσία, είναι 200 mg/L. <sup>[5]</sup>

**Νιτρικά ιόντα:** Στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, οι συγκεντρώσεις των νιτρικών ιόντων είναι συνήθως μικρές. Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι δείκτης ρύπανσης των υδάτων από λιπάσματα ή λύματα και απόβλητα.

Τα μη επεξεργασμένα λύματα δεν περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών, γιατί το μεγαλύτερο μέρος του αζώτου βρίσκεται δεσμευμένο

σε οργανικές ενώσεις. Αντίθετα, τα επεξεργασμένα λύματα περιέχουν, συνήθως, υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ως αποτέλεσμα του παρατεταμένου αερισμού που οδηγεί στη νιτροποίηση των αζωτούχων ενώσεων. Η ανώτατη παραδεκτή συγκέντρωση των νιτρικών στο πόσιμο νερό είναι 50 mg/L, ενώ στα απόβλητα που διαθέτονται στα ρέματα (Ε. Υ.Δ. Α.Π.) κυμαίνεται στα 4 mg/L και στη θάλασσα στα 20 mg/L. Θεϊκά ιόντα: Η παρουσία των θεϊκών ιόντων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά μπορεί να προέρχεται από τη γεωλογική σύσταση των πετρωμάτων, από τα οποία διέρχεται το νερό ή από ορισμένες χρήσεις του νερού από τον άνθρωπο. Η συγκέντρωση των θεϊκών ιόντων στα φυσικά νερά παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις, ανάλογα με το είδος των πετρωμάτων, από τα οποία διέρχονται το είδος και η ένταση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ο έλεγχος των θεϊκών αλάτων στο πόσιμο νερό έχει σημασία, καθώς έχει βρεθεί ότι τα θεϊκά άλατα ασβεστίου και μαγνησίου έχουν καθαρική δράση στον άνθρωπο και έτσι το ανώτατο επιτρεπτό όριο θεϊκών ιόντων στο πόσιμο νερό είναι 250 mg/l. <sup>[5]</sup>

**Αλκαλικότητα:** Ο προσδιορισμός της αλκαλικότητας είναι μια απαραίτητη μέτρηση στον έλεγχο των πόσιμων υδάτων. Ως αλκαλικότητα ενός δείγματος νερού ορίζεται η απαιτούμενη ποσότητα ισχυρού οξέος για την εξουδετέρωση των βάσεων, που περιέχει το δείγμα αυτό. Η αλκαλικότητα σε πολλά επιφανειακά νερά οφείλεται στην παρουσία ανθρακικών, δισσάνθρακικών ιόντων και υδροξυλιόντων και γι' αυτό το λόγο χρησιμεύει ως δείκτης συγκέντρωσης αυτών των ιόντων. Εκφράζεται ως συγκέντρωση σε mg/l CaCO<sub>3</sub>. Φώσφορος: Στα επιφανειακά νερά και απόβλητα ο φώσφορος απαντάται σε πολλές μορφές, πιο συχνά με τη μορφή ορθοφωσφορικών (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) και πολυφωσφορικών (π.χ. Na<sub>3</sub>(PO<sub>3</sub>)<sub>6</sub>) ιόντων, ως οργανικός φώσφορος δεσμευμένος σε οργανικές ενώσεις.

Η παρουσία του φωσφόρου στα επιφανειακά νερά οφείλεται σε πολλές πηγές, φυσικής ή ανθρωπογενούς προέλευσης. Πολλά από τα χρησιμοποιούμενα απορρυπαντικά, οικιακής ή βιομηχανικής χρήσης, περιέχουν πολυφωσφορικά ιόντα για την αποσκλήρυνση του νερού. Έτσι, λύματα και απόβλητα καταλήγουν στους επιφανειακούς αποδέκτες επιβαρημένα με σημαντικές ποσότητες φωσφόρου. Ο οργανικός φώσφορος δημιουργείται κυρίως από βιολογικές διαδικασίες. Περιέχεται στα περιττώματα και υπολείμματα τροφών και συνεπώς και στα λύματα. Φώσφορος υπάρχει ακόμα στα ιζήματα λιμνών, λιμνοθαλασσών και κλειστών θαλάσσιων κόλπων, καθώς και στη βιολογική ιλύ (προέρχεται από το βιολογικό καθαρισμό των λυμάτων) υπό τη μορφή ανόργανων αλάτων ή δεσμευμένος σε οργανικές ενώσεις.

Ο φώσφορος είναι βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη των οργανισμών και η έλλειψή του μπορεί να περιορίσει την ανάπτυξη της πρωτογενούς

παραγωγής, σε μια υδατική μάζα. Σε περιπτώσεις όπου ο φώσφορος λειτουργεί ως περιοριστικός παράγοντας, η διοχέτευση επεξεργασμένων ή μη λυμάτων, κτηνοτροφικών αποβλήτων, εκπλύσεων γεωργικών εδαφών ή ορισμένων βιομηχανικών αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει την υπέρμετρη ανάπτυξη φωτοσυνθετικών, υδρόβιων φυκών ή μακρόφυτων, που με τη σειρά τους προκαλούν ευτροφισμό.

Στη φύση, τα πολυφωσφορικά ιόντα βαθμιαία υδρολύονται στο νερό προς σταθερές ομάδες ορθοφωσφορικών. Επίσης, ο δεσμευμένος σε οργανικές ενώσεις φώσφορος, με τη δράση βακτηρίων, αποικοδομείται με τελικό προϊόν ορθοφωσφορικά ιόντα.<sup>[5]</sup>

## 1.5 Οργανοληπτικές παράμετροι του νερού

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού που ανήκουν στην κατηγορία των οργανοληπτικών παραμέτρων είναι τα παρακάτω<sup>[5]</sup>:

*Οσμή:* Η οσμή, όπως και η γεύση, αποτέλεσαν εδώ και αιώνες εμπειρικά κριτήρια στα οποία στηρίζονταν οι άνθρωποι για να αποφεύγουν τροφές και νερό που ήταν τοξικά ή επικίνδυνα για την υγεία τους. Σήμερα, η οσμή αποτελεί -ανάμεσα σε άλλα-ένα χαρακτηριστικό για την ταξινόμηση των νερών σε κατηγορίες χρήσεων, ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση και το είδος των ουσιών που την προκαλούν. Η δημιουργία της οσμής στα φυσικά ύδατα προέρχεται συνήθως από οργανικές ή ανόργανες χημικές ενώσεις φυσικής ή ανθρωπογενούς προέλευσης, σε διάλυση ή εναιώρηση στο νερό. Φυσικής προέλευσης μπορεί να είναι οσμές όμοιες με εκείνες που αναδίδονται από αιθέρια έλαια, ψάρια, βρύα ή μούχλα και μπορεί να οφείλονται στην παρουσία στο νερό μικροφυκών και πρωτόζωων ή στα προϊόντα της αποσύνθεσής τους. Από τα προϊόντα αποσύνθεσης οργανικών ουσιών μπορεί να προκληθούν οσμές υδρόθειου, αμμωνίας ή μεθανίου, οσμές ιδιαίτερα αισθητές σε λιμάνια, κλειστούς κόλπους, λίμνες κ. λ.π.

Οσμές ανθρωπογενούς προέλευσης μπορούν να προέλθουν και από ανεπεξέργαστα ή επεξεργασμένα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα. Συχνά, οσμές στο νερό προέρχονται από τη χημική κατεργασία επεξεργασμένων αποβλήτων και οφείλονται είτε στις ίδιες τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν στην επεξεργασία ή από δευτερογενείς αντιδράσεις. Για παράδειγμα, η χλωρίωση των λυμάτων και αποβλήτων δίνει στο νερό χαρακτηριστική οσμή χλωρίου ή χλωροφαινόλης. Ας σημειωθεί ότι η ένταση των οσμών δεν είναι πάντα ανάλογη της συγκέντρωσης των ουσιών που την παράγουν. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, στη χώρα μας, το πόσιμο νερό πρέπει να είναι



άοσμο, δηλαδή το εξεταζόμενο δείγμα, χωρίς αραίωση, να μην έχει καμία οσμή. Αποδεκτό, όμως, θεωρείται και το νερό που δεν παρουσιάζει καμία οσμή, όταν αραιωθεί σε αναλογία 1:2 με απεσταγμένο νερό και σε θερμοκρασία 12 °C ή σε αναλογία 1:3 και σε θερμοκρασία 25 °C.

*Θολερότητα:* Η θολερότητα αποτελεί έκφραση της οπτικής ιδιότητας ενός δείγματος νερού να σκεδάζει και να απορροφά το φως που διέρχεται από αυτό, χωρίς να το μεταδίδει σε ευθεία γραμμή. Η μέτρηση της θολερότητας είναι μια σημαντική μέτρηση στην εξέταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, καθώς η διαύγεια του νερού επηρεάζει τους υδρόβιους οργανισμούς και τις χρήσεις των νερών (πόση, βιομηχανία, αναψυχή). Η θολερότητα στα επιφανειακά νερά προέρχεται από αιωρούμενα σωματίδια, ανόργανης ή οργανικής φύσης (όπως χώμα, πηλός, φύκη, βακτήρια). Η συσχέτιση της θολερότητας με το περιεχόμενο του δείγματος σε βάρος εναιωρούμενων στερεών είναι δύσκολη διότι το διαφορετικό μέγεθος, σχήμα και σύσταση των στερεών επηρεάζουν το βαθμό σκέδασης του φωτός.

Ο προσδιορισμός της θολερότητας αποτελεί μια σημαντική παράμετρο για την εκτίμηση της ποιότητας του νερού λιμνών, ποταμών και θαλασσών και τον έλεγχο των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και αποβλήτων. Η μέτρηση της θολερότητας επιτρέπει τον έλεγχο και την αυτοματοποίηση των μονάδων καθαρισμού του νερού και αποβλήτων (μετά από κατάλληλες δοκιμασίες συσχέτισης της τιμής της θολερότητας με το οργανικό φορτίο ή κάποια άλλη παράμετρο των αποβλήτων) διότι μπορεί να μετρηθεί με όργανα συνεχούς καταγραφής.

*Χρώμα:* Χρώμα στα νερά μπορούν να δώσουν διάφοροι φυσικοί και ανθρωπογενείς παράγοντες. Ο όρος "χρώμα" χρησιμοποιείται για να δηλώσει το πραγματικό χρώμα ενός δείγματος νερού, μετά την απομάκρυνση θολερότητας, με διήθηση ή φυγοκέντρωση. Η παρουσία χρώματος περιορίζει τις δυνατότητες χρήσης των υδάτων από τον άνθρωπο. Στο πόσιμο νερό η ανώτατη παραδεκτή τιμή χρώματος είναι 20 mg/l σε κλίμακα Pt/Co. <sup>[5]</sup>

## 1.6 Το πόσιμο νερό στη διατροφή μας

Για να αναπτύξει ο άνθρωπος το σώμα του και να διασφαλίσει το μεταβολισμό και τις διάφορες λειτουργίες του, αντλεί τα απαραίτητα στοιχεία από το εξωτερικό περιβάλλον, και κυρίως από την τροφή του. Το νερό εισέρχεται στο σώμα μας ως πόσιμο, ή σε συνδυασμό με άλλες τροφές ή ποτά. Οι ενήλικες χρειάζονται ημερησίως 35-50 g νερού για κάθε κιλό βάρους του σώματός τους κάτω από κανονικές κλιματολογικές

συνθήκες, ενώ τα νήπια κάτω από τις ίδιες συνθήκες χρειάζονται αντίστοιχα 100-150 g, δηλαδή τρεις φορές περισσότερο απ' ό,τι οι ενήλικες. Αυτός είναι ένας βασικός λόγος που τα παιδιά γενικά είναι περισσότερο ευαίσθητα σε ασθένειες που μεταδίδονται με το νερό.

Από όλα τα περιβαλλοντικά προβλήματα, το μολυσμένο νερό έχει τις πιο οδυνηρές συνέπειες, καθώς ασθένειες, όπως η δυσεντερία, η σαλμονέλλωση, η διάρροια, ο τύφος, η χολέρα και η μολυσματική ηπατίτιδα, προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς και μπορούν να μεταδοθούν με το νερό. Σύμφωνα με μελέτη της UNICEF στις αρχές της δεκαετίας του '80, 4 εκατομμύρια παιδιά πέθαιναν κάθε χρόνο από διάρροια, εξαιτίας μολυσμένου νερού, ενώ στις αρχές του '90 ο αριθμός αυτός μειώθηκε στα 3 εκατομμύρια. Παρόλο που η σχέση νερού και υγείας είναι σύνθετη, η μόνη λύση για την αντιμετώπιση ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό είναι η εξασφάλιση νερού κατάλληλης ποιότητας. Αντίστοιχα, η ρύπανση του περιβάλλοντος από τα χημικά που χρησιμοποιούνται στη γεωργία και η επαναχρησιμοποίηση του νερού μετά από την άρδευση αποτελούν σοβαρά προβλήματα τόσο για τις αναπτυσσόμενες όσο και για τις αναπτυγμένες χώρες. Η συνεχής διοχέτευση θρεπτικών συστατικών (αζωτούχα και φωσφορούχα) σε θάλασσες, λίμνες και ποτάμια μπορεί να προκαλέσει μια σειρά από δυσμενείς επιπτώσεις.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες η κύρια αιτία μόλυνσης των υδάτων είναι τα μη επεξεργασμένα αστικά λύματα, ενώ στις χώρες με βιομηχανική ανάπτυξη τα περισσότερα προβλήματα προέρχονται συχνά από τις τοξικές οργανικές ουσίες και τα βαρέα μέταλλα.

Το νερό αποτελεί μια από τις κύριες πηγές τροφοδοσίας του ανθρώπινου οργανισμού σε ανόργανα άλατα, τα οποία είναι απαραίτητα για τη καλή λειτουργία του, ενώ η έλλειψή τους δημιουργεί πολλές επιπλοκές.<sup>[6]</sup>

## **1.7 Διαχείριση υδάτινων πόρων**

Ο άνθρωπος χρειάζεται το νερό για να επιβιώσει και καθημερινά επιτελεί πολλές λειτουργίες στις οποίες είναι απαραίτητο. Κατά τη διάρκεια που το χρησιμοποιεί αναπόφευκτα επεμβαίνει στην ποιότητα του και στην ποσότητα του. Επειδή όμως, όπως προαναφέρθηκε, η αξία του είναι μεγάλη, οι διαθέσιμες ποσότητες συνεχώς μειώνονται και η ποιότητα του υποβαθμίζεται. Απαιτείται λοιπόν, η ολοκληρωμένη και καλά σχεδιασμένη διαχείριση του.

Η σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων σε μια περιοχή αφορά την ορθολογική χρήση τους, και κυρίως την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας πόσιμου νερού για τους κατοίκους. Δηλαδή, να πληρεί όλες

τις προδιαγραφές που το καθιστούν ακίνδυνο για το καταναλωτικό κοινό.

Βέβαια απαιτείται η συλλογική προσπάθεια από όλους τους φορείς της κάθε περιοχής για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Υποχρέωση των τοπικών αρχών και παραγόντων είναι η επίλυση προβλημάτων που έχουν να κάνουν με την ποιότητα και την ποσότητα του νερού που προσφέρουν στους καταναλωτές.

Τα τελευταία χρόνια, λόγω της κακής χρήσης και διαχείρισης των υδατικών αποθεμάτων και σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες που προαναφέρθηκαν, που ο ρόλος τους υπήρξε καταλυτικός, οι διαθέσιμες ποσότητες νερού έχουν ελαττωθεί. Εκτός από αυτό, η ρύπανση των υδάτινων πόρων αποτελεί σημαντικό πρόβλημα που χρήζει επίλυσης.

Το κεντρικό πρόβλημα για τα σημερινά αδιέξοδα εστιάζεται στο θεσμικό πλαίσιο. Για την επίλυση όλων αυτών των προβλημάτων απαιτούνται νέα σύγχρονα και αποτελεσματικά μέτρα. Συγκεκριμένα είναι αναγκαία η διαμόρφωση περιφερειακών υδατικών πολιτικών βασισμένων στη σύνταξη αξιόπιστων ισοζυγίων προσφοράς-ζήτησης νερού για κάθε υδατικό διαμέρισμα και ο συνολικός σχεδιασμός και προγραμματισμός σε εθνικό επίπεδο.

Το Εθνικό Πρόγραμμα Δράσης περιλαμβάνει τα εξής θεσμικά μέτρα:

- > Άμεση εφαρμογή της διαδικασίας του προγραμματισμού της ανάπτυξης των υδατικών πόρων σε όλα τα επίπεδα.
- > Έκδοση και προώθηση εφαρμογής των λοιπών προβλεπόμενων νομοθετικών ρυθμίσεων.
- > Σύνταξη και συνεχής ενημέρωση του ισοζυγίου προσφοράς-ζήτησης νερού ανά Υδατικό Διαμέρισμα και στο σύνολο της χώρας.
- > Άσκηση αποτελεσματικού ελέγχου των παρεμβάσεων και επιβολή των προβλεπόμενων κυρώσεων.

Ακόμη το Εθνικό πρόγραμμα δράσης περιλαμβάνει μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του νερού και μέτρα για την αύξηση του διαθέσιμου νερού. Υπολογίζεται ότι με την εφαρμογή των μέτρων που περιλαμβάνονται, για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αρδεύσεων και των περιορισμό των απωλειών ύδατος στον τομέα της γεωργίας, η εξοικονόμηση ύδατος θα κυμαίνεται κατά περίπτωση από 10 μέχρι 50% .<sup>[7]</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Υφαλμύρωση

Τεράστιο πρόβλημα εξοικονόμησης νερού για ύδρευση, άρδευση αντιμετωπίζουν οι επιβαρυνόμενες περιοχές λόγω της υπερεκμετάλλευσης των παράκτιων υδροφορέων που έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την είσοδο της θάλασσας σε αυτούς λόγω διαταράξεως της υδροστατικής ισορροπίας, είναι ένα πρόβλημα όλων των χωρών που βρέχονται από θάλασσα. Η υφαλμύρωση έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού των παράκτιων υδροφορέων. Έτσι το μεγαλύτερο μέρος, ποσοστό άνω του 85%, των παράκτιων υδροφόρων της χώρας έχουν γίνει ακατάλληλοι για οποιαδήποτε χρήση λόγω της υφαλμύρωσης τους. Στην επαφή αλμυρού και γλυκού νερού δημιουργείται μια μεταβατική ζώνη μεταβαλλόμενης πυκνότητας και ορισμένου πάχους γνωστή ως διεπιφάνεια. Πάνω από αυτή κινείται το ελαφρύτερο γλυκό νερό (ειδικό βάρος περίπου 1.000 cm<sup>3</sup> / gr) που εξέρχεται προς τη θάλασσα ενώ από κάτω συναντάται το αλμυρό νερό (ειδικό βάρος περίπου 1.025 cm<sup>3</sup>/gr). Οι υδραυλικές παράμετροι και τα χαρακτηριστικά της υπόγειας ροής στη ζώνη αυτή μεταβάλλονται καθώς αλλάζει η πυκνότητα εξαιτίας της μεταβολής της συγκέντρωσης άλατος.

Η χρήση υφάλμυρων νερών για ανθρώπινη κατανάλωση έχει και άμεσες επιπτώσεις στην υγεία. Τα χλωριόντα δεν έχουν επιβλαβή επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό, αλλά σε υψηλές συγκεντρώσεις δίνουν στο πόσιμο νερό γλυφή γεύση. Επειδή δεν έχει παρατηρηθεί τοξικότητα των χλωριόντων στον άνθρωπο δεν έχει καθοριστεί ανώτατο επίπεδο στο πόσιμο νερό. Πλην όμως, η παρουσία των ιόντων νατρίου δημιουργεί σοβαρά προβλήματα υγείας σε ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού που υποφέρουν από υπέρταση.

Το 36% των γεωργικών προϊόντων παγκόσμια προέρχεται από το 16% της συνολικής γεωργικής γης, που είναι οι αρδευόμενες εκτάσεις. Η υπερβολική άντληση νερού υποβαθμίζει την ποιότητά του (το μετατρέπει συχνά σε υφάλμυρο) και κατά συνέπεια τα εδάφη οδηγούνται σε μείωση των αποδόσεών τους λόγω της συσσώρευσης αλάτων [8]

## 2.2 Αίτια υφαλμύρυνσης

### > Φυσικά αίτια

Κύρια αιτία υφαλμύρωσης των υπόγειων νερών και κυρίως των παραλιακών υπόγειων υδροφόρων αποτελεί η ύπαρξη χαμηλής πιεζομετρίας, δηλαδή η ανάπτυξη πολύ μικρού υδραυλικού φορτίου που αποτελεί την κινητήρια δύναμη των υπόγειων νερών προς τη θάλασσα. Έτσι η όποια φυσική ή ανθρωπογενής δράση που συνεπάγεται περαιτέρω μείωση του υδραυλικού φορτίου, αποτελεί λόγω για ανύψωση της διεπιφάνειας γλυκού - αλμυρού νερού, δηλαδή αφορμή προσέγγισης της υφάλμυρης ζώνης στην επιφάνεια του εδάφους. Κύριες φυσικές δράσεις που αποτελούν αφορμές ελάττωσης των υδραυλικών φορτίων των υπόγειων νερών είναι οι καθοδικές κινήσεις της στεριάς και άλλοι γεωλογικοί παράγοντες. Επίσης οι κλιματικές μεταβολές που προκαλούν εν μέρει την μείωση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας που προκαλείται από τήξη παγετώνων αφού η στάθμη ανυψώνεται κατά 1m τον αιώνα και αν λάβουμε υπόψιν μας και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η άνοδος της σημερινής στάθμης της θάλασσας είναι κάτι περισσότερο από σίγουρη. <sup>[9]</sup>

### > Ανθρωπογενή αίτια

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, από το 2000 έως το 2005 οι βροχές ήταν κατά 25% περισσότερες, σε σχέση με το διάστημα 1995-2000 και κατά 62% περισσότερες, σε σχέση με το διάστημα 1990-1995. Ωστόσο, όπως διαπιστώνεται, η θάλασσα εισχωρεί με έντονους ρυθμούς και τα αποθέματα νερού μειώνονται επικίνδυνα από την αλόγιστη χρήση που γίνεται από τις ανθρώπινες δράσεις που προκαλούν ελάττωση των υδραυλικών φορτίων, και είναι κατά κύριο λόγο οι υπεραντλήσεις υπόγειων νερών, καθώς και όλα τα είδη τεχνικών έργων που λειτουργούν αποστραγγιστικά (π.χ. αποστραγγιστικό δίκτυα σε δέλτα ποταμών και σε παραθαλάσσιες πεδινές ζώνες).

Στην χώρα μας η άνοδος του βιοτικού επιπέδου, η ανάπτυξη και εντατικοποίηση της στη γεωργία σε πεδιάδες παραθαλάσσιες

συνοδευόμενη από αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και γεωργικών φάρμακων που έγιναν αιτία εμφάνισης νιτρικών αλάτων και άλλων ρυπαντών καθώς και η ανάπτυξη του τουρισμού έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση των υδατικών αναγκών σε υπόγειο νερό που οδηγούν σε υπερεκμετάλλευση των υδροφορέων με συνέπεια τον μηδενισμό ή και την αναστροφή των υδραυλικών κλίσεων του και τη διείσδυση του θαλασσινού νερού στους παράκτιους υδροφόρους σχηματισμούς προκαλώντας την υφαλμύρωση των αποθεμάτων που καθίστανται ακατάλληλα για οποιαδήποτε χρήση.<sup>[9]</sup>

### 2.3 Επιπτώσεις της υφαλμύρωσης

Η άντληση υπόγειου νερού σε νησιωτικές και παράκτιες περιοχές μετακινεί τη διεπιφάνεια (ή μεταβατική ζώνη) που σχηματίζεται ανάμεσα στο υπόγειο γλυκό νερό και το νερό της θάλασσας. Το υπόγειο μέτωπο του θαλασσινού νερού προωθείται προς την ξηρά (εισχώρηση θαλασσινού νερού) και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αντλείται ποιοτικά υποβαθμισμένο νερό (υφαλμύριση) ή ακόμη και θαλασσινό νερό. Ανάλογα φαινόμενα παρατηρούνται σε υδροφορείς που γειτνιάζουν με άλλους υδροφορείς που περιέχουν νερό χαμηλότερης ποιότητας. Η ταπείνωση της στάθμης των φρεάτιων υδροφορέων και η αφαίρεση σημαντικών ποσοτήτων νερού από περιορισμένους υδροφορείς μπορεί να προκαλέσει καθιζήσεις των εδαφών, δεδομένου ότι το βάρος των υπερκείμενων υλικών εξισορροπείται σε μεγαλύτερο βαθμό από δυνάμεις που αναπτύσσονται στο στερεό ιστό του εδαφικού υλικού, αφού η υδραυλική πίεση μειώνεται. Γενικά το υφάλμυρο νερό χαρακτηρίζεται ακατάλληλο τόσο για άρδευση όσο και για ύδρευση ενώ οι επιπτώσεις του στην υγεία των καταναλωτών έχουν να κάνουν με την καρδιά και το κυκλοφορικό σύστημα.

Από υδρευτικής απόψεως για την Σαντορίνη που είναι τουριστική, με μεγάλο αριθμό εποχικών επισκεπτών και αυξημένες υδρευτικές απαιτήσεις που καλύπτονται από τα υπόγεια νερά, το φαινόμενο της ποιοτικής υποβάθμισης των υδροφορέων καθιστά προβληματική και ελλειμματική την ύδρευση. Η έλλειψη αυτή οδηγεί στην αύξηση του κόστους ζωής λόγω των δαπανηρών λύσεων (εμφιαλωμένο νερό, έργα

υδροδότησης κ.α.) ή στην υποβάθμιση του βιοτικού επιπέδου των μόνιμων κατοίκων. Αύξηση του κόστους ζωής αλλά και των ενγενών δυσκολιών παρατηρείται και για τους τουρίστες με αποτέλεσμα τη μείωση της δυναμικής οικονομικής εκμετάλλευσης της περιοχής, μείωση της εισροής νέων επενδυτικών κεφαλαίων και του αριθμού των τουριστών αφού καθίσταται λιγότερο ανταγωνιστική συγκρινόμενη με άλλες τουριστικές περιοχές εντός και εκτός της Ελληνικής επικράτειας..

Τα προβλήματα που προκαλούνται είναι πολλαπλά διότι παρουσιάζεται έλλειψη ικανής ποσότητας νερού, λόγω της έλλειψης έργων υποδομής αρδευτικής ανάπτυξης, όπως τα έργα εκμετάλλευσης των επιφανειακών υδατικών πόρων, γεγονός που οδηγεί στην ποσοτικά ελλειμματική άρδευση και στην κάλυψη των αρδευτικών αναγκών με υφάλμυρο ή ακάθαρτο νερό με αποτέλεσμα την αύξηση της αλατότητας των εδαφών. Το γεγονός αυτό ευθύνεται για τη μείωση της δυναμικότητας τους, την πτώση της αξίας της γης, της αύξηση του κόστους των παραγόμενων προϊόντων, την μείωση της ανταγωνιστικότητας τους, την μείωση του όγκου των πωλήσεων, την μείωση των εισοδημάτων των αγροτών και την υποβάθμιση του βιοτικού τους επιπέδου.<sup>[9]</sup>

Η μείωση της παραγωγικότητας των εδαφών αναγκάζει τους καλλιεργητές είτε να αντισταθμίζουν ποσοτικά (χρησιμοποιώντας περισσότερο νερό) την ποιοτική υποβάθμιση του νερού είτε να χρησιμοποιούν μεγαλύτερα και δραστικότερα βελτιωτικά (λιπάσματα). Το γεγονός της αύξησης των εξόδων έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του εισοδήματος τους ή στην προσπάθεια αποκατάστασης των εσόδων τους, την αύξηση της τιμής των προϊόντων που μειώνει την ανταγωνιστικότητα τους. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να οδηγήσει τους κατοίκους να επιλέξουν για απασχόληση τους την τουριστική ανάπτυξη του τόπου τους, η οποία είναι και άμεσα αποδοτική, παρά τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν και όχι την παραδοσιακή γεωργική ανάπτυξη, η οποία και επισφαλής είναι αλλά και απαιτεί μεγάλης κλίμακας έργα για την εξασφάλιση ικανών ποσοτήτων αρδευτικού νερού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ολοένα μεγαλύτερη συρρίκνωση της καλλιεργούμενης γης (περίπου 15% κατά την τελευταία δεκαετία) και την επικράτηση εποχικού χαρακτήρα απασχόλησης. Τέλος, στις περιπτώσεις όπου στα δίκτυα μεταφοράς το νερό είναι υφάλμυρο, λόγω της μεγάλης διαβρωτικής ικανότητας, προκαλεί σημαντικά προβλήματα στα διάφορα στοιχεία του δικτύου, όπως αύξηση των ρυθμών εμφάνισης βλαβών με επακόλουθη μείωση του

χρόνου ζωής τους, αύξηση των απωλειών λόγω διαρροής, μείωση της παροχρητευτικής ικανότητας των αγωγών, αύξηση του λειτουργικού κόστους συντήρησης του δικτύου και του βαθμού αξιοπιστίας και διαθεσιμότητας του.<sup>[9]</sup>

Υπάρχει επομένως ένα όριο ασφαλείας, το οποίο λέγεται ασφαλής απόδοση και ορίζεται ως η ετήσια ποσότητα νερού που μπορεί να αποληφθεί χωρίς να προκαλεί ανεπιθύμητα αποτελέσματα

Κάποιες άλλες επιπτώσεις είναι οι εξής :

- > Καθιζήσεις εδαφών, δεδομένου ότι το βάρος των υπερκείμενων υλικών εξισορροπείται σε μεγαλύτερο βαθμό από δυνάμεις που αναπτύσσονται στο στερεό ιστό του εδαφικού υλικού, αφού η υδραυλική πίεση μειώνεται.
- > Ταπείνωση της στάθμης των φρεάτιων οριζόντων ή της πίεσης των περιορισμένων υδροφορέων αυξάνοντας το κόστος άντλησης σε γραμμική αναλογία
- > Ταπείνωση ενός φρεάτιου υδροφορέα από ένα κάτοχο γεώτρησης γεγονός που είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει γειτονικές αβαθέστερες γεωτρήσεις σε αστοχία, δημιουργώντας ουσιαστικά και νομικά προβλήματα.
- > Μείωση της επιφανειακής απορροής των ποταμών που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τα οικοσυστήματά τους και να περιορίσει τις απολήψεις επιφανειακού νερού.
- > Μείωση της εκροής υπόγειου γλυκού νερού προς τη θάλασσα που μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς συνέπειες στα παράκτια οικοσυστήματα.
- > Λόγω υπεράντλησης μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αντλείται ποιοτικά υποβαθμισμένο νερό (υφαλμύρωση) ή ακόμα και θαλασσινό νερό.

Πολλές περιοχές της Ελλάδας αλλά και της υδρογείου έχουν υποστεί τις παραπάνω συνέπειες από την κακή εκμετάλλευση των υπόγειων νερών και η Σαντορίνη αποτελεί τυπικό παράδειγμα. Ωστόσο οι παραπάνω υδρολογικές επιπτώσεις και οι οικονομικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές



και νομικές συνέπειές τους δεν είναι τόσο εύκολο να εκτιμηθούν σε μια "εφάπαξ" μελέτη, εξαιτίας της εμφανούς πολυπλοκότητας του όλου θέματος. Έτσι, η εκμετάλλευση των υπόγειων νερών απαιτεί συνεχή επιστημονική και τεχνική παρακολούθηση και διαρκή επανεκτίμηση των όρων, συνθηκών και έργων εκμετάλλευσης. Άλλωστε και το ίδιο το μέγεθος της ασφαλούς απόδοσης δεν μπορεί να είναι εξ αρχής γνωστό, αλλά η εκτίμησή του διαρκώς βελτιώνεται, παράλληλα με την αξιοποίηση των υπόγειων νερών . <sup>[9, 10]</sup>

## **2.4 Μέτρα προστασίας - Αντιμετώπισης της υφαλμύρυνσης**

Τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν προκειμένου να εξαλειφτεί ή έστω να περιοριστεί σε όσο μεγαλύτερο βαθμό γίνεται το πρόβλημα της υφαλμύρυνσης είναι:

- Επιβολή υδατικής πολιτικής και ορθολογικής διαχείρισης.
- Χαμηλότοκο χρηματοδοτικό πρόγραμμα και υπηρεσία διαχείρισης του, για την κάλυψη όλων των απαιτούμενων αγορών και την υλοποίηση των εγχειρημάτων στα πλαίσια της επίτευξης των στόχων.
- Για τους υπόγειους υδροφόρους που έχουν ήδη υφαλμυρωθεί κατασκευή υδραυλικών φραγμών γλυκού νερού κοντά στην ακτή και γενικότερα επιβολή σωστής διαχείρισης για την αποκατάσταση της διαταραγμένης ισορροπίας γλυκού - αλμυρού νερού.
- Την προστασία των υδατικών πόρων από την πρόωρη εξάντληση και υφαλμύριση.
- Παρακολούθηση και έλεγχος της λειτουργίας δημοτικών και ιδιωτικών γεωτρήσεων, παρέμβαση και διακοπή λειτουργίας στο καθεστώς υπερεκμετάλλευσης και στα μη εγκεκριμένα

υδροληπτικά έργα καθώς και επιβολή αυστηρών κυρώσεων στους παραβάτες.

- Ένα διαχειριστικό πρόγραμμα για την συστηματική παρακολούθηση των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των διαθέσιμων υδατικών πόρων και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.
- Σχεδιασμός και εκτέλεση έργων σύλληψης αποθήκευσης και διανομής του νερού με κύριο στόχο την αξιοποίηση των επιφανειακών απορροών
- Να απαγορευθεί η τσιμεντόστρωση και η ασφαλτόστρωση υδατορεμάτων γιατί με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η επιφανειακή απορροή σε βάρος της κατείδυσης και της ανατροφοδότησης των υπόγειων υδροφόρων.
- Την προμήθεια με νερό σε επαρκή ποσότητα και όσο το δυνατόν ικανοποιητική ποιότητα, ανάλογα με τις χρήσεις (ύδρευση άρδευση, τουρισμός).
- Δημιουργία προϋποθέσεων για την αντιμετώπιση ακραίων υδρογεωλογικών φαινομένων.
- Προσπάθεια ευαισθητοποίησης του κοινωνικού συνόλου με στόχο την αλλαγή στην νοοτροπία του κοινωνικού συνόλου όσον αφορά τη χρήση των υδατικών πόρων.
- Η εφαρμογή μεθόδου τεχνητού εμπλουτισμού με κατάκλυση ή με γεωτρήσεις εμπλουτισμού ως μέσον ελέγχου της θαλάσσιας διείδυσης, έτσι έχουμε μια αύξηση της υδραυλικής κλίσης στην περιοχή εμπλουτισμού και μια αναστροφή της υδραυλικής κλίσης προς την κατεύθυνση της θάλασσας στην περιοχή ανάμεσα στις γεωτρήσεις άντλησης και τη θάλασσα.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων που εμπλέκονται στο εφαρμόσιμο ή μη μιας μεθόδου προστατευτικής των υπόγειων νερών από τη θαλάσσια διείδυση όπως το κόστος, η διαθεσιμότητα, το νομικό καθεστώς, οι απαιτήσεις για την ύπαρξη αποχέτευσης και ισορροπίας των αλάτων, οι δυνατότητες συντήρησης των πλημμυρικών απορροών η αποθηκευτική ικανότητα κ.α. Όλοι αυτοί οι παράγοντες θα πρέπει να

αξιολογηθούν, όταν σκοπεύουμε να επιλέξουμε την μέθοδο που παρέχει τα περισσότερα πλεονεκτήματα για τον έλεγχο της θαλάσσιας διείδυσης. Η μελέτη των παραγόντων αυτών (φυσικών και τεχνητών) που διαταράσσουν την υδραυλική ισορροπία της διεπιφάνειας αλμυρού και γλυκού νερού είναι το πρώτο βήμα στο σχεδιασμό μιας επιτυχούς μεθόδου ελέγχου της θαλάσσιας διείδυσης.<sup>[10]</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Αφαλάτωση

Τα αποθέματα του νερού όχι μόνο ελαττώνονται αλλά ταυτόχρονα υποβαθμίζονται ποιοτικά με ανησυχητικούς ρυθμούς. Ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις για άρδευση, χωματερές, υπερβολική βιομηχανική χρήση, αστικά απόβλητα, अपαρχαιωμένα αρδευτικά και υδρευτικά δίκτυα, υποβαθμίζουν και εξαντλούν τους υδροφόρους ορίζοντες. Οι πιθανές λύσεις φαίνεται να χάνονται σε μια έρημο αποφάσεων, περιορισμών και νόμων που δεν τηρούνται, ελέγχων, προγραμμάτων και μελετών που δεν πραγματοποιούνται. Η οικονομική ζωή της Σαντορίνης πριν από το 1960, όταν άρχισε σταδιακά η κίνηση ξένων επισκεπτών στο νησί για τουριστικούς λόγους, βασιζόταν στις καλλιέργειες και στο εμπόριο. Επειδή το νερό είναι η βασικότερη προϋπόθεση της ζωής, τα υπόγεια νερά είναι ένας φυσικός πόρος, που ασκεί κρισιμότητα ρόλο και επηρεάζει τα οικοσυστήματα, την ανθρώπινη ζωή και τις δραστηριότητες του ανθρώπου γενικά σε όλον τον κόσμο. Είναι ένας πόρος που βρίσκεται θεωρητικά παντού στην επιφάνεια όλης της ξηράς και είναι ένας ανανεώσιμος φυσικός πόρος, που μόνο αν προστατευτεί και διαχειριστεί σωστά, μπορεί να συνεχίσει να ασκεί τις ευεργετικές του λειτουργίες επ' αόριστον.<sup>[11,12]</sup>

Στα νησιά δεν υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκευτεί νερό τον χειμώνα, την εποχή που είναι αυξημένες οι βροχοπτώσεις. Αντίθετα, το καλοκαίρι, λόγω του τουρισμού, η ζήτηση του νερού αυξάνεται υπερβολικά, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλο έλλειμμα.

Γενικά η Σαντορίνη είναι άνυδρος και ξερή, χωρίς λίμνες, ποταμούς ή χαράδρες. Οι αρδευτικές ανάγκες της καλύπτονται κυρίως με δεξαμενές όπου συγκεντρώνεται κυρίως το βρόχινο νερό καθώς και από φρεάτια. Όμως η εποχιακά αυξημένη ζήτηση σε νερό, η υφαλμύρωση των

υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων, οι γενικότερες επιπτώσεις της ρύπανσης, αλλά και οι συνήθειες του σύγχρονου τρόπου υπερκατανάλωσης και κατασπατάλησης του καθαρού νερού το έχουν καταστήσει ποσοτικά ανεπαρκή και ποιοτικά ακατάλληλο για υδρευτική χρήση. <sup>[13]</sup>

Η αφαλάτωση είναι μια διαδικασία ανάκτησης πόσιμου νερού από θαλασσινό, υφάλμυρο ροή χαμηλής ποιότητας νερό, μέσω διεργασιών αφαίρεσης αλάτων από τα αλατούχα ύδατα. Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι αφαλάτωσης και διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες: α) η πρώτη βασίζεται στην απόσταξη όπου το νερό αλλάζει τουλάχιστον δύο φορές φάση και β) η δεύτερη βασίζεται στη χρήση μεμβρανών οι οποίες διαχωρίζουν το νερό από τα άλατα. Η επιλογή της μεθόδου έχει να κάνει με πολλές παραμέτρους όπως η τοποθεσία, οι ειδικές καταστάσεις κάθε περιοχής, η διαθεσιμότητα της ενέργειας και η προέλευση και ποιότητα του νερού (αλμυρό ή υφάλμυρο). Η κάθε μέθοδος μπορεί να αξιολογηθεί με βάση τις απαιτήσεις του εκάστοτε προβλήματος. Η αφαλάτωση εφαρμόζεται ιδιαίτερα σε περιοχές οι οποίες έχουν πρόσβαση σε θαλασσινό νερό και εμφανίζουν ξηρασία και προβλήματα έλλειψης νερού. <sup>[12]</sup>

Όσον αφορά την ποιότητα του νερού που παράγεται από αφαλάτωση, με την κατάλληλη επεξεργασία μπορεί η γεύση του να μην διαφέρει ιδιαίτερα από αυτή του γλυκού νερού. Η επεξεργασία αυτή είναι απαραίτητη, καθώς από το αφαλατωμένο νερό απουσιάζουν εντελώς τα άλατα και για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο να γίνεται ανάμιξη με ποσότητες υφάλμυρου νερού ώστε να επιτυγχάνεται ένα ικανοποιητικό επίπεδο γεύσης. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των μονάδων αφαλάτωσης σε σχέση με άλλες μεθόδους είναι ότι μπορούν να λειτουργούν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες και ιδιαίτερα τις βροχοπτώσεις. <sup>[13]</sup>

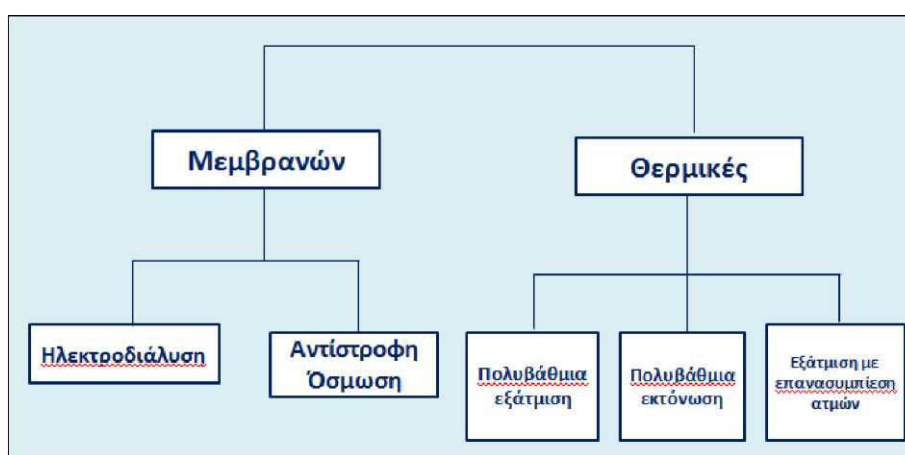
### 3.2 Τεχνολογίες αφαλάτωσης

Οι εμπορικά διαθέσιμες μέθοδοι αφαλάτωσης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

- Σε μεθόδους που περιλαμβάνουν αλλαγή φάσης (θερμικές διεργασίες). Αυτές είναι η απόσταξη και η κρυστάλλωση. Η δεύτερη δεν χρησιμοποιείται ευρέως.

Όσον αφορά την απόσταξη, οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι είναι η πολυβάθμια εκτόνωση, η πολυβάθμια εξάτμιση, η εξάτμιση με συμπίεση ατμών και η ηλιακή απόσταξη.

- Σε μεθόδους των οποίων οι διεργασίες πραγματοποιούνται σε μία μόνο φάση, δηλαδή την υγρή. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν η αντίστροφη όσμωση και η ηλεκτροδιάλυση, οι οποίες χρησιμοποιούν μεμβράνες για την απομάκρυνση των αλάτων. <sup>[14]</sup>



Σχήμα 1. : Μέθοδοι αφαλάτωσης

### 3.2.1 Πολυβάθμια εκτόνωση

Η αρχή λειτουργίας της σύμφωνα με τον James Miller είναι η εξής: το θαλασσινό νερό θερμαίνεται σε θερμοκρασία λίγο χαμηλότερη του σημείου ζέσεως και στη συνέχεια εισέρχεται στον πρώτο θάλαμο που υπάρχει πίεση χαμηλότερη από την πίεση κορεσμού, οπότε ατμοποιείται. Ο ατμός έρχεται σε επαφή με τους σωλήνες που μεταφέρουν το κρύο θαλασσινό νερό, υγροποιείται και συλλέγεται ως καθαρό νερό.

Η άλμη προωθείται στους επόμενους θαλάμους όπου το φαινόμενο επαναλαμβάνεται και η πίεση διαρκώς μειώνεται για να παρακολουθήσει την αντίστοιχη μείωση της θερμοκρασίας της άλμης μέχρι που τελικά απορρίπτεται. Σε πολλές εφαρμογές οι εγκαταστάσεις αυτές βρίσκονται δίπλα σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας για καλύτερη αξιοποίηση του καυσίμου. Έτσι ο ατμός υψηλής πίεσης εκτονώνεται στον αμοστρόβιλο για παραγωγή ισχύος και στη συνέχεια χρησιμοποιείται για την αφαλάτωση. Ένας βαθμός απόδοσης των θερμικών μονάδων αφαλάτωσης μπορεί να οριστεί ως το πηλίκο της

μάζας του παραγόμενου αποσταγμένου νερού προς τη μάζα του ατμού που χρησιμοποιήθηκε. <sup>[14]</sup>

### 3.2.2 Πολυβάθμια εξάτμιση

Ο ατμός περνάει μέσα από σωλήνες, ενώ το ψυχρό θαλασσινό νερό ψεκάζεται πάνω τους, για να δημιουργηθεί φιλμ και να εξατμιστεί αποτελεσματικότερα. Έτσι, μέρος του ατμού συμπυκνώνεται και συλλέγεται σαν καθαρό νερό, ενώ ο υπόλοιπος ατμός, μαζί με μέρος του θαλασσινού νερού που ατμοποιήθηκε, συνεχίζουν στον επόμενο θάλαμο. Και εδώ σε κάθε θάλαμο υπάρχει αντλία κενού για να βοηθά την εξάτμιση, με βαθμιαία μειούμενη πίεση σε κάθε θάλαμο, ίση με την πίεση κορεσμού στην αντίστοιχη θερμοκρασία. Αυτό επιτρέπει τη λειτουργία σε υψηλή (>90 °C) ή χαμηλή (<90 °C) θερμοκρασία και μάλιστα η μέγιστη θερμοκρασία βρασμού μπορεί να είναι έως και 55°C, πράγμα που λειτουργεί ανασταλτικά στη διάβρωση και επιτρέπει τη χρήση χαμηλού επιπέδου απορριπτόμενης θερμότητας από άλλες θερμικές διεργασίες. Στη μέθοδο αυτή συχνά χρησιμοποιούνται και συμπιεστές (μηχανικοί ή θερμικοί), ενώ οι παραλλαγές της προκύπτουν από την οριζόντια ή κάθετη διάταξη των σωλήνων ατμού και τη φορά του ατμού σε σχέση με την άλμη (ομορροή, αντιρροή ή παράλληλη) <sup>[14]</sup>

### 3.2.3 Εξάτμιση με επανασυμπίεση ατμών

Η μέθοδος αυτή είναι η πιο αποδοτική και απλή στην κατασκευή, χωρίς πολλαπλά στάδια. Το θαλασσινό νερό ψεκάζεται πάνω σε μια σειρά σωλήνων που τους διαπερνά ατμός, θερμαίνεται και εξατμίζεται με τη βοήθεια αεροσυμπιεστή που δημιουργεί υποπίεση. Ο συμπιεστής αυτός μαζεύει τους ατμούς του καθαρού νερού και τους εκτοξεύει με πίεση μέσα στους σωλήνες και με την επαφή του ψυχρού θαλασσινού νερού συμπυκνώνονται και λαμβάνονται ως προϊόν. Η κύρια διαφορά με τις προηγούμενες δυο μεθόδους είναι προφανώς η απουσία πηγής θερμότητας, αφού εδώ η εξάτμιση προκαλείται αποκλειστικά και μόνο από τη χαμηλή πίεση, δηλαδή λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Και εδώ η δημιουργία λεπτού φιλμ πάνω στους σωλήνες είναι το κλειδί για την αποτελεσματικότερη εξάτμιση και άρα απόδοση της εγκατάστασης. Η εξάτμιση με συμπίεση ατμών χρησιμοποιείται γενικά σε μικρές και μεσαίες εγκαταστάσεις και παράγει μέχρι και 3000 m<sup>3</sup>/d. <sup>[14]</sup>

### 3.2.4 Ηλιακή απόσταξη

Οι συσκευές της κατηγορίας αυτής ουσιαστικά αναπαράγουν τον υδρολογικό κύκλο σε μικρή κλίμακα: οι ακτίνες του ήλιου διέρχονται

μέσα από μια διαφανή οροφή και θερμαίνουν το θαλασσινό νερό που βρίσκεται στον πάτο. Αυτό εξατμίζεται και ανεβαίνει στην οροφή που είναι κεκλιμένη, οπότε συμπυκνώνεται πάλι και συλλέγεται ως προϊόν από κατάλληλη διάταξη. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούν λιγότερο απ' το 50% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και η απόδοσή τους είναι αρκετά χαμηλή, περίπου 4 λίτρα καθαρό νερό την ημέρα ανά τετραγωνικό μέτρο εδάφους. Για το λόγο αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται φθηνά σχετικά υλικά για να μειωθεί το κόστος εγκατάστασης, που είναι και το μόνο έξοδο ουσιαστικά, αφού τα λειτουργικά κόστη είναι από ελάχιστα ως μηδαμινά. Πρέπει βέβαια να αναφερθεί ότι το νερό που παράγεται δεν είναι απαλλαγμένο από μικροοργανισμούς, διότι δεν βράζει σε μεγάλη θερμοκρασία και άρα χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία. Κατά συνέπεια η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε μικρές εγκαταστάσεις ή για οικιακή χρήση.<sup>[14]</sup>

### 3.2.5 Ηλεκτροδιάλυση

Η μέθοδος αυτή όπως δηλώνει και το όνομά της χρησιμοποιεί τον ηλεκτρισμό για να καθαρίσει το νερό. Το νερό τροφοδοσίας περνάει ανάμεσα από φορτισμένες μεμβράνες, θετικά και αρνητικά εναλλάξ. Έτσι, τα ιόντα που είναι διαλυμένα προσκολλώνται στις μεμβράνες, οι οποίες επιτρέπουν τη διέλευσή τους και μόνο, δημιουργώντας διαμερίσματα μικρότερης και μεγαλύτερης συγκέντρωσης, που μας δίνουν το προϊόν και την άλμη αντίστοιχα. Είναι προφανές ότι η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να απομακρύνει τα μη ιοντικά στερεά, αλλά και όσον αφορά τα ιοντικά, η απαιτούμενη ενέργεια αυξάνει ανάλογα με τη συγκέντρωση. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται σε νερά χαμηλής συγκέντρωσης αλάτων, όπως τα υφάλμυρα. Για τον καθαρισμό και την καλύτερη λειτουργία των μεμβρανών, εφαρμόζεται αντιστροφή των πεδίων, αλλάζοντας θέση στα κανάλια του προϊόντος με αυτά της άλμης. Έτσι τα τμήματα των μεμβρανών που είχαν μαζέψει πολλά άλατα καθαρίζονται από τη ροή καθαρού νερού. Στο τέλος της διεργασίας γίνεται επεξεργασία του νερού για τη ρύθμιση της σκληρότητας και του pH, όπως στην αντιστροφή όσμωση.<sup>[14]</sup>

### 3.2.6 Αντίστροφη όσμωση

Από τις μεθόδους της αφαλάτωσης, η αντίστροφη όσμωση κατέχει μια εξέχουσα θέση στις εφαρμογές καθώς και στις προτιμήσεις των ενδιαφερόμενων μηχανικών. Η τεχνική αυτή παρουσιάζει μία

αξιοθαύμαστη ευελιξία. Επιτρέπει την κατασκευή διατάξεων και συστημάτων από την πιο μεγάλη εγκατάσταση για την ύδρευση μίας κοινότητας ή μίας πόλης, έως και την κατασκευή της πιο μικρής συσκευής προορισμένης να καλύψει τις ανάγκες μιας οικογένειας .

Το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι η χρήση ειδικών ημιπερατών μεμβρανών. Η ημιπερατή μεμβράνη είναι το μέσον διαχωρισμού που επενεργεί στην όλη διαδικασία σαν φίλτρο καθαρισμού του νερού, με σκοπό να καθαρίσει το θαλασσινό νερό, να απομακρύνει θα λέγαμε καλύτερα τα άλατα, ώστε αυτό που θα μένει να είναι ένα καθαρό προϊόν, προερχόμενο απλά και μόνο από ένα φιλτράρισμα.

Η κατανόηση του φαινομένου της αντίστροφης όσμωσης περνάει μέσα από τα βήματα της φύσης. Μέσα από αυτήν αναβλύζει η λειτουργία της όσμωσης σε κάθε είδος βιολογικής ύπαρξης. Παρακάτω θα αναφέρουμε εν συντομία πως λειτουργεί το φαινόμενο της όσμωσης.

Ας φανταστούμε πως έχουμε ένα δοχείο που χωρίζεται σε δύο διαμερίσματα με μια μεμβράνη. Η μεμβράνη αυτή είναι ένα πορώδες υλικό, του οποίου οι πόροι είναι πάρα πολύ μικροί. Στο ένα διαμέρισμα που το ονομάζουμε Α, τοποθετείται μία ποσότητα καθαρού αποσταγμένου νερού. Στο άλλο διαμέρισμα, το οποίο το ονομάζουμε Β, τοποθετείται επίσης μία άλλη ποσότητα νερού (ίδια σε όγκο με αυτή του Α), αλλά που μέσα σε αυτή έχουν διαλυθεί λίγα γραμμάρια μαγειρικό αλάτι ( χλωριούχο νάτριο  $\text{NaCl}$ ). Υπάρχουν λοιπόν στο θάλαμο Α καθαρό αποσταγμένο νερό και στο θάλαμο Β διάλυμα χλωριούχου νατρίου. Οι ποσότητες των δύο υγρών είναι ίσες. Οι στάθμες τους βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Μετά από λίγη ώρα παρατηρείται να ανεβαίνει η στάθμη του Β διαλύματος. Αυτό συμβαίνει επειδή τα μόρια του νερού που βρίσκονται στο Α διαμέρισμα, διέρχονται μέσα από τη λεπτή διαχωριστική μεμβράνη προς το διάλυμα Β. Έτσι το διάλυμα Β εμπλουτίζεται με νερό, προκαλώντας αύξηση του όγκου του.

Αυτή η κίνηση των μορίων του νερού συμβαίνει συνέχεια, έως ότου αποκατασταθεί μια κάποια μοριακή ισορροπία, που τείνει να εξισορροπήσει τις περιεκτικότητες των δύο διαλυμάτων. Θα λέγαμε πως η φύση από μόνη της προσπαθεί να αραιώσει το διάλυμα Β και να το φέρει σε τέτοια μορφή όπως το διάλυμα Α. Αυτή η διαδικασία που περιγράψαμε με πρωταγωνιστή τη διαχωριστική μεμβράνη είναι η όσμωση.

Αν τώρα τοποθετήσουμε έναν πλωτήρα στην επιφάνεια του υγρού Β έτσι ώστε να εφαρμόζει στεγανά, και τοποθετήσουμε πάνω σε αυτό κάποιο βάρος έτσι ώστε να σταματήσουμε την ανοδική του πορεία, προκαλούμε μία αντίσταση στην πορεία του νερού από το Α προς το Β. Τότε η ροή σταματά και τα δύο διαλύματα βρίσκονται κάτω από μία



ισοροπία πιέσεων. Η πίεση που προκλήθηκε για να σταματήσει αυτή η άνοδος της στάθμης του διαλύματος Β, είναι η οσμωτική πίεση. Αν τώρα αυξηθεί αυτή η πίεση, δηλαδή η τεχνητή πίεση που προκλήθηκε στο διάλυμα Β αυξάνοντας το προστιθέμενο βάρος, θα πάψει να δέχεται καθαρό νερό μέσα από τη μεμβράνη από το διαμέρισμα Α. Τότε θα συμβεί το εξής φαινόμενο: το νερό που υπάρχει στο διάλυμα Β θα περνά στο διαμέρισμα Α. Παρατηρούμε τότε τη στάθμη του Α να ανεβαίνει και φυσικά του Β να κατεβαίνει. Από τους πόρους της μεμβράνης διέρχεται μόνο καθαρό νερό ενώ το αλάτι (NaCl) δεν περνά και παραμένει στο χώρο του διαμερίσματος Β. Αποτέλεσμα αυτού θα είναι, όσο αυξάνεται η πίεση στο διαμέρισμα Β, το νερό που βρίσκεται στο Α να εμπλουτίζεται με νέο καθαρό νερό από το διαμέρισμα Β. Η στάθμη του νερού του Α, τώρα θα είναι υψηλότερη από αυτή του Β, ενώ στο Β θα παραμείνει μια μικρή ποσότητα συμπυκνωμένου διαλύματος NaCl. Στο Α θα έχουμε περισσότερη ποσότητα καθαρού νερού από ότι αρχικά. Η τεχνική αυτή που εφαρμόστηκε και προκάλεσε το αντίθετο φαινόμενο της όσμωσης είναι η αντίστροφη όσμωση.<sup>[14]</sup>

### 3.3 Επιλογή της θέσης εγκατάστασης της μονάδας αφαλάτωσης

Η μονάδα πρέπει να ανεγερθεί σε χώρο που είναι αποδεκτός από την άμεσα επηρεασμένη κοινότητα καθώς και από τον ιδιοκτήτη του οικοπέδου. Αφού λοιπόν κατασκευαστεί το εργοστάσιο, αυτό πρέπει να έχει την αποδοχή της κοινότητας σε ζητήματα κοινωνικά και περιβαλλοντικά.

Συνιστάται η ακόλουθη διαδικασία για την επιλογή της θέσης

1. Ορίζουμε κριτήρια για την επιλογή του χώρου. Τα κριτήρια αυτά θα πρέπει συμφωνηθούν από τις άμεσα επηρεασμένες κοινότητες και περιβαλλοντολόγους, αν αυτό είναι δυνατόν.
2. Με βάση τα παραπάνω κριτήρια, επιλέγουμε εναλλακτικές τοποθεσίες για την ανέγερση του εργοστασίου. Γι' αυτές τις τοποθεσίες πραγματοποιούμε μελέτη θέσεων.
3. Από τις επιλεγμένες τοποθεσίες επιλέγουμε τον ελάχιστο αριθμό των τοποθεσιών (3-5) που έχουν το υψηλότερο ποσοστό αποδοχής και δεν παρουσιάζουν εμφανή περιβαλλοντικά προβλήματα εάν επιλεγούν.

Διενεργούμε την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (environmental impact assessment study - EIAS) και, σύμφωνα με

τα ευρήματα της μελέτης, επιλέγουμε την πιο κατάλληλη περιοχή από περιβαλλοντικής άποψης.

Για αυτές τις θέσεις μία ειδική μελέτη που ονομάζεται "μελέτη επιλογής θέσης" γίνεται από μια ομάδα συμβούλων που περιλαμβάνει έναν μηχανικό με γνώση στα θέματα υδρολογίας, έναν χωροτάκτη-σχεδιαστή πόλης, έναν γεωλόγο, έναν βιολόγο με ειδίκευση στα θέματα της θάλασσας, έναν μηχανολόγο μηχανικό, έναν περιβαλλοντολόγο καθώς και εκπροσώπους από της τοπικής διοίκησης και των κατοίκων, έτσι ώστε να διασφαλίζονται τα συμφέροντα της τοπικής κοινωνίας. Ο στόχος της μελέτης είναι να επιλεγούν μερικές κατάλληλες τοποθεσίες για την εγκατάσταση της μονάδας, κυρίως λαμβάνοντας υπόψη τις τοπογραφικές, κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές συνθήκες και τα συμφέροντα της τοπικής κοινωνίας και της περιοχής. Η τελική επιλογή της θέσης γίνεται αφού ολοκληρωθεί η μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (EIAS). Η μελέτη αυτή εξετάζει όλα τα περιβαλλοντικά στοιχεία, αξιολογεί τις επιπτώσεις στο περιβάλλον - θετικές ή δυσμενείς - και διατυπώνει συστάσεις για μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την προστασία του περιβάλλοντος σε σχέση με την επιλεγμένη τοποθεσία.<sup>[15]</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1.Κατηγορίες εμφιαλωμένου νερού

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες εμφιαλωμένου νερού, αναγνωρισμένες από την Ευρωπαϊκή Ένωση: **το φυσικό μεταλλικό νερό, το επιτραπέζιο** και **το νερό πηγής**. Κάθε εμφιαλωμένο νερό υποχρεούται να φέρει, στη συσκευασία του, ένδειξη της κατηγορίας στην οποία ανήκει.

Για να αντιληφθούμε καλύτερα τη διάκριση ανάμεσα στις τρεις κατηγορίες, πρέπει πρώτα να δούμε πιο νερό χαρακτηρίζεται ως πόσιμο. Με βάση τις διάφορες κοινοτικές οδηγίες για το νερό, πόσιμο είναι εκείνο που προορίζεται για κατανάλωση από τον άνθρωπο, είναι άχρωμο, άοσμο, αβλαβές, με ευχάριστη γεύση και τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά κυμαίνονται στα διεθνώς ορισμένα αποδεκτά όρια.<sup>[16]</sup>

Το φυσικό μεταλλικό νερό είναι αποκλειστικά υπόγειας προέλευσης και εμφιαλώνεται επί τόπου στην πηγή του, η οποία πρέπει να είναι αναγνωρισμένη και προστατευόμενη. Απαγορεύεται, βάσει νομοθεσίας, οποιαδήποτε διαδικασία απολύμανσης ή χημικής κατεργασίας του - πέρα

από την επεξεργασία για τον διαχωρισμό των ασταθών στοιχείων και κάποιων ιχνοστοιχείων του. Είναι νομική υποχρέωση να έχει σταθερή σύσταση, η οποία μπορεί να διαφέρει από αυτή του γενικά πόσιμου νερού καθώς για κάποιες παραμέτρους δεν ορίζονται ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ή ορίζονται διαφορετικά. Είναι, συνήθως, πιο πλούσιο σε μέταλλα. Είναι προστατευμένο από κάθε κίνδυνο μικροβιολογικής μόλυνσης λόγω της υπόγειας προέλευσής του και της απαγόρευσης ρυπογόνων δραστηριοτήτων στην περιοχή της πηγής. Εκτός του ότι αποτελεί μέσο ενυδάτωσης, μπορεί να δηλώνει και άλλα οφέλη για την υγεία βασισμένα σε επιστημονικές μελέτες, όπως μαγνησιούχο, ασβεστούχο, κατάλληλο για δίαιτα χαμηλή σε νάτριο κλπ.

Το επιτραπέζιο νερό επιτρέπεται, σύμφωνα με το νόμο, να είναι οποιασδήποτε προέλευσης (π.χ. από λίμνη, από γεώτρηση ή και αφαλατωμένο νερό θάλασσας) και να περάσει από οποιαδήποτε διαδικασία απολύμανσης ή κατεργασίας κριθεί απαραίτητη για την ασφάλεια του καταναλωτή. Οι φυσικοχημικές του παράμετροι είναι σύμφωνες με εκείνες του κοινού πόσιμου νερού και πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ ορισμένων αποδεκτών ορίων. Ουσιαστικά, έχει τα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά με το τρεχούμενο πόσιμο νερό της βρύσης με τη διαφορά ότι είναι εμφιαλωμένο. <sup>[16]</sup>

Το νερό πηγής έχει απαραίτητα υπόγεια προέλευση, εμφιαλώνεται στην πηγή του και δεν υπόκειται σε καμία διαδικασία απολύμανσης, όπως και το φυσικό μεταλλικό νερό. Η σύσταση του, όμως, είναι σύμφωνη με την ισχύουσα νομοθεσία για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης και δεν ακολουθεί αυτή του φυσικού μεταλλικού νερού, καθώς δεν είναι πλούσιο σε κάποιο μεταλλικό στοιχείο. <sup>[16]</sup>

Στο εμπόριο, συναντάμε και εμφιαλωμένα ανθρακούχα νερά. Αυτά, δεν αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία αλλά κατατάσσονται σε μία από τις τρεις αναγνωρισμένες. Για την κυκλοφορία τους, απαιτείται η αναγραφή, στην ετικέτα της συσκευασίας, της ένδειξης "με προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα" ή "φυσικά ανθρακούχο" ή "ενισχυμένο με αέριο της πηγής", αναλόγως της περίπτωσης. <sup>[16]</sup>

*Υποχρεωτικές και απαγορευμένες ενδείξεις στη συσκευασία:*

Ο νόμος ορίζει ότι οι παρακάτω συγκεκριμένες ενδείξεις πρέπει να αναγράφονται υποχρεωτικά στη συσκευασία των εμφιαλωμένων νερών:

1. Ονομασία πώλησης του προϊόντος
2. Ονομασία πηγής υδροληψίας
3. Τόπος εκμετάλλευσης του νερού
4. Φυσική και χημική ανάλυση της σύνθεσης του νερού
5. Κατεργασίες που ενδεχομένως πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία εμφιάλωσης
6. Ποσότητα (όγκος) του περιεχομένου
7. Χρονολογία ελάχιστης διαθεσιμότητας (ημερομηνία λήξης) σε μορφή μέρα/μήνας/έτος
8. Παρτίδα παραγωγής
9. Συνθήκες συντήρησης και χρήσης του προϊόντος (π.χ. Φυλάσσεται σε δροσερό και σκιερό μέρος)
10. Όνομα ή εμπορική επωνυμία και διεύθυνση παρασκευαστή <sup>[16]</sup>

Με βάση την ίδια νομοθεσία, στη συσκευασία των εμφιαλωμένων νερών, απαγορεύεται να αναγράφονται οι ακόλουθες ενδείξεις:

1. Εκείνες που τους αποδίδουν θεραπευτικές ιδιότητες
2. Όσες σχετίζονται με επίδραση στις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού π.χ. "Διαιτητικό" ή "Ενισχύει την πέψη"
3. Δηλώσεις που υπονοούν ότι το προϊόν έχει ιδιότητες ή χαρακτηριστικά που δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα και αποσκοπούν στην παραπλάνηση του κοινού
4. Επωνυμία που παραπέμπει σε όνομα περιοχής άλλης από την γεωγραφική περιοχή προέλευσης του νερού. <sup>[16]</sup>

## 4.2. Τα μεταλλικά στοιχεία του νερού

Τα μεταλλικά στοιχεία, που περιέχονται στα εμφιαλωμένα νερά, είναι απαραίτητα για τον οργανισμό μας

### 4.2.1 Μαγνήσιο (Mg<sup>++</sup>)

Συμβάλλει στην καλύτερη λειτουργία της καρδιάς, των μυών και των νεύρων. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, έχει καθαρτική και διουρητική δράση. Είναι, επίσης, απαραίτητο για την διατήρηση και αποκατάσταση των κυττάρων και των οστών, καθώς συντελεί στην αντιγραφή του Dna. Η μυοχαλαρωτική του δράση το έχει κάνει γνωστό ως το "μέταλλο κατά του στρες". Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη, για έναν ενήλικα, είναι 6mg ανά κιλό σωματικού βάρους. Όσοι αθλούνται συστηματικά, χρειάζονται μεγαλύτερες ποσότητες. Η έλλειψη μαγνησίου μπορεί να επηρεάσει σοβαρά πολλές σωματικές λειτουργίες. Τα παρακάτω συμπτώματα αποτελούν, κατά κανόνα, ένδειξη ότι τα επίπεδα μαγνησίου στον οργανισμό σας είναι χαμηλά: Μυϊκή ατονία, μούδιασμα, νευρικότητα, ταχυκαρδία, προβλήματα ύπνου, δυσκοιλιότητα, κόπωση, προεμμηνορροϊκό σύνδρομο, καρδιαγγειακά νοσήματα.

Τα υψηλά επίπεδα μαγνησίου δεν έχει αποδειχτεί ότι είναι βλαβερά για ανθρώπους με φυσιολογική νεφρική λειτουργία. Ωστόσο, η ενδοφλέβια χορήγηση υψηλής δόσης είναι πολύ επικίνδυνη, αφού μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο νευρικό σύστημα. <sup>[16]</sup>

### 4.2.2 Νάτριο (Na<sup>+</sup>)

Παίζει σημαντικό ρόλο, ως ηλεκτρολύτης, στη ρύθμιση του ισοζυγίου του νερού και των άλλων υγρών του οργανισμού. Επίσης, είναι απαραίτητο για την επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων και την εκτέλεση των λειτουργιών του εγκεφάλου, των μυών και του νευρικού συστήματος. Στους ενήλικες, συστήνεται η κατανάλωση 1500mg νατρίου ημερησίως, για να διατηρηθούν οι τιμές του στον οργανισμό σε φυσιολογικά επίπεδα. Τα χαμηλά επίπεδα νατρίου σημαίνουν ότι έχετε υπονατριαιμία. Αν το νάτριο μειωθεί απότομα, μπορεί να αισθανθείτε αδυναμία, σύγχυση και ληθαργικότητα. Σε ακραίες περιπτώσεις, η πολύ μικρή συγκέντρωση νατρίου μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε κώμα.

Η υπερβολική κατανάλωση νατρίου, συνδέεται με την υπέρταση.

Επιπρόσθετα, υψηλά επίπεδα νατρίου δείχνουν υπερνατρίαμια με συμπτώματα όπως δίψα, ανησυχία, ταραχή. Αν τα επίπεδα ανέβουν υπερβολικά, οι συνέπειες μπορεί να είναι σπασμοί και κώμα. <sup>[16]</sup>

#### **4.2.3. Κάλιο (K<sup>+</sup>)**

Αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μεταλλικό στοιχείο για τη σωστή λειτουργία ιστών και οργάνων του ανθρώπινου σώματος και πρόκειται για έναν σημαντικό ηλεκτρολύτη. Όπως και το νάτριο, ρυθμίζει το ισοζύγιο υγρών στον οργανισμό μας και διαδραματίζει βασικό ρόλο στην επικοινωνία των κυττάρων και τη λειτουργία του μυϊκού συστήματος. Έρευνες έχουν δείξει ότι η πρόσληψη καλίου σχετίζεται με την πρόληψη εγκεφαλικών και εμφραγμάτων, επειδή ρυθμίζει την αρτηριακή πίεση.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας προτείνει κάθε ενήλικας να αυξήσει την ημερήσια κατανάλωση καλίου πάνω από τα 4 γραμμάρια την ημέρα. Η χαμηλή πρόσληψη καλίου μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση υπέρτασης, καθώς είναι σημαντικό να υπάρχει ισορροπία μεταξύ νατρίου και καλίου στον οργανισμό. Υπερκαλιαιμία δεν παρουσιάζεται αν δεν υπάρχει κάποιο παθολογικό πρόβλημα, επομένως η πρόσληψή του σε υψηλές ποσότητες είναι ακίνδυνη για τον οργανισμό. <sup>[16]</sup>

#### **4.2.4. Ασβέστιο (Ca<sup>++</sup>)**

Αποτελεί βασικό δομικό συστατικό των οστών αλλά και των δοντιών και είναι απαραίτητο για την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Συμμετέχει στη λειτουργία των μυών, βοηθά στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και συμβάλλει στην πρόληψη καρδιαγγειακών νόσων. Το ασβέστιο που λαμβάνουμε από το νερό αξιοποιείται πλήρως από τον οργανισμό, αφού έχει καλή βιοδιαθεσιμότητα. Ένας μέσος ενήλικας χρειάζεται 1000mg ασβεστίου την ημέρα. Μεγαλύτερες ανάγκες έχουν τα παιδιά, οι έφηβοι, οι έγκυες και θηλάζουσες μητέρες και οι γυναίκες σε εμμηνόπαυση. Ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου σε παιδιά μπορεί να προκαλέσει βλάβες στα κόκαλα και τα δόντια καθώς και αυξημένο κίνδυνο οστεοπόρωσης ή οστεοπενίας στην ενήλικη ζωή. Στους ενήλικες, μπορεί να ευθύνεται για κακή ποιότητα των οστών. Η έλλειψη ασβεστίου έχει σχετιστεί και με την ύπαρξη υπέρτασης αλλά και με την εμφάνιση καρκίνου στο παχύ έντερο. Η πρόσληψη περίπου 2500mg την ημέρα, μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας. Διατροφή

με πολύ υψηλά επίπεδα ασβεστίου μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στα επίπεδα ορμονών στο αίμα. Μάλιστα, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, γυναίκες που λαμβάνουν άνω των 1400mg ασβεστίου από σκευάσματα έχουν 1,5 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου από καρδιαγγειακή νόσο. <sup>[16]</sup>

#### **4.2.5. Χλώριο (Cl)**

Παίρνει μέρος στη διατήρηση της ισορροπίας οξέων και βάσεων στον οργανισμό και είναι απαραίτητο συστατικό για την παραγωγή υδροχλωρικού οξέως στο στομάχι. Συμβάλλει στην καλή επικοινωνία των νεύρων. Συστήνεται η πρόσληψη 750mg ημερησίως. Οι ανάγκες μας σε χλώριο υπερκαλύπτονται από τη συνήθη διατροφή. Η έλλειψη χλωρίου συνεπάγεται μείωση της μυϊκής δύναμης, βλάβες στα δόντια και κακή χώνευση. Σπάνια, μπορεί να προκληθούν σπασμοί. Σε συνδυασμό με περίσσειμα νατρίου, δημιουργείται υπέρταση. Οι υπερβολικές ποσότητες ενδέχεται να προκαλέσουν και εμετούς. <sup>[16]</sup>

#### **4.3 Έλεγχος του εμφιαλωμένου νερού**

Με σκοπό την διασφάλιση της παραγωγής υγιεινών εμφιαλωμένων νερών από τις ελληνικές επιχειρήσεις, λειτουργεί το Εθνικό Πρόγραμμα Ελέγχου Εμφιαλωμένων Νερών, με τη συνεργασία του Γενικού Χημείου του Κράτους και των υπουργείων Ανάπτυξης και Υγείας. Το Πρόγραμμα συνεργάζεται με την Ειδική Επιτροπή Έρευνας και Ελέγχου. Οι έλεγχοι διενεργούνται σε όλα τα στάδια παραγωγής, συσκευασίας και διανομής του νερού. Περιλαμβάνουν από επιθεωρήσεις στον χώρο της πηγής και το προσωπικό μέχρι δειγματοληψία στα διακινούμενα προϊόντα και τις συσκευασίες τους, για μικροβιολογικές εξετάσεις. Με το πέρας των αναλύσεων και εάν εντοπιστούν παραβάσεις, διατυπώνονται σχετικές εισηγήσεις και επιβάλλονται κυρώσεις, για συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία. Στην ετικέτα κάθε εμφιαλωμένου νερού, αναγράφεται η χημική του ανάλυση, δηλαδή ποια στοιχεία περιέχει και σε ποια ποσότητα. Στα φυσικά μεταλλικά νερά, η ανάλυση που βλέπετε είναι μιας συγκεκριμένης ημερομηνίας ενώ στα επιτραπέζια, αφορά τον μέσο όρο από τις αναλύσεις τεσσάρων εποχών. Ένας εύκολος τρόπος να καταλάβουμε πόσο πλούσιο σε μέταλλα είναι το νερό που πίνουμε είναι να διαβάσουμε δύο δείκτες που αναγράφονται στην ετικέτα του, της

αγωγιμότητας και του στερεού υπολείμματος. Το ύψος της αγωγιμότητας είναι ανάλογο με το ύψος της συγκέντρωσης μεταλλικών στοιχείων στο νερό ενώ το στερεό υπόλειμμα αναφέρεται στην περιεκτικότητά του σε σωματίδια, όπως τα άλατα. Για τα επιτραπέζια νερά, συνιστάται το στερεό υπόλειμμα να είναι μικρότερο των 500mg ανά λίτρο και το ανώτατο όριο αγωγιμότητας, μετρημένης στους 20 βαθμούς Κελσίου, είναι τα 2500μS ανά εκατοστό. Για τα φυσικά μεταλλικά νερά, δεν ορίζονται αντίστοιχα όρια. <sup>[17]</sup>

#### 4.4 Διεθνείς και Ευρωπαϊκές Πολιτικές & Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά

Στη Διεθνή Διάσκεψη του Δουβλίνου, το 1992, υιοθετήθηκαν οι βασικές αρχές σχετικά με το νερό, μεταξύ των οποίων αναφέρεται ότι:

- το νερό είναι πεπερασμένος και ευαίσθητος φυσικός πόρος, απαραίτητος για τη διατήρηση της ζωής, την ανάπτυξη και το περιβάλλον
- η διαχείριση του νερού πρέπει να βασίζεται στην αρχή της συμμετοχής της κοινωνίας
- το νερό έχει οικονομική αξία σε όλες τις ανταγωνιστικές μεταξύ τους χρήσεις και πρέπει να αναγνωριστεί ως οικονομικό αγαθό.

Το 2002 σε σύνοδο του ΟΗΕ στη Νέα Υόρκη υιοθετήθηκε η προσέγγιση του νερού ως αγαθού με αξία

- Περιβαλλοντική
- Κοινωνική
- Οικονομική

Η βασική κατεύθυνση είναι από την πολιτική αποτροπής της στρέβλωσης της οικονομίας της αγοράς να πάμε προς την πολιτική προστασίας του περιβάλλοντος ως αυθύπαρκτης αξίας με άσκηση κοινής περιβαλλοντικής πολιτικής των χωρών μελών. Παρακάτω αναφέρονται οι κύριοι στόχοι που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση για το νερό:

- Συνύπαρξη και συγκερασμός πολιτικών απορρύθμισης και πολιτικών υπερρύθμισης (μύθος αόρατου χεριού)
- Ενίσχυση του ρόλου της κοινωνίας των περιβαλλοντικά ευαίσθητων πολιτών της Ευρώπης



- «Εσωτερίκευση» στην τιμή του νερού του «εξωτερικού» κόστους της περιβαλλοντικής υποβάθμισης <sup>[17]</sup>

#### Περιβαλλοντική υποβάθμιση ως «εξωτερικό» κόστος:

Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος (όπως και πολλές ακόμα βασικές πλευρές του οικονομικού συστήματος) δεν εντάσσεται στο μηχανισμό της αγοράς και αποτελεί αρνητικό εξωτερικό κόστος. Απαιτείται και εδώ η διόρθωση της ανεπάρκειας του

μηχανισμού της αγοράς με την άμεση ή έμμεση ενσωμάτωση του εξωτερικού κόστους. Γι' αυτό κρίνεται υποχρεωτική η χρήση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ή/και άλλων καθαρότερων (και πιθανώς ακριβότερων) πρώτων υλών & ενεργειακών πόρων. Επίσης πρέπει να υιοθετηθούν κατάλληλες οικονομικές πολιτικές από την πολιτεία (π.χ. πρόσθετοι φόροι, νέες τιμολογιακές πολιτικές κλπ) για την εσωτερίκευση του εξωτερικού κόστους.

Η ελαχιστοποίηση αυτή της περιβαλλοντικής υποβάθμισης θα δημιουργήσει όφελος στην κοινωνία, καθώς θα συμβάλλει στην ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων αλλά και στην εξασφάλιση καλύτερου περιβάλλοντος για τις παρούσες και μέλλουσες γενιές. Ωστόσο, αυτή η επιθυμητή αποτροπή ή ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης δημιουργεί και ένα κοινωνικό κόστος τόσο στους παραγωγούς, λόγω αύξησης του κόστους παραγωγής, όσο και στους καταναλωτές, λόγω αύξησης της τιμής των προϊόντων. <sup>[17]</sup>

#### Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά:

- Ένα από τα καινοτόμα στοιχεία που εισήγαγε η Οδηγία 2000/60 είναι ότι για πρώτη φορά στην πολιτική της ΕΕ για το περιβάλλον, ένα νομικό κείμενο (Οδηγία) προτείνει οικονομικές αρχές και οικονομικά εργαλεία ως βασικά μέτρα για την επίτευξη συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων.
- Η Οδηγία προσπαθεί να ισορροπήσει ανάμεσα στην κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική αξία του νερού.

*Άρθρο 9.1:* «Μέχρι το 2010 τα Κράτη Μέλη εξασφαλίζουν ότι οι πολιτικές τιμολόγησης του ύδατος παρέχουν κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους υδάτινους πόρους και κατά συνέπεια συμβάλλουν στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της παρούσας οδηγίας...». <sup>[17]</sup>

## 1. Ερωτηματολόγιο και στατιστική ανάλυση

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας διερευνήθηκαν οι απόψεις και οι προτιμήσεις των κατοίκων του νησιού της Σαντορίνης όσον αφορά την κατανάλωση πόσιμου νερού, μέσα από μια συγκριτική αντιπαράθεση του εμφιαλωμένου νερού με το μη εμφιαλωμένο νερό της βρύσης. Παράλληλα με την κεντρική διερεύνηση, μελετήθηκε ένας σημαντικός αριθμός ζητημάτων και προεκτάσεων που αφορούσαν το νερό και την ποιότητά του στο νησί.

Η συνολική έρευνα βασίστηκε σε ένα δείγμα μεγέθους 179 μόνιμων κατοίκων του νησιού, το οποίο προέκυψε μέσω τυχαίας δειγματοληψίας. Η ερευνητική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή των ερωτηματολογίων. Ειδικότερα, στα προαναφερθέντα 179 άτομα υποβλήθηκαν 19 ερωτήσεις, κλειστού και ανοικτού τύπου, οι οποίες μπορούν να διαχωριστούν σε τέσσερις μεγαλύτερες κατηγορίες ανάλογα με το περιεχόμενό τους και τους στόχους τους. Οι κατηγορίες αυτές αφορούν, αντίστοιχα: (i) τα δημογραφικά στοιχεία, (ii) το εμφιαλωμένο νερό και τα σχετικά ζητήματα, (iii) το πόσιμο νερό της βρύσης (μη εμφιαλωμένο) και τα σχετικά ζητήματα, και (iv) τους παράγοντες και τις σημαντικότερες παραμέτρους προτίμησης και επιλογής πόσιμου νερού από πλευράς των κατοίκων. Το ερωτηματολόγιο παρουσιάζεται στην πλήρη του μορφή στο παράρτημα Ι. Η διάρκεια της έρευνας ήταν από 03 Μαρτίου έως 27 Μαρτίου 2013.

Η στατιστική ανάλυση των συλλεχθέντων ερωτηματολογίων περιελάμβανε τη συλλογή των ερωτηματολογίων, την καταχώρηση της συνολικής πληροφορίας που περιείχαν σε κατάλληλα λογισμικά πακέτα (MS Excel®, IBM SPSS 19), την περιγραφική στατιστική των αποτελεσμάτων, και τέλος την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων, μέσω της διενέργειας κατάλληλων στατιστικών ελέγχων:

- Pearson  $X^2$  για τον έλεγχο ύπαρξης διαφορών των αναλογιών στις υποκατηγορίες του δείγματος. Με τον έλεγχο εξετάζεται η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών στις αναλογίες που προκύπτουν στις διάφορες απαντήσεις μιας ποιοτικής μεταβλητής, ως προς τις ομάδες που χωρίζεται το δείγμα σύμφωνα με τις κατηγορίες μιας άλλης ποιοτικής μεταβλητής.
- Τα υπολείμματα (adjusted residual), τα οποία είναι δείκτης των τιμών της ποιοτικής, τυχαίας μεταβλητής, οι οποίες έχουν μεγαλύτερη από την αναμενόμενη αναλογία, όταν το δείγμα χωρίζεται σύμφωνα με τις τιμές δυο ποιοτικών μεταβλητών. Σημαντικές θεωρούνται οι τιμές του υπολείμματος όταν είναι, κατ' απόλυτη τιμή, μεγαλύτερες ή ίσες του 2.
- Συντελεστές Cramer's V και Phi (για πίνακες 2x2) για την εξάρτηση - συσχέτιση. Οι συντελεστές αυτοί δείχνουν τον βαθμό της συσχέτισης των τιμών μιας ποιοτικής μεταβλητής, σε σχέση με τις τιμές μιας άλλης ποιοτικής μεταβλητής.

# 1.1. Δημογραφικά στοιχεία

## Μέγεθος δείγματος

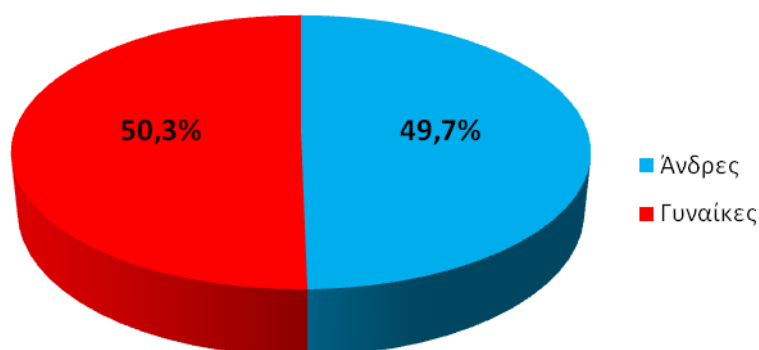
Η παρούσα έρευνα βασίζεται στη μελέτη ενός δείγματος 179 κατοίκων του νησιού Σαντορίνη.

## Φύλο

Το σύνολο των ερωτηθέντων περιελάμβανε 86 άνδρες (49,7%) και 87 γυναίκες (50,3%), όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1, ενώ 6 άτομα δεν ανέφεραν το φύλο τους (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Κατανομή δείγματος ανά φύλο

Φύλο	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Άνδρες	86	49,7
Γυναίκες	87	50,3
Δεν απάντησαν	6	



Σχήμα 1: Ποσοστιαία κατανομή του φύλου των ερωτηθέντων

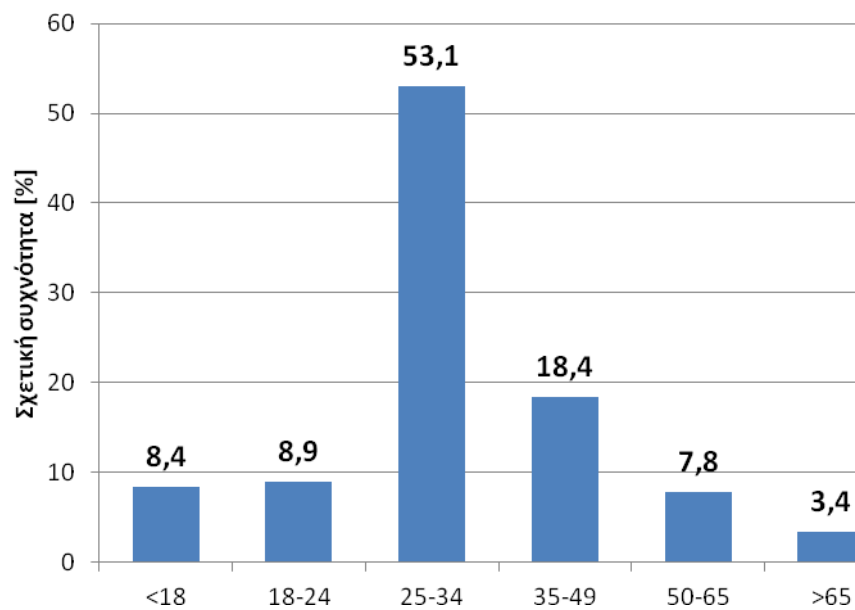
## Ηλικία

Το δείγμα καλύπτει το σύνολο των ηλικιών, δηλαδή από κατοίκους του νησιού με ηλικία μικρότερη των 18 ετών έως και ενήλικες με ηλικία μεγαλύτερη των 65 ετών. Ο κύριος όγκος των ερωτηθέντων βρίσκονταν στις ηλικίες από 25 έως 49 ετών (71,5%). Η σύνθεση των ηλικιών των συμμετεχόντων παρουσιάζεται αναλυτικότερα στον Πίνακα 2 και ποσοστιαία στο Σχήμα 2.

Πίνακας 2: Ηλικιακή κατανομή δείγματος

Ηλικία	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
--------	-----------	-----------------------

< 18	15	8,4
18 – 24	16	8,9
25 – 34	95	53,1
35 - 49	33	18,4
50 – 65	14	7,8
> 65	6	3,4



Σχήμα 2: Ηλικία των ερωτηθέντων.

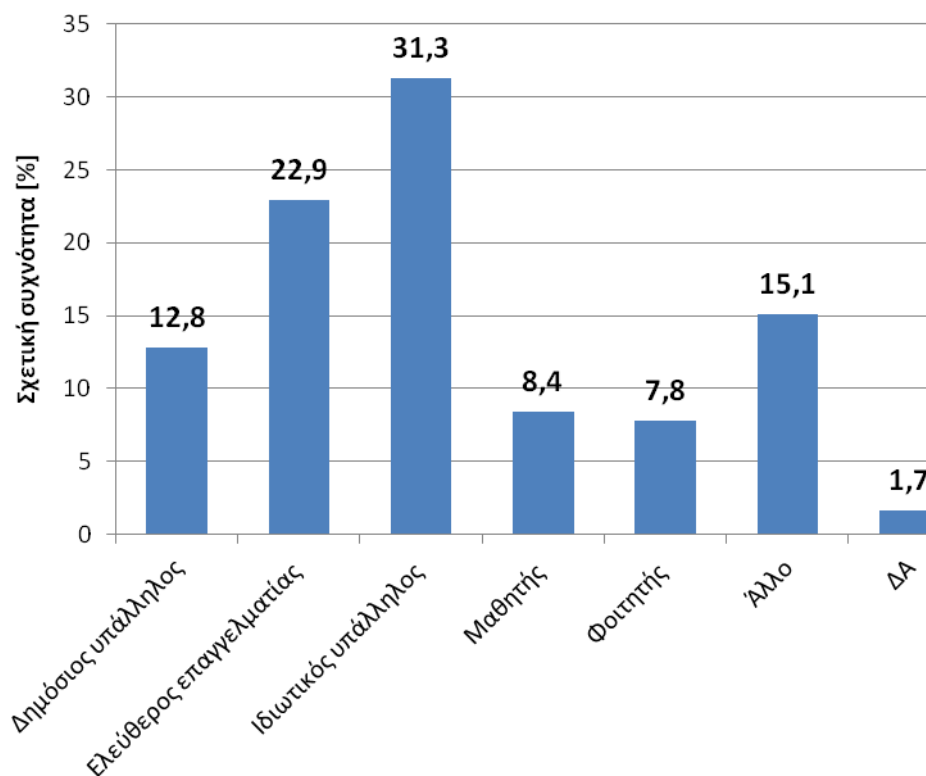
### Επάγγελμα

Από το σύνολο των ερωτηθέντων, το 31,3% ήταν ιδιωτικοί υπάλληλοι, το 22,9% ελεύθεροι επαγγελματίες, το 12,8% δημόσιοι υπάλληλοι, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό των ερωτηθέντων ήταν μαθητές και φοιτητές. Η αναλυτικότερη παρουσίαση της επαγγελματικής ταυτότητας του δείγματος παρουσιάζεται στον Πίνακα 3 και στο Σχήμα 3.

Πίνακας 3: Κατανομή της επαγγελματικής ταυτότητας του δείγματος

Επάγγελμα	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Δημόσιος υπάλληλος	27	12,8
Ελεύθερος επαγγελματίας	23	22,9

Ιδιωτικός υπάλληλος	41	31,3
Μαθητής	56	8,4
Φοιτητής	15	7,8
Άλλο	14	15,1
ΔΑ	3	1,7



Σχήμα 3: Επάγγελμα των ερωτηθέντων.

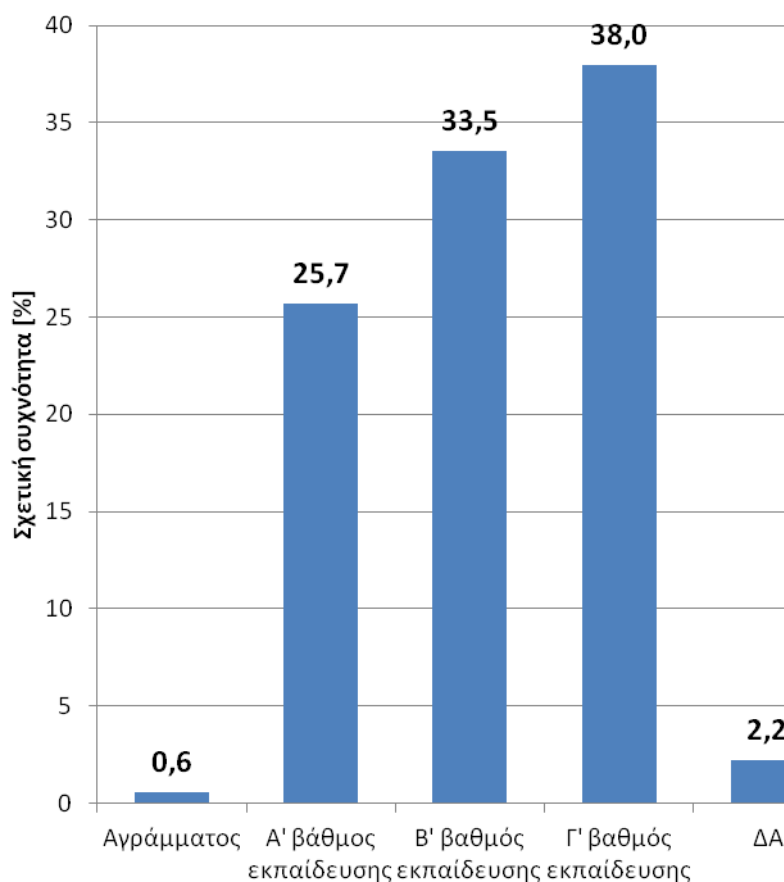
### Εκπαίδευση

Από το σύνολο των ερωτηθέντων, το 38,0% ήταν απόφοιτοι Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, το 33,5% απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και το 25,7% απόφοιτοι Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. τον Πίνακα 4 και στο Σχήμα 4 παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό υπόβαθρο των ερωτηθέντων.

Πίνακας 4: Κατανομή δείγματος ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

Εκπαίδευση	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Αγράμματος	1	0,6
Α' βαθμός εκπαίδευσης	46	25,7
Β' βαθμός εκπαίδευσης	60	33,5

Γ' βαθμός εκπαίδευσης	68	38,0
-----------------------	----	------



**Σχήμα 4: Εκπαίδευση των ερωτηθέντων.**

### **Περιοχή κατοικίας**

Το σύνολο των ερωτηθέντων προέρχονταν από 16 διαφορετικές περιοχές/οικισμούς του νησιού. Η κατανομή των συμμετεχόντων στην έρευνα στις διάφορες περιοχές παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.

**Πίνακας 5: Περιοχή διαμονής των ερωτηθέντων στο νησί.**

Περιοχή	Αριθμός Κατοίκων	Σχετική συχνότητα (%)
Καρτεράδος	42	23,5
Καμάρι	35	19,6
Γωνία	19	10,6
Μεσαρία	14	7,8
Βουρβούλος	12	6,7

Περιοχή	Αριθμός Κατοίκων	Σχετική συχνότητα (%)
Ημεροβίγλι	12	6,7
Εμπορίο	9	5,0
Οία	8	4,5
Φηροστεφάνι	8	4,5
Πορί	7	3,9
Μεγαλοχώρι	4	2,2
Δ/Α	4	2,2
Θηρασιά	1	0,6
Πύργος	1	0,6
Μονόλιθος	1	0,6
Ακρωτήρι	1	0,6
Φηρά	1	0,6
Σύνολο	179	100,0

### **Σωματικά χαρακτηριστικά**

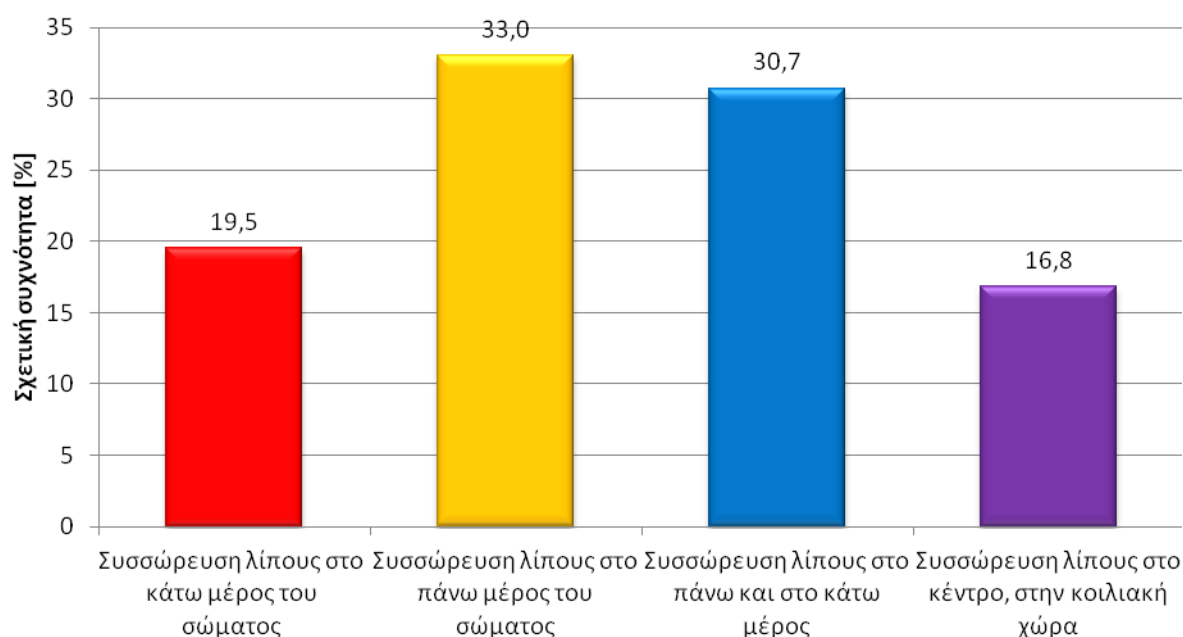
Σχετικά με το δείκτη μάζας σώματος των κατοίκων του νησιού παρατηρήθηκε η κατανομή που παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.

**Πίνακας 6:**

Δείκτης Παχυσαρκίας	Σχετική Συχνότητα (%)	Χαρακτηρισμός
8	33,0%	
10	35,2%	
12	20,7%	
15	11,3%	

Όσον αφορά το σημείο συγκέντρωσης του λίπους, οι δύο σημαντικότερες συσσωρεύσεις που παρατηρούνται είναι στο επάνω μέρος του σώματος (33,0%), αλλά και στο επάνω και

στο κάτω (30,7%), ενώ ακολουθούν το κάτω μέρος του σώματος, όπου δηλώνει ότι έχει συγκεντρώσει λίπος το 19,6% των ερωτηθέντων και η κοιλιακή χώρα (16,8%). Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5: Σημεία συγκέντρωσης λίπους.

## 1.2. Προέλευση νερού που καταναλώνεται

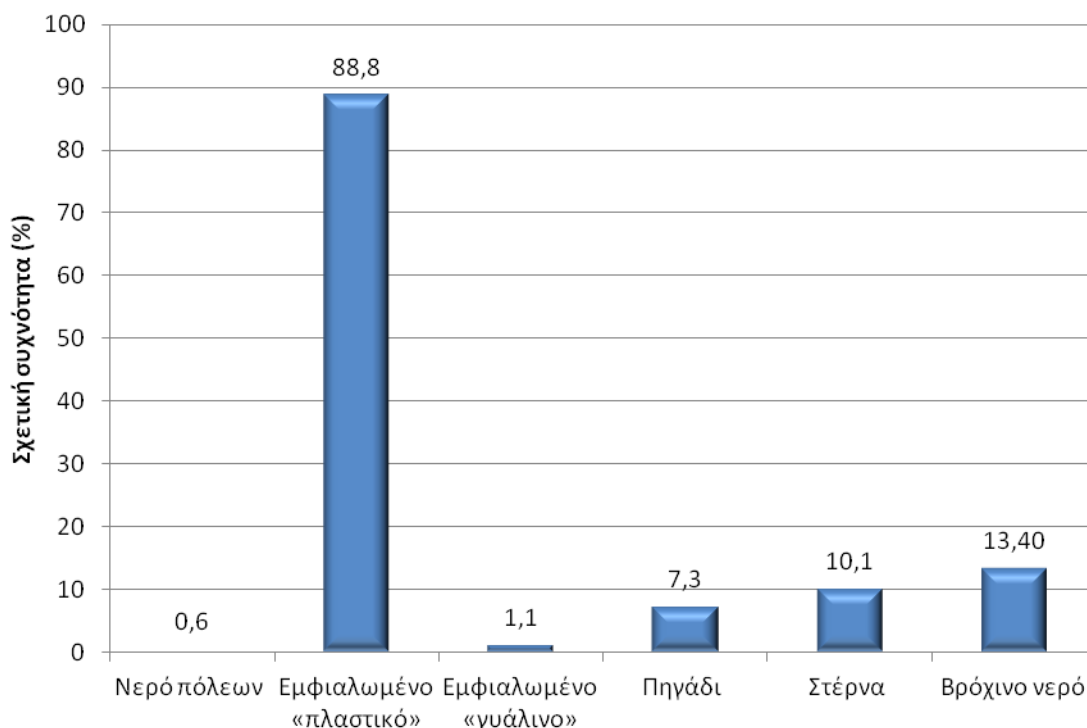
### Προέλευση νερού

Σχετικά με την προέλευση του νερού που χρησιμοποιείται στο νησί της Σαντορίνης από τους κατοίκους, το 88,6% δήλωσε ότι αγοράζει εμφιαλωμένο νερό σε πλαστική συσκευασία, ενώ αντίστοιχες γυάλινες προτιμά μόνο το 1,1%. Συνεπώς, περίπου το 90% των κατοίκων του νησιού φαίνεται να καταναλώνει, μεταξύ άλλων, και εμφιαλωμένο νερό. Το βρόχινο νερό χρησιμοποιείται από το 13,4% των κατοίκων, ενώ ένα σχετικά σημαντικό ποσοστό δήλωσε ότι χρησιμοποιεί νερό που προέρχεται από άλλες πηγές, όπως στέρνες (10,1%) και πηγάδια (7,3%) Τέλος, μόνο το 0,6% δήλωσε ότι χρησιμοποιεί νερό πόλεων. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 7 και ποσοστιαία στο Σχήμα 6.

Πίνακας 7: Κατανομή της προέλευσης του νερού

Προέλευση νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Νερό πόλεων	1	0,6
Εμφιαλωμένο «πλαστικό»	159	88,8
Εμφιαλωμένο «γυάλινο»	2	1,1
Πηγάδι	13	7,3
Στέρνα	18	10,1
Βρόχινο νερό	24	13,4





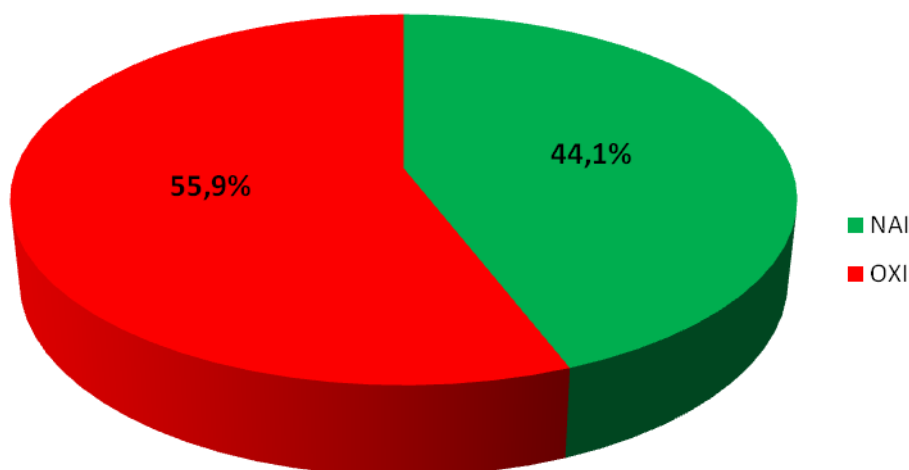
**Σχήμα 6: Προέλευση του νερού.**

#### **Κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού**

Όσον αφορά την κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού, το 44,1% του δείγματος δήλωσε ότι καταναλώνει εμφιαλωμένο νερό, ως κύρια πηγή του πόσιμου νερού. Τα αποτελέσματα των απαντήσεων παρουσιάζονται στον Πίνακα 8 και το Σχήμα 7.

**Πίνακας 8: Κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού**

Προέλευση νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
ΝΑΙ	79	44,1
ΟΧΙ	100	55,9



Σχήμα 7: Κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού

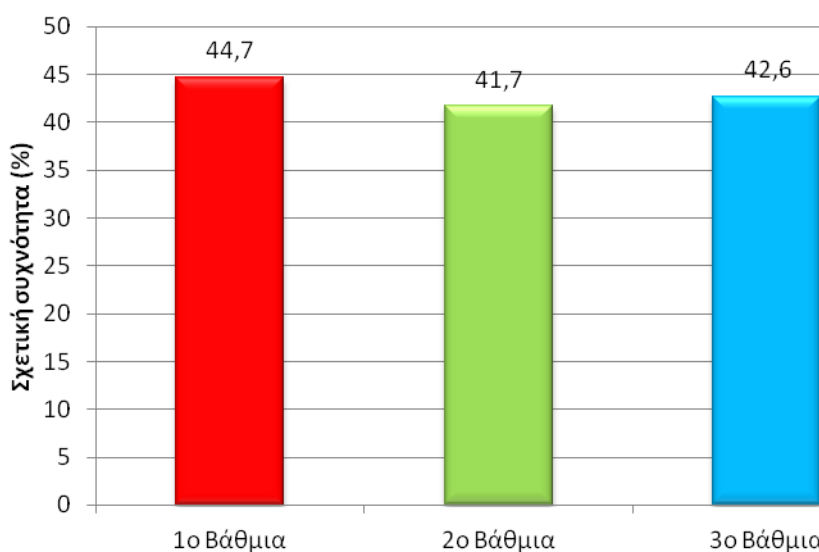
#### Χρήση εμφιαλωμένου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

Σχετικά με την χρήση του εμφιαλωμένου νερού δεν προκύπτει κάποια εξάρτηση από την βαθμίδα εκπαίδευσης των ερωτηθέντων ( $\chi^2_{v=2} = 0.100$ ,  $p\text{-value} = 0.951$ ). Συγκεκριμένα το ποσοστό αυτών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό, κυμαίνεται από 42% μέχρι 45%, για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, δηλαδή η κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού δεν φαίνεται να μεταβάλλεται σημαντικά, αυξάνεται ή μειώνεται, με την εκπαίδευση των ερωτηθέντων. Η κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού είναι περίπου η ίδια σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των κατανομών των απαντήσεων ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 9 και στο Σχήμα 8 και οι τιμές του ελέγχου Pearson  $\chi^2$  στον Πίνακα 10.

Πίνακας 9: Κατανομή της χρήσης εμφιαλωμένου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

		NAI	OXI	Σύνολο
<b>1οΒάθμια</b>	Συχνότητα	21	26	47
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	44,7%	55,3%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της χρήσης εμφιαλωμένου	28,0%	26,0%	26,9%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	12,0%	14,9%	26,9%
	υπολειπόμενο	0,3	-0,3	
<b>2οΒάθμια</b>	Συχνότητα	25	35	60
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	41,7%	58,3%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της χρήσης εμφιαλωμένου	33,3%	35,0%	34,3%

	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	14,3%	20,0%	34,3%
	υπολειπόμενο	-0,2	0,2	
<b>3ο Βάθμια</b>	Συχνότητα	29	39	68
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	42,6%	57,4%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της χρήσης εμφιαλωμένου	38,7%	39,0%	38,9%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	16,6%	22,3%	38,9%
	υπολειπόμενο	0,0	0,0	
<b>Σύνολο</b>	Συχνότητα	75	100	175
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	42,9%	57,1%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της χρήσης εμφιαλωμένου	100,0%	100,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	42,9%	57,1%	100,0%



Σχήμα 8: Ποσοστό χρήσης εμφιαλωμένου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

Πίνακας 10: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
<b>Pearson <math>\chi^2</math></b>	0,100	2	0,951
<b>Λόγος πιθανοφάνειας</b>	0,100	2	0,951

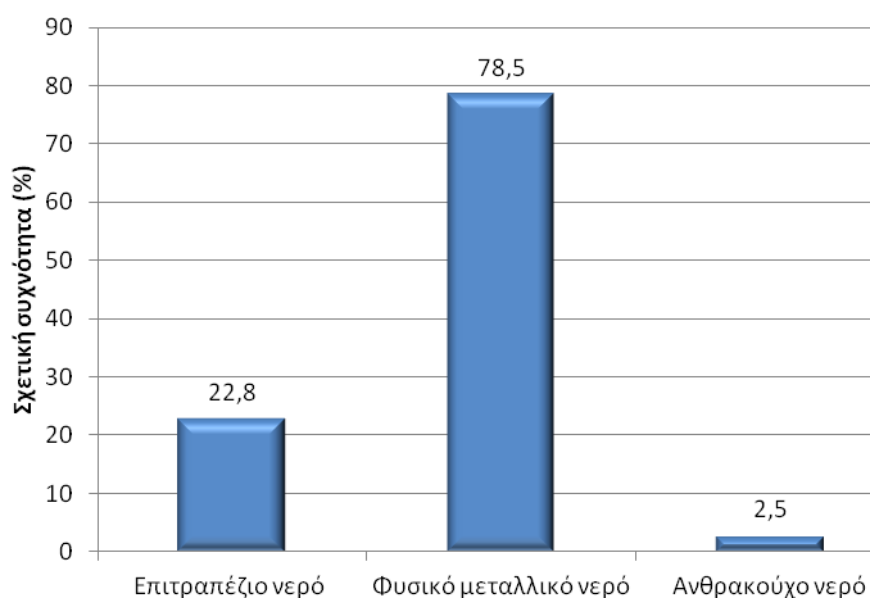
### Τύπος εμφιαλωμένου νερού

Ειδικότερα, από αυτούς που δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό, το 78,5% χρησιμοποιεί και φυσικό μεταλλικό νερό, το 22,8% χρησιμοποιεί και επιτραπέζιο νερό, ενώ τέλος το 2,5% χρησιμοποιεί και ανθρακούχο νερό. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 11 και στο Σχήμα 9.

Πίνακας 11: Κατανομή τύπου εμφιαλωμένου νερού που χρησιμοποιείται

Προέλευση νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Επιτραπέζιο νερό	18	22,8

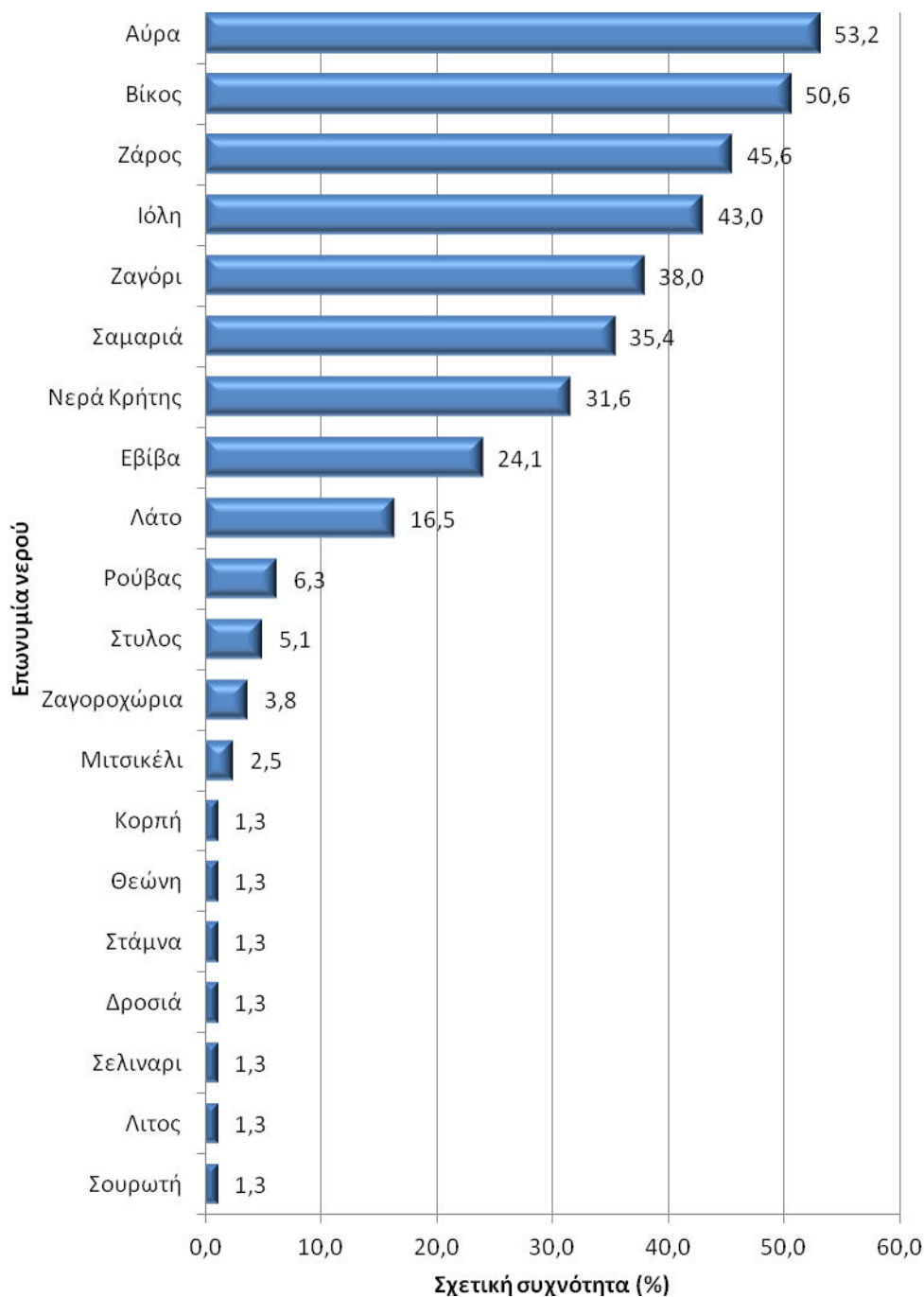
Φυσικό μεταλλικό νερό	62	78,5
Ανθρακούχο νερό	2	2,5



**Σχήμα 9: Τύπος εμφιαλωμένου νερού που καταναλώνεται.**

#### ***Επωνυμία εμφιαλωμένου νερού***

Οι περισσότερο δημοφιλείς εταιρείες μεταξύ των κατοίκων του νησιού που καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό, διαφόρων τύπων, είναι οι επωνυμίες Αύρα (53,2%), Βίκος (50,6%), Ζάρος (45,6%), Ιόλη (43,0%) και πολυάριθμες άλλες επωνυμίες, με σημαντικά μερίδια αγοράς, οι οποίες παρουσιάζονται στο Σχήμα 10.



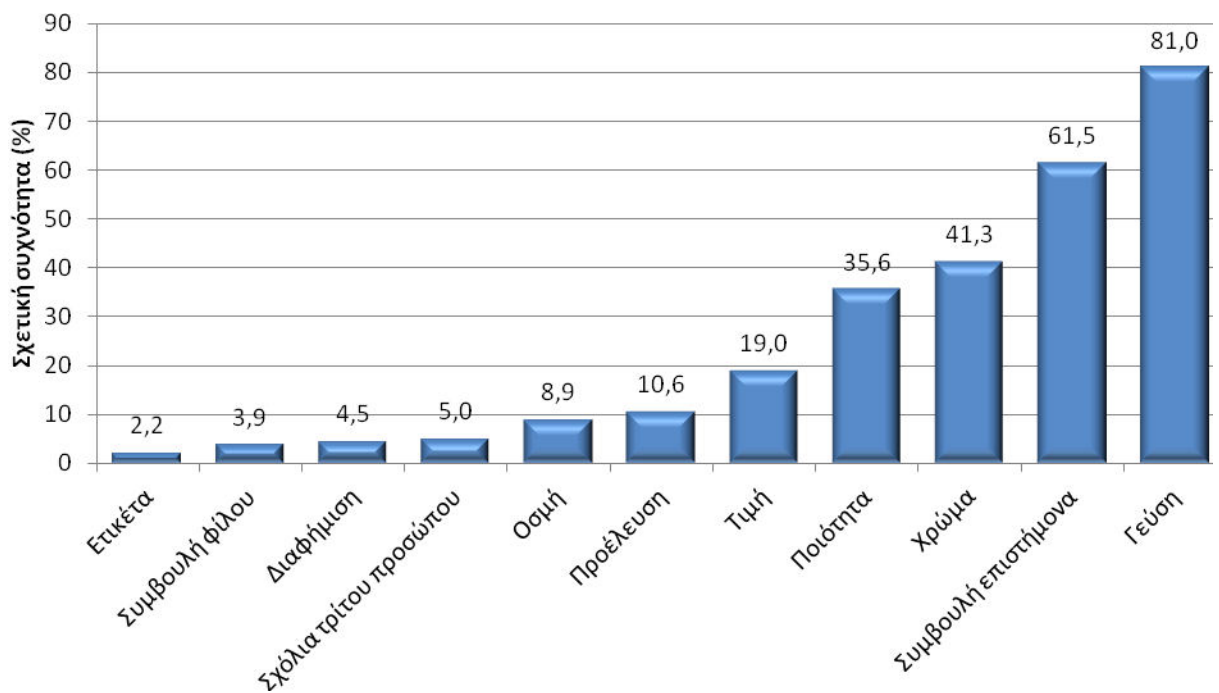
**Σχήμα 10: Επωνυμία εμφιαλωμένου νερού που καταναλώνεται.**

**Κριτήρια επιλογής πόσιμου νερού**

Τα βασικά κριτήρια επιλογής του πόσιμου εμφιαλωμένου νερού για τους ερωτηθέντες κατοίκους της Σαντορίνης, όπως αυτά καταγράφηκαν μέσα από τη σχετική έρευνα, είναι η γεύση (81,0%), η συμβουλή κάποιου επιστήμονα (π.χ. ιατρού, διαιτολόγου) (61,5%), το χρώμα (41,3%), και η ποιότητα (35,6%). Το σύνολο των κριτηρίων συμπεριλαμβάνεται στον Πίνακα 12 και στο Σχήμα 11.

**Πίνακας 12: Κατανομή των κριτηρίων επιλογής του νερού**

Προέλευση νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Τροφική ετικέτα	4	2,2
Συμβουλή φίλου	7	3,9
Διαφήμιση	8	4,5
Σχόλια τρίτου προσώπου	9	5,0
Οσμή	16	8,9
Προέλευση	19	10,6
Τιμή	34	19,0
Ποιότητα	64	35,6
Χρώμα	74	41,3
Συμβουλή επιστήμονα	110	61,5
Γεύση	145	81,0

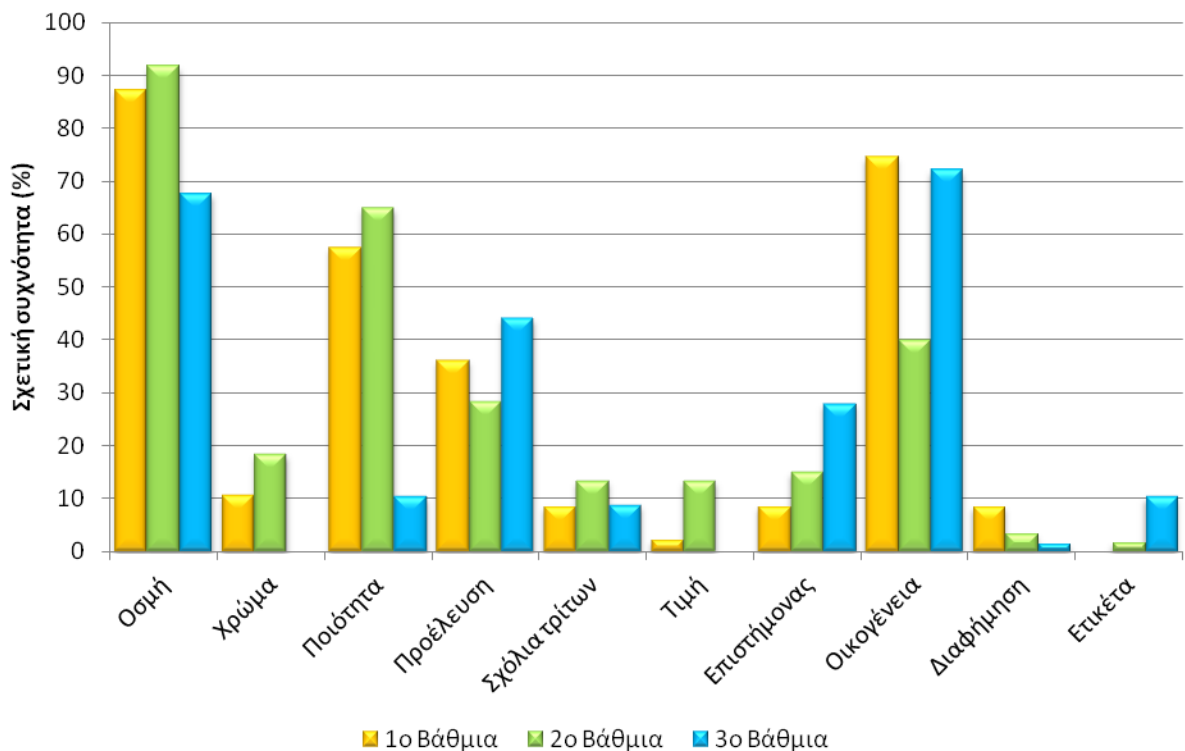


**Σχήμα 11: Κριτήρια επιλογής πόσιμου νερού.**

**Βασικά κριτήρια επιλογής πόσιμου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης**

Η οσμή του νερού φαίνεται να είναι ένα από τα σημαντικά κριτήρια επιλογής του πόσιμου νερού με σημαντικά μεγαλύτερα ποσοστά ( $\chi^2_{v=2} = 13.577$ ,  $p\text{-value} = 0.001$ ) σε αυτούς που έχουν 1<sup>ο</sup>βάθμια (87.2%) και 2<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (91.7%), ενώ χαμηλότερο ποσοστό εμφανίζει σε όσους έχουν 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (67.6%), δηλαδή τα άτομα της 1<sup>ο</sup>βάθμιας και 2<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης ιεραρχούν την οσμή ως σημαντικότερο κριτήριο συγκριτικά με αυτούς της 3<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης. Σημαντικό ρόλο στην επιλογή φαίνεται να έχει και η συμβουλή του οικογενειακού ή φιλικού περιβάλλοντος ( $\chi^2_{v=2} = 18.289$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ), σε όσους έχουν 1<sup>ο</sup>βάθμια (74.5%) και 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (72.1%), ενώ σε αυτούς με 2<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (40%) δεν είναι τόσο σημαντικό κριτήριο, δηλαδή τα άτομα αυτά δίνουν

μικρότερη βαρύτητα στη συμβουλή του οικογενειακού ή φιλικού περιβάλλοντος συγκριτικά με τα άτομα της 1<sup>ο</sup>βάθμιας και 3<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης. Η ποιότητα του νερού είναι σημαντικός παράγοντας ( $X^2_{v=2} = 45.776$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ) για τα άτομα με 1<sup>ο</sup>βάθμια (57.4%) και 2<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (65%), αλλά όχι για αυτούς που έχουν λάβει 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (10.3%), οι οποίοι δίνουν μικρότερη έμφαση στο συγκεκριμένο κριτήριο. Ακόμα ένας βασικός παράγοντας είναι η προέλευση του νερού, χωρίς όμως να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα άτομα που έχουν διαφορετικά επίπεδα εκπαίδευσης. Χωρίς να συγκεντρώνει σημαντικά ποσοστά η συμβουλή που προέρχεται από κάποιον επιστήμονα, παρατηρείται μια εξάρτηση της επιλογής ανά βαθμίδα εκπαίδευσης ( $X^2_{v=2} = 7.682$ ,  $p\text{-value} < 0.021$ ), η οποία οφείλεται στο γεγονός ότι το 27.9% όσων έχουν 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση, το θεωρεί σημαντικό κριτήριο για την επιλογή του νερού, δηλαδή τα άτομα της 3<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης είναι αυτά που κατά κύριο λόγο στην προέλευση του νερού, συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες εκπαίδευσης. Αναλυτικά τα αποτελέσματα για κάθε κριτήριο επιλογής πόσιμου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 13 καθώς και ποσοστιαία στο Σχήμα 12.



Σχήμα 12: Ποσοστά κριτηρίων επιλογής πόσιμου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

**Πίνακας 13: Κατανομή των κριτηρίων επιλογής πόσιμου νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης**

		Οσμή	Χρώμα	Ποιότητα	Προέλευση	Σχόλια τρίτων	Τιμή	Επιστήμονας	Οικογένεια	Διαφήμιση	Ετικέτα
<b>1ο Βάθμια</b>	Συχνότητα	41	5	27	17	4	1	4	35	4	0
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	87,2%	10,6%	57,4%	36,2%	8,5%	2,1%	8,5%	74,5%	8,5%	0,0%
	υπολειπόμενο	1,2	0,4	2,6	-0,1	-0,5	-1,1	-2,0	2,1	1,8	-1,8
<b>2ο Βάθμια</b>	Συχνότητα	55	11	39	17	8	8	9	24	2	1
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	91,7%	18,3%	65,0%	28,3%	13,3%	13,3%	15,0%	40,0%	3,3%	1,7%
	υπολειπόμενο	2,6	3,0	4,5	-1,6	1,0	3,5	-0,8	-4,3	-0,3	-1,3
<b>3ο Βάθμια</b>	Συχνότητα	46	0	7	30	6	0	19	49	1	7
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	67,6%	0,0%	10,3%	44,1%	8,8%	0,0%	27,9%	72,1%	1,5%	10,3%
	υπολειπόμενο	-3,6	-3,3	-6,7	1,7	-0,5	-2,5	2,6	2,2	-1,4	2,9

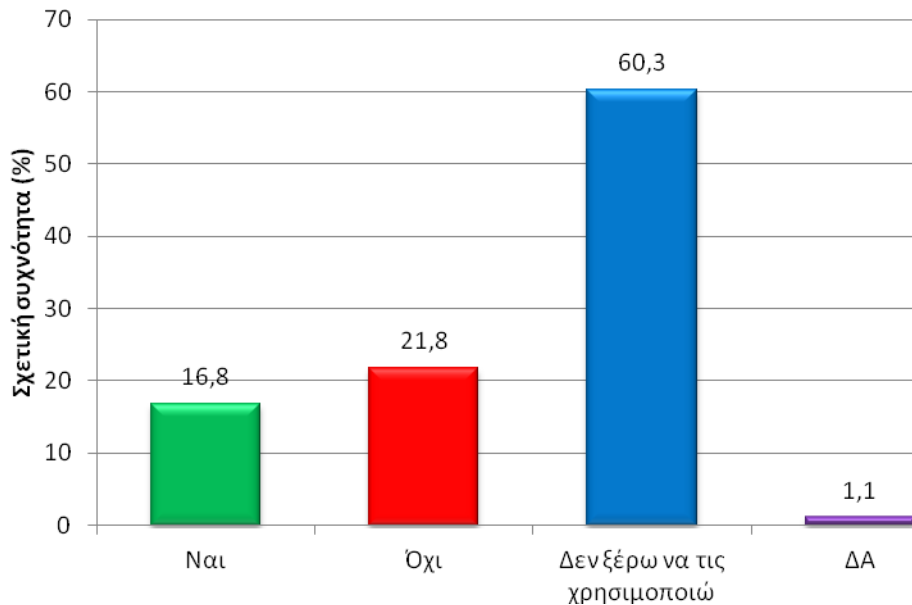
### **Σήμανση τροφίμων και χρήση τους**

Όσον αφορά τη σήμανση των τροφίμων, οι οποίες υπάρχουν και στις φιάλες του εμφιαλωμένου νερού, το 60,3% των ερωτηθέντων δήλωσε πως δεν γνωρίζει πώς να τις χρησιμοποιεί, ενώ το 21,8% δεν τις χρησιμοποιεί για την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού που αγοράζει. Τέλος, μόλις το 16,8% δήλωσε ότι αξιοποιεί τις ετικέτες τροφίμων στην επιλογή του νερού. Τα σχετικά αποτελέσματα συνοψίζονται στον Πίνακα 14 και στο Σχήμα 13.



**Πίνακας 14: Χρήση των ετικετών του εμφιαλωμένου νερού**

Προέλευση νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Ναι	30	16,8
Όχι	39	21,8
Δεν ξέρω να τις χρησιμοποιώ	108	60,3
ΔΑ	2	1,1



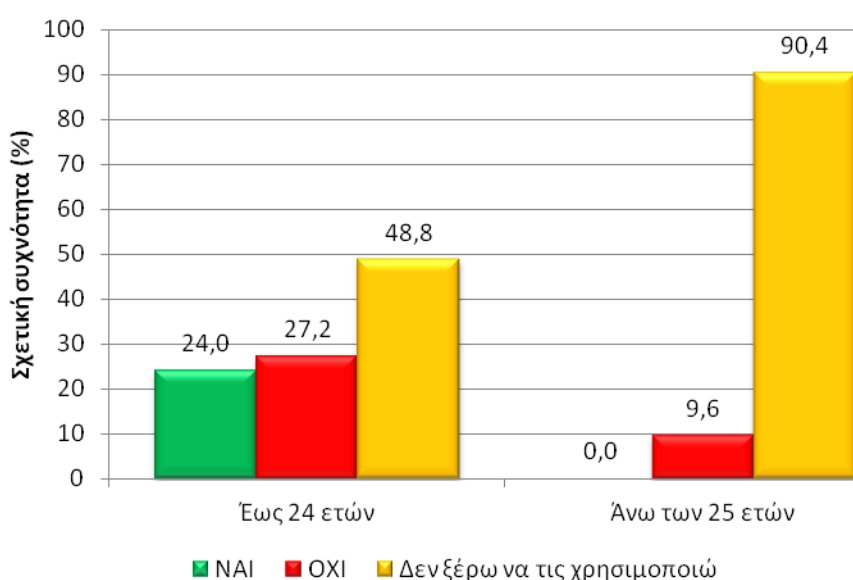
**Σχήμα 13: Σήμανση τροφίμων στο εμφιαλωμένο νερό και χρήση τους.**

#### ***Χρήση της σήμανσης τροφίμων ανά ηλικία***

Η ανάγνωση των ετικετών για τα στοιχεία που περιέχει το νερό, εξαρτάται από την ηλικία των ερωτώμενων ( $X^2_{\nu=2} = 28.041$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ). Η εξάρτηση είναι μέτριας έντασης (Cramer's  $V=0.398$ ) και οφείλεται στο ότι το 90,4% όσων είναι άνω των 25 ετών δήλωσε ότι δεν ξέρει πώς να χρησιμοποιεί τις ετικέτες των τροφίμων (υπολειπόμενο=5,2), ενώ το 100% όσων χρησιμοποιούν τα στοιχεία του νερού, όπως αυτά περιγράφονται στις ετικέτες, για την επιλογή της μάρκας που καταναλώνουν, είναι κάτω των 24 ετών (υπολειπόμενο= 3,9). Συνεπώς φαίνεται ότι κατά κύριο λόγο οι μεγαλύτεροι σε ηλικία μπορούν να κατανοήσουν και να αξιολογήσουν τις ετικέτες των νερών αποτελεσματικότερα από τα νεότερα ηλικιακά άτομα. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των κατανομών των απαντήσεων ανά ηλικία, παρουσιάζονται στον Πίνακα 15 και στο Σχήμα 14, ενώ οι τιμές των ελέγχων Pearson  $X^2$ , και Cramer's  $V$  στους Πίνακες 16 και 17 αντίστοιχα.

Πίνακας 15: Κατανομή της χρήσης ετικετών ανά ηλικία και εντός των ηλικιακών ομάδων

		ΝΑΙ	ΟΧΙ	Δεν ξέρω να τις χρησιμοποιώ	Σύνολο
Έως 24 ετών	Συχνότητα	30	34	61	125
	Ποσοστό (%) επί της ηλικιακής ομάδας	24,0%	27,2%	48,8%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της απάντησης	100,0%	87,2%	56,5%	70,6%
	υπολειπόμενο	3,9	2,6	-5,2	
Άνω των 25 ετών	Συχνότητα	0	5	47	52
	Ποσοστό (%) επί της ηλικιακής ομάδας	0,0%	9,6%	90,4%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της απάντησης	0,0%	12,8%	43,5%	29,4%
	υπολειπόμενο	-3,9	-2,6	5,2	
Σύνολο	Συχνότητα	30	39	108	177
	Ποσοστό (%) επί της ηλικιακής ομάδας	16,9%	22,0%	61,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της απάντησης	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 14: Ποσοστό χρήσης ετικετών του νερού ανά ηλικιακή ομάδα

Πίνακας 16: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή Ελέγχου	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
Pearson $\chi^2$	28,041	2	0,000
Λόγος πιθανοφάνειας	36,578	2	0,000

Πίνακας 17: Έλεγχος του συντελεστή έντασης Cramer's V

	Τιμή	p-value
Phi	0,398	0,000
Cramer's V	0,398	0,000

*Χρήση της σήμανσης του εμφιαλωμένου νερού και κατανάλωσή του*

Όσον αφορά της κατανάλωση νερού και την αξιολόγηση της σήμανσής του, φαίνεται να υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών ( $\chi^2_{v=3} = 10.221$ ,  $p\text{-value} < 0.017$ ) και ειδικότερα φαίνεται ότι στα άτομα που δεν μπορούν να αξιολογήσουν τις ετικέτες του νερού (σήμανση), η αναλογία αυτών που δεν καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό (63,9%) είναι σαφώς αυξημένη συγκριτικά με αυτούς που κατανοούν τις ετικέτες (53,3%). Ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης ανέρχεται σε Cramer's V=0.239 και υποδηλώνει μια συσχέτιση ασθενούς έντασης, δηλαδή να μην υπάρχει μια εξάρτηση των δύο προαναφερθέντων πτυχών της συμπεριφοράς των καταναλωτών, αλλά αυτή είναι ασθενής. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στους Πίνακες 18 και 19.

Πίνακας 18: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή Ελέγχου	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
Pearson $\chi^2$	10,221 <sup>a</sup>	3	,017
Λόγος πιθανοφάνειας	10,976	3	,012

Πίνακας 19: Έλεγχος του συντελεστή έντασης Cramer's V

	Τιμή	p-value
Phi	0,239	0,017
Cramer's V	0,239	0,017

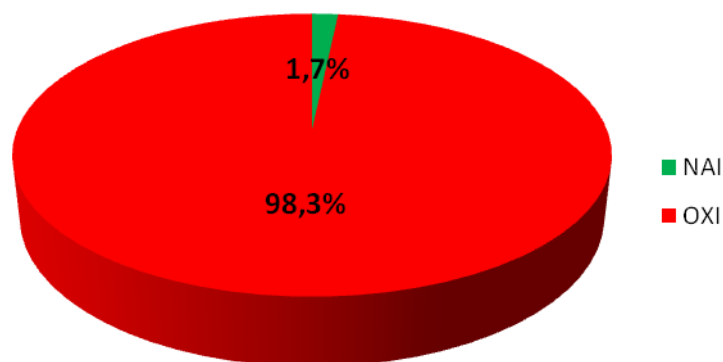
## 1.3. Κατανάλωση πόσιμου νερού βρύσης

### Κατανάλωση νερού βρύσης

Από το σύνολο των ερωτηθέντων κατοίκων του νησιού της Σαντορίνης, μόλις το 1,7% δήλωσε ότι καταναλώνει νερό βρύσης, το οποίο αντιστοιχεί σε μόλις τρία (3) άτομα από το σύνολο των 179 ερωτηθέντων. Ακόμα, από τους μόλις τρεις (3) κατοίκους του νησιού που δήλωσαν ότι καταναλώνουν νερό βρύσης, ο ένας μόνο (33,4%) φιλτράρει το νερό που καταναλώνει. Το ποσοστό όσων δήλωσαν ότι καταναλώνουν νερό από το δίκτυο υδροδότησης του νησιού παρουσιάζονται στον Πίνακα 18 καθώς και στο Σχήμα 15.

Πίνακας 18: Κατανάλωση νερού βρύσης

Πίνετε νερό βρύσης	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
ΝΑΙ	3	1,7
ΟΧΙ	176	98,3



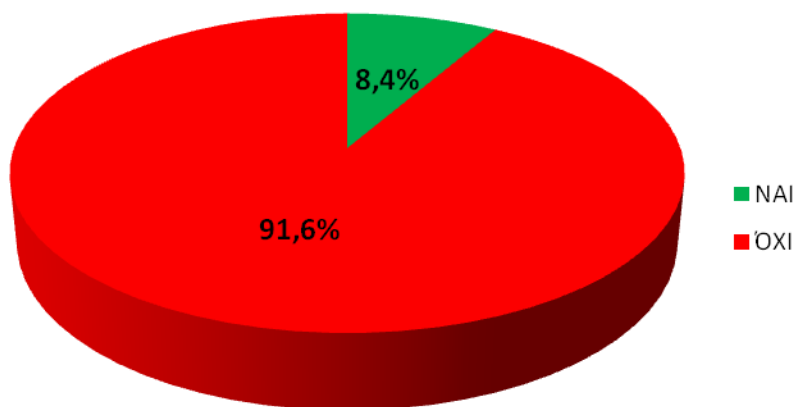
Σχήμα 15: Ποσοστιαία κατανομή της κατανάλωσης νερού βρύσης

### Ενημέρωση και ποιότητα νερού

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα, κατοίκους του νησιού, μόλις το 8,4% δήλωσε ότι ενημερώνεται σχετικά με την ποιότητα του νερού στην περιοχή του, ενώ το υπόλοιπο 91,6% δεν έχει κάποιου είδους ενημέρωση. Αναλυτικά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 19 και στο Σχήμα 16.

Πίνακας 19: Κατανομή της ενημέρωσης για την ποιότητα του νερού

Ενημέρωση για την ποιότητα του νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
ΝΑΙ	15	8,4
ΟΧΙ	163	91,6



Σχήμα 16: Ενημέρωση για την ποιότητα του νερού

**Ενημέρωση για θέματα σχετικά με την ποιότητα του νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης**

Όπως προκύπτει από το δείγμα, δεν υπάρχει κάποια εξάρτηση της ενημέρωσης των καταναλωτών για θέματα σχετικά με την ποιότητα του νερού, από την βαθμίδα εκπαίδευσης ( $X^2_{v=2} = 4.688$ ,  $p\text{-value} = 0.096$ ), δηλαδή φαίνεται ότι τα άτομα όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης έχουν τον ίδιο περίπου βαθμό ενημέρωσης όσον αφορά τα θέματα της ποιότητας του νερού. Είναι χαρακτηριστικό ότι το ποσοστό αυτών που δήλωσαν ότι ενημερώνονται για την ποιότητα του νερού είναι κοντά στο 10% για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των κατανομών των απαντήσεων ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 20 και στο Σχήμα 17 και οι τιμές του ελέγχου Pearson  $X^2$  στον Πίνακα 21.

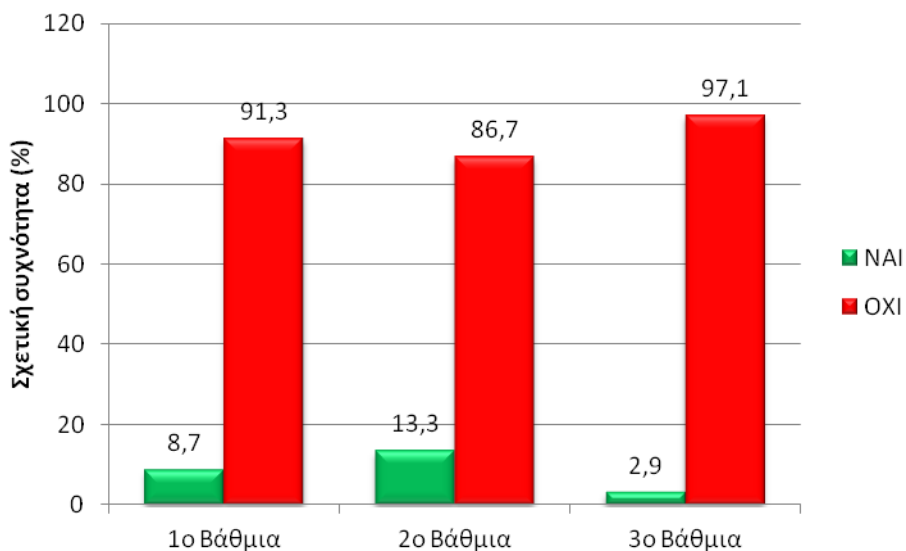
Πίνακας 20: Κατανομή της ενημέρωσης σε θέματα νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

		ΝΑΙ	ΟΧΙ	Σύνολο
<b>1οΒάθμια</b>	Συχνότητα	4	42	46
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	8,7%	91,3%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ενημέρωσης	28,6%	26,3%	26,4%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	2,3%	24,1%	26,4%
	υπολειπόμενο	0,2	-0,2	
<b>2οΒάθμια</b>	Συχνότητα	8	52	60
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	13,3%	86,7%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ενημέρωσης	57,1%	32,5%	34,5%

	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	4,6%	29,9%	34,5%
	υπολειπόμενο	1,9	-1,9	
<b>3ο Βάθμια</b>	Συχνότητα	2	66	68
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	2,9%	97,1%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ενημέρωσης	14,3%	41,3%	39,1%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	1,1%	37,9%	39,1%
	υπολειπόμενο	-2,0	2,0	
<b>Σύνολο</b>	Συχνότητα	14	160	174
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	8,0%	92,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ενημέρωσης	100,0%	100,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	8,0%	92,0%	100,0%

Πίνακας 21: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
<b>Pearson <math>\chi^2</math></b>	4,688	2	0,096
<b>Λόγος πιθανοφάνειας</b>	5,055	2	0,080



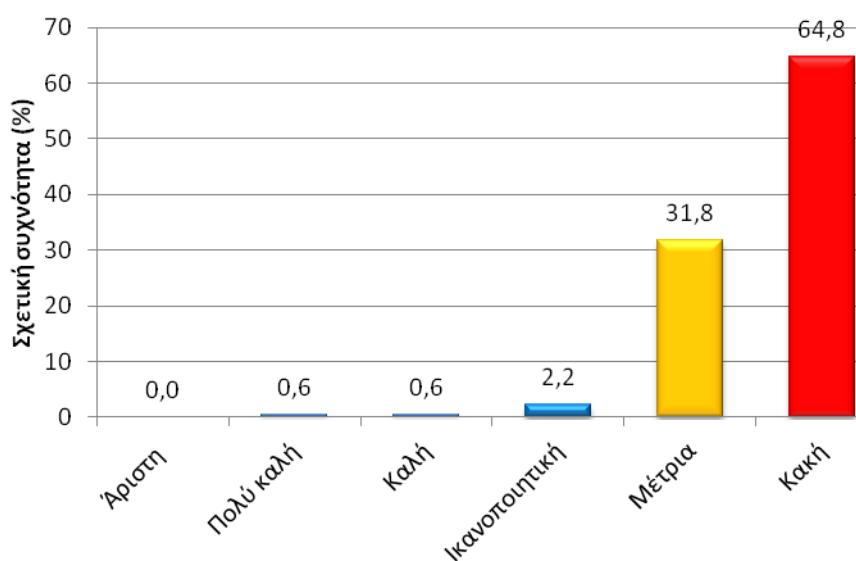
Σχήμα 17: Ποσοστό ενημέρωσης σε θέματα νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

### Ποιότητα νερού

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα (64,8%) θεωρεί ότι η ποιότητα του νερού στο νησί της Σαντορίνης είναι κακή, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (31,8%) τη θεωρεί μέτρια. Από την άλλη πλευρά, μόλις του 2,2% θεωρεί το πόσιμο νερό του νησιού ικανοποιητικό, ενώ 0,6% το θεωρούν καλό και 0,6% πολύ καλό. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 22 και στο Σχήμα 18.

Πίνακας 22: Εκτίμηση της ποιότητας του πόσιμου νερού

Ποιότητα του νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Άριστη	0	0,0
Πολύ καλή	1	0,6
Καλή	1	0,6
Ικανοποιητική	4	2,2
Μέτρια	57	31,8
Κακή	116	64,8



Σχήμα 18: Ποιότητα πόσιμου νερού.

### Χαρακτηρισμός της ποιότητας του νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

Για τον έλεγχο της άποψης των ερωτηθέντων σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού, οι απαντήσεις ομαδοποιήθηκαν σε δυο ομάδες, σε αυτούς που το θεωρούν κακής ποιότητας και σε όσους θεωρούν ότι είναι μέτριας ή καλύτερης ποιότητας. Τα αποτελέσματα του ελέγχου έδειξαν ότι υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στις δοθείσες απαντήσεις και τη βαθμίδα εκπαίδευσης ( $X^2_{v=2} = 27.463$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ). Η εξάρτηση είναι μέτριας έντασης (Cramer's  $V = 0.396$ ) και

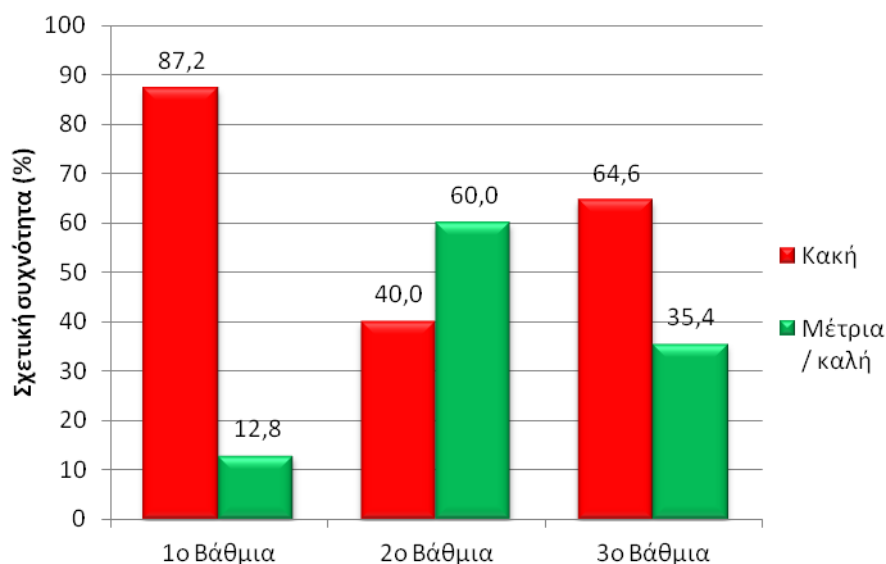
οφείλεται στο ότι το 60% όσων έχουν 2<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση δεν θεωρεί ότι η ποιότητα του νερού είναι κακή (υπολειπόμενο=4.9), σε αντίθεση με τις άλλες βαθμίδες εκπαίδευσης όπου σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70%, θεωρούν ότι το νερό του δικτύου είναι κακής ποιότητας. Τα άτομα της 1<sup>ο</sup>βάθμιας και 3<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης είναι περισσότερο «αυστηρά» στην κρίση τους και χαρακτηρίζουν την ποιότητα του νερού ως κακή, ενώ τα άτομα της 2<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης είναι περισσότερο επιεική στην αξιολόγηση της ποιότητας του νερού και το χαρακτηρίζουν ως όχι και τόσο κακό. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των κατανομών των απαντήσεων ανά ηλικία, παρουσιάζονται στον Πίνακα 23 και στο Σχήμα 19, ενώ οι τιμές των ελέγχων Pearson  $\chi^2$ , και Cramer's V στους Πίνακες 24 και 25 αντίστοιχα.

**Πίνακας 23: Κατανομή της ποιότητας του νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης**

		Ποιότητα νερού		Σύνολο
		Κακή	Μέτρια / καλή	
<b>1οΒάθμια</b>	Συχνότητα	41	6	47
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	87,2%	12,8%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ποιότητας	36,3%	9,7%	26,9%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	23,4%	3,4%	26,9%
	υπολειπόμενο	3,8	-3,8	
<b>2οΒάθμια</b>	Συχνότητα	24	36	60
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	40,0%	60,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ποιότητας	21,2%	58,1%	34,3%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	13,7%	20,6%	34,3%
	υπολειπόμενο	-4,9	4,9	
<b>3οΒάθμια</b>	Συχνότητα	48	20	68
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	70,6%	29,4%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ποιότητας	42,5%	32,3%	38,9%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	27,4%	11,4%	38,9%
	υπολειπόμενο	1,3	-1,3	
<b>Σύνολο</b>	Συχνότητα	113	62	175



	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	64,6%	35,4%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της ποιότητας	100,0%	100,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	64,6%	35,4%	100,0%



Σχήμα 19: Ποσοστό εκτίμησης της ποιότητας του νερού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

Πίνακας 24: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
Pearson $\chi^2$	27,463	2	0,000
Λόγος πιθανοφάνειας	28,471	2	0,000

Πίνακας 25: Έλεγχος του συντελεστή έντασης Cramer's V

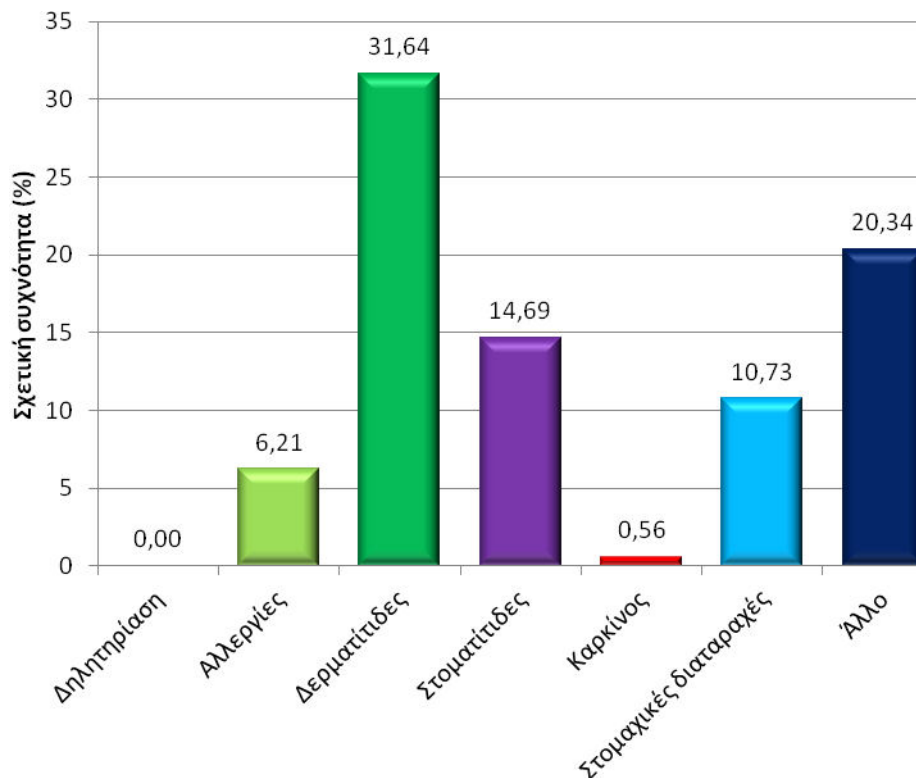
	Τιμή	p-value
Phi	0,396	0,000
Cramer's V	0,396	0,000

### Προβλήματα υγείας και πόσιμο νερό

Οι βασικότεροι λόγοι υγείας, για τους οποίους οι κάτοικοι του νησιού αποφεύγουν τη χρήση του πόσιμου νερού βρύσης είναι οι δερματίτιδες (31,6%), οι στοματίτιδες (14,7%), και οι στομαχικές διαταραχές (10,7%). Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 26 και στο Σχήμα 20.

**Πίνακας 26: Προβλήματα υγείας σε σχέση με το πόσιμο νερό**

Ποιότητα του νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Δηλητηρίαση	0	0,0
Αλλεργίες	11	6,2
Δερματίτιδες	56	31,6
Στοματίτιδες	26	14,7
Καρκίνος	1	0,6
Στομαχικές διαταραχές	19	10,7
Άλλο	36	20,3



**Σχήμα 20: Ποιότητα πόσιμου νερού και προβλήματα υγείας**

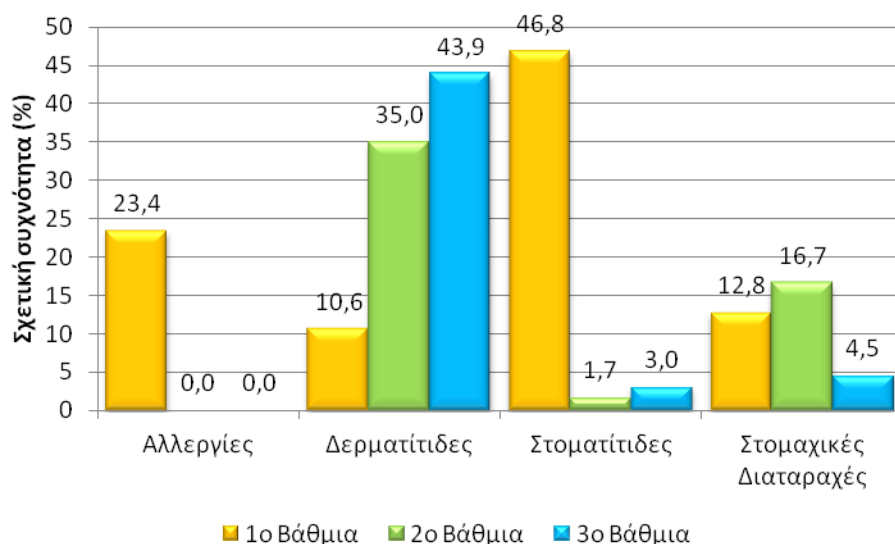
#### **Εμφάνιση ασθενειών ανά βαθμίδα εκπαίδευσης**

Η εμφάνιση αλλεργιών φαίνεται να εξαρτάται από τη βαθμίδα εκπαίδευσης ( $X^2_{v=2} = 31.429$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ) καθώς αυτοί που έχουν 1<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση εμφανίζουν σε ποσοστό 23.4%, ενώ όσοι έχουν 2<sup>ο</sup>βάθμια ή 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση δεν δήλωσαν κάποια αλλεργία. Η εξάρτηση της εμφάνισης της νόσου σε σχέση με τη βαθμίδα εκπαίδευσης, είναι μέτριας έντασης (Cramer's  $V = 0.427$ ). Το γεγονός αυτό μπορεί να είναι ως αποτέλεσμα της φύσης των εργασιών που κάνουν τα άτομα κάθε ομάδας. Στα άτομα με 1<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση υπάρχει επίσης σημαντική ( $X^2_{v=2} = 54.701$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ) εμφάνιση στοματίτιδας (46.8%) σε αντίθεση με τις άλλες βαθμίδες εκπαίδευσης, δηλαδή η στοματίτιδα εμφανίζεται συχνότερα

στα άτομα αυτής της βαθμίδας εκπαίδευσης, συγκριτικά με τα άτομα των δύο άλλων βαθμίδων. Η εξάρτηση της εμφάνισης της νόσου σε σχέση με τη βαθμίδα εκπαίδευσης, είναι ισχυρή (Cramer's V=0.562). Αντίθετα σημαντικά μεγαλύτερα ( $X^2_{v=2} = 14.475$ , p-value=0.001) είναι τα ποσοστά εμφάνισης δερματίτιδας σε άτομα με 2<sup>ο</sup>βάθμια (35%) και 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση (43.9%), δηλαδή οι δερματίτιδες εμφανίζονται συχνότερα σε άτομα της 2<sup>ο</sup>βάθμιας και 3<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης, συγκριτικά με τα άτομα της 2<sup>ο</sup>βάθμιας. Η εξάρτηση της εμφάνισης της νόσου σε σχέση με τη βαθμίδα εκπαίδευσης, είναι ασθενής (Cramer's V=0.289). Τέλος δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες, όσον αφορά την εμφάνιση στομαχικών διαταραχών. Αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις εμφανιζόμενες ασθένειες ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 27 καθώς και ποσοστιαία στο Σχήμα 21.

**Πίνακας 27: Κατανομή εμφάνισης ασθενειών ανά βαθμίδα εκπαίδευσης**

		Αλλεργίες	Δερματίτιδες	Στοματίτιδες	Στομαχικές Διαταραχές
<b>1οΒάθμια</b>	Συχνότητα	11	5	22	6
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	23,4%	10,6%	46,8%	12,8%
	υπολειπόμενο	5,6	-3,6	7,4	0,5
<b>2οΒάθμια</b>	Συχνότητα	0	21	1	10
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	0,0%	35,0%	1,7%	16,7%
	υπολειπόμενο	-2,5	0,7	-3,5	1,7
<b>3οΒάθμια</b>	Συχνότητα	0	29	2	3
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	0,0%	43,9%	3,0%	4,5%
	υπολειπόμενο	-2,7	2,7	-3,4	-2,1



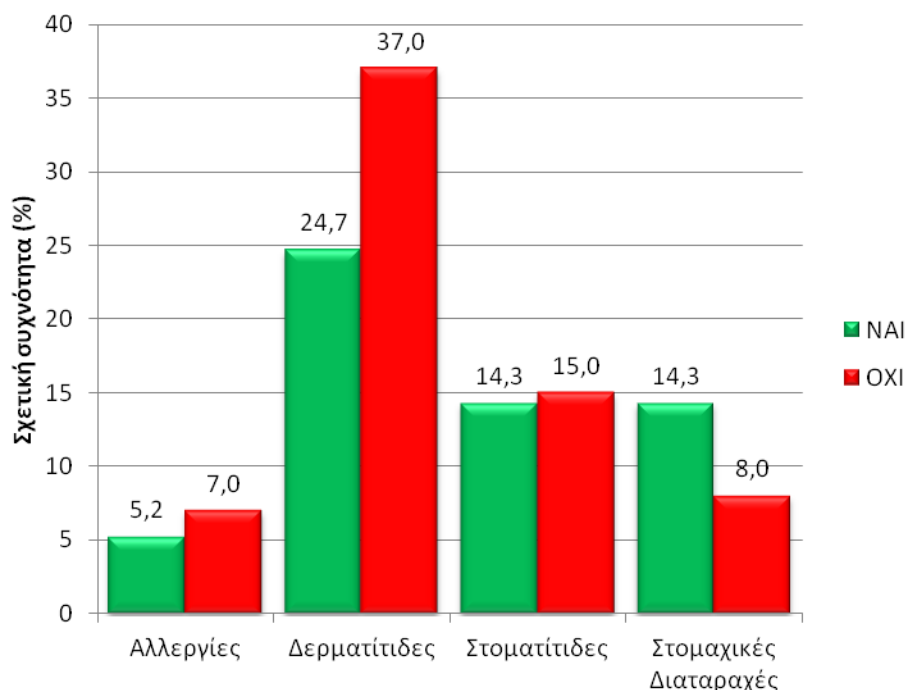
Σχήμα 21: Ποσοστά εμφάνισης ασθενειών ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

*Εμφάνιση ασθενειών σε σχέση με τη χρήση εμφιαλωμένου νερού*

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 28, δεν προκύπτει καμία εξάρτηση της εμφάνισης των διαφόρων ασθενειών από τη χρήση ή μη εμφιαλωμένου νερού. Η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων παρουσιάζεται στο Σχήμα 22.

Πίνακας 28: Κατανομή εμφάνισης ασθενειών σε σχέση με τη χρήση εμφιαλωμένου νερού

			Αλλεργίες	Δερματίτιδες	Στοματίτιδες	Στομαχικές Διαταραχές
Χρήση Εμφιαλωμένου νερού	ΝΑΙ	Συχνότητα	4	19	11	11
		Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	5,2%	24,7%	14,3%	14,3%
		υπολειπόμενο	-0,5	-1,7	-0,1	1,3
	ΟΧΙ	Συχνότητα	7	37	15	8
		Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	7,0%	37,0%	15,0%	8,0%
		υπολειπόμενο	0,5	1,7	0,1	-1,3



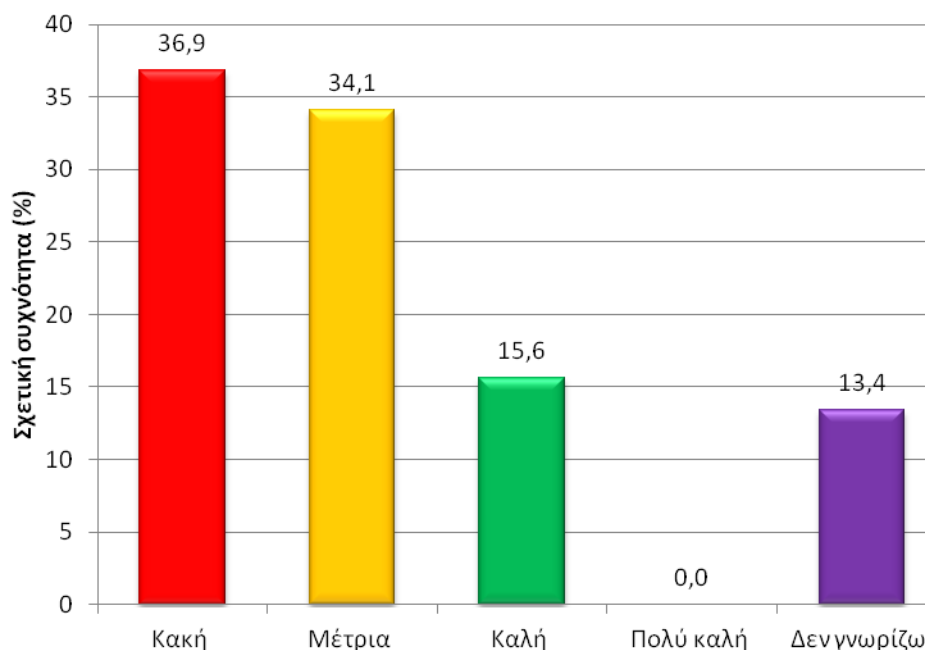
**Σχήμα 22: Ποσοστά εμφάνισης ασθενειών σε σχέση με τη χρήση εμφιαλωμένου νερού**

### **Κατάσταση του δικτύου**

Από το σύνολο των ερωτηθέντων κατοίκων του νησιού, το 13,4% δεν είχε κάποια πληροφορία ή γνώμη για την κατάσταση του δικτύου ύδρευσης της περιοχής του. Ταυτόχρονα, το 36,9% θεωρούσαν το δίκτυο ως «κακό», το 34,1% ως «μέτριο», ενώ μόλις το 15,6% ως «καλό». Αξιοσημείωτο είναι ότι κανένας από τους συμμετέχοντες δεν αξιολόγησε το δίκτυο ως «πολύ καλό». Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 29 και στο Σχήμα 23.

**Πίνακας 29: Εκτίμηση κατάστασης δικτύου**

Ποιότητα του νερού	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
Κακή	66	36,9
Μέτρια	61	34,1
Καλή	28	15,6
Πολύ καλή	0	0,0
Δεν γνωρίζω	24	13,4



**Σχήμα 23: Ποιότητα πόσιμου νερού.**

***Χαρακτηρισμός της κατάστασης του δικτύου υδροδότησης ανά βαθμίδα εκπαίδευσης***

Η εκτίμηση της κατάστασης του δικτύου υδροδότησης εξαρτάται από τη βαθμίδα εκπαίδευσης ( $X^2_{v=6} = 17.633$ ,  $p\text{-value} = 0.007$ ). Η εξάρτηση είναι μέτριας έντασης (Cramer's  $V = 0.224$ ) και οφείλεται στο ότι το 53.2% όσων έχουν 1<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση θεωρούν κακή την ποιότητα του δικτύου (υπολειπόμενο=4.9), ενώ το 41.7% όσων δήλωσαν 2<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση θεωρεί μέτρια την κατάσταση του δικτύου (υπολειπόμενο=2.8). Οι απαντήσεις στο συγκεκριμένο ερώτημα όσων έχουν λάβει 3<sup>ο</sup>βάθμια εκπαίδευση, είναι περισσότερο ισορροπημένες, ενώ σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, το ποσοστό όσων θεωρούν το δίκτυο καλό κυμαίνεται σε μικρά ποσοστά. Με άλλα λόγια, ανάμεσα στα άτομα της 1<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης το ποσοστό αυτών που χαρακτηρίζουν το δίκτυο κακό είναι σημαντικά υψηλότερο συγκριτικά με τις άλλες δύο βαθμίδες, ενώ στην περίπτωση των αποφοίτων της 2<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης, το ποσοστό αυτών που χαρακτηρίζουν το δίκτυο μέτριο είναι σημαντικότερο συγκριτικά με τις άλλες δύο ομάδες. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των κατανομών των απαντήσεων ανά ηλικία, παρουσιάζονται στον Πίνακα 30 και στο Σχήμα 24, ενώ οι τιμές των ελέγχων Pearson  $X^2$ , και Cramer's  $V$  στους Πίνακες 31 και 32 αντίστοιχα.

Πίνακας 30: Κατανομή της εκτίμησης της κατάστασης του δικτύου ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

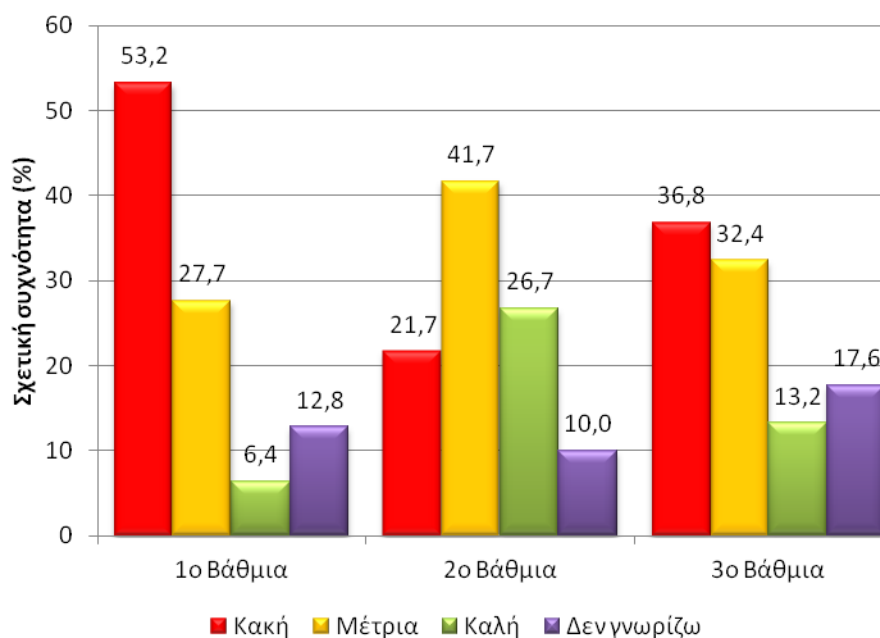
		Κατάσταση Δικτύου				Σύνολο
		Κακή	Μέτρια	Καλή	Δεν γνωρίζω	
<b>1οΒάθμια</b>	Συχνότητα	25	13	3	6	47
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	53,2%	27,7%	6,4%	12,8%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της κατάστασης	39,7%	21,7%	10,7%	25,0%	26,9%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	14,3%	7,4%	1,7%	3,4%	26,9%
	υπολειπόμενο	2,9	-1,1	-2,1	-0,2	
<b>2οΒάθμια</b>	Συχνότητα	13	25	16	6	60
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	21,7%	41,7%	26,7%	10,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της κατάστασης	20,6%	41,7%	57,1%	25,0%	34,3%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	7,4%	14,3%	9,1%	3,4%	34,3%
	υπολειπόμενο	-2,9	1,5	2,8	-1,0	
<b>3οΒάθμια</b>	Συχνότητα	25	22	9	12	68
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	36,8%	32,4%	13,2%	17,6%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της κατάστασης	39,7%	36,7%	32,1%	50,0%	38,9%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	14,3%	12,6%	5,1%	6,9%	38,9%
	υπολειπόμενο	0,2	-0,4	-0,8	1,2	
<b>Σύνολο</b>	Συχνότητα	63	60	28	24	175
	Ποσοστό (%) επί της εκπαίδευσης	36,0%	34,3%	16,0%	13,7%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί της κατάστασης	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Ποσοστό (%) επί του συνόλου	36,0%	34,3%	16,0%	13,7%	100,0%

Πίνακας 31: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
Pearson $\chi^2$	17,633	6	0,007
Λόγος πιθανοφάνειας	17,800	6	0,007

Πίνακας 32: Έλεγχος του συντελεστή έντασης Cramer's V

	Τιμή	p-value
Phi	0,317	0,007
Cramer's V	0,224	0,007



Σχήμα 24: Ποσοστό εκτίμησης της κατάστασης του δικτύου ανά βαθμίδα εκπαίδευσης



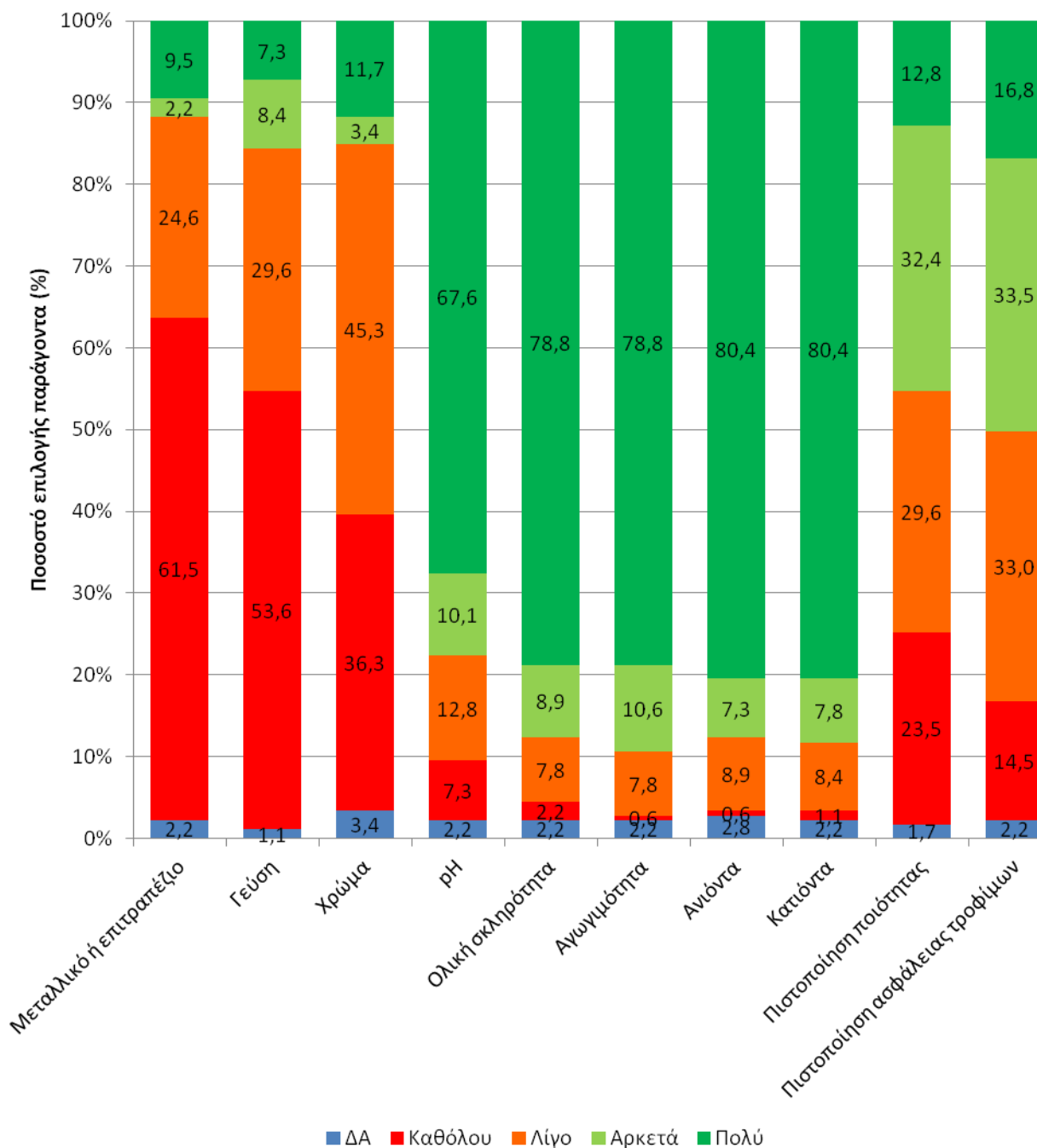
#### 1.4. Παράγοντες και ζητήματα επιλογής πόσιμου νερού

##### Παράγοντες επιλογής

Οι σημαντικότεροι παράγοντες επιλογής πόσιμου νερού για τους κατοίκους της Σαντορίνης είναι η συγκέντρωση των ανιόντων (80,4%), η συγκέντρωση των κατιόντων (80,4%), η αγωγιμότητα (78,8%), η ολική σκληρότητα (78,8%), και το pH (97,6%) του νερού, και άλλοι παράγοντες. Το σύνολο των παραγόντων παρουσιάζεται αναλυτικά στον Πίνακα 33 και στο Σχήμα 25.

**Πίνακας 33: Σημαντικότητα κύριων παραγόντων επιλογής πόσιμου νερού**

Ποιότητα του νερού	Πολύ	Αρκετά	Λίγο	Καθόλου	Δεν Απάντησε
Μεταλλικό ή επιτραπέζιο	9,5%	2,2%	24,6%	61,5%	2,2%
Γεύση	7,3%	8,4%	29,6%	53,6%	1,1%
Χρώμα	11,7%	3,4%	45,3%	36,3%	3,4%
pH	67,6%	10,1%	12,8%	7,3%	2,2%
Ολική σκληρότητα	78,8%	8,9%	7,8%	2,2%	2,2%
Αγωγιμότητα	78,8%	10,6%	7,8%	0,6%	2,2%
Ανιόντα	80,4%	7,3%	8,9%	0,6%	2,8%
Κατιόντα	80,4%	7,8%	8,4%	1,1%	2,2%
Πιστοποίηση ποιότητας	12,8%	32,4%	29,6%	23,5%	1,7%
Πιστοποίηση ασφάλειας τροφίμων	16,8%	33,5%	33,0%	14,5%	2,2%



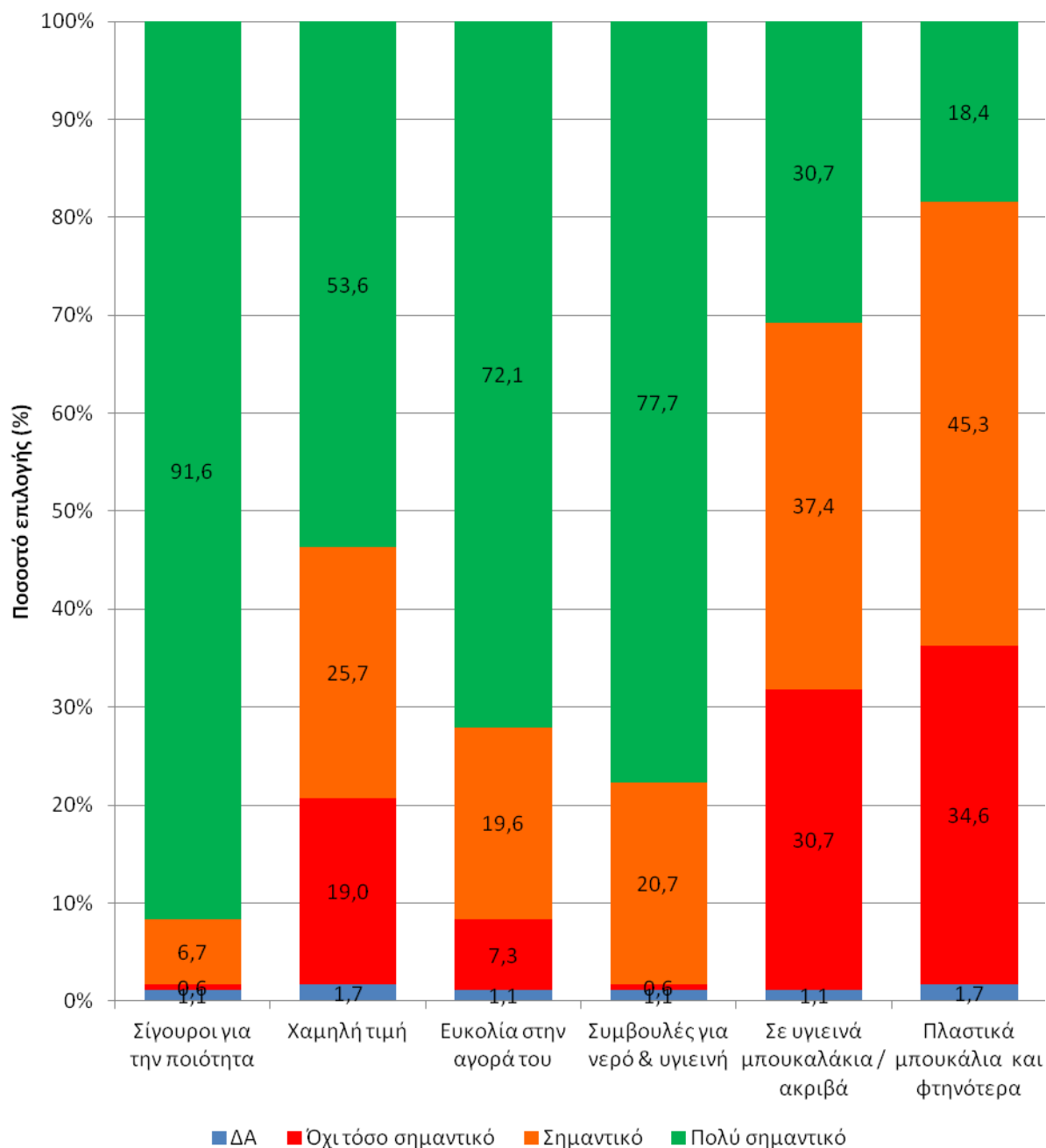
Σχήμα 25: Παράγοντες επιλογής πόσιμου νερού.

### Σημαντικά ζητήματα στην επιλογή πόσιμου νερού

Τα σημαντικότερα ζητήματα, τα οποία αξιολογούνται από τους κατοίκους της Σαντορίνης κατά την επιλογή του πόσιμου νερού είναι κυρίως η σιγουριά που μπορεί να έχουν, με κάποιο τρόπο, ότι το νερό είναι καλό (91,6%), να έχουν λάβει πριν κάποιες συμβουλές σχετικά με το νερό και την υγιεινή του (77,7%), να μπορούν να προμηθευθούν το νερό από σημεία πλησίον του τόπου διαμονής τους (72,1%), η χαμηλή τιμή του νερού (53,6%), και άλλες παράμετροι. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 34 και στο Σχήμα 26.

**Πίνακας 34:Αξιολόγηση κύριων λόγων επιλογής νερού**

Ποιότητα του νερού	Όχι τόσο σημαντικό	Σημαντικό	Πολύ σημαντικό	Δεν Απάντησε
Σίγουροι για την ποιότητα του νερού	0,6%	6,7%	91,6%	1,1%
Χαμηλή τιμή	19,0%	25,7%	53,6%	1,7%
Να αγοράζετε εύκολα	7,3%	19,6%	72,1%	1,1%
Συμβουλές για το νερό και την υγιεινή	0,6%	20,7%	77,7%	1,1%
Σε υγιεινά μπουκαλάκια / πιο ακριβά	30,7%	37,4%	30,7%	1,1%
Πλαστικά μπουκάλια / φτηνότερη τιμή	34,6%	45,3%	18,4%	1,7%



**Σχήμα 26: Παράμετροι σημαντικότητας στην επιλογή πόσιμου νερού**

#### **Συμβουλές για νερό και υγιεινή και επίπεδο εκπαίδευσης**

Όσον αφορά την αναζήτηση συμβουλών για την ποιότητα του νερού και την υγιεινή του, αυτή φαίνεται να είναι περισσότερο έντονη μεταξύ των αποφοίτων της 2<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης, συγκριτικά με τις άλλες δύο βαθμίδες. Ειδικότερα, από τα αποτελέσματα του σχετικού ελέγχου φαίνεται να υπάρχει εξάρτηση της αναζήτησης συμβουλών και της βαθμίδας εκπαίδευσης ( $X^2_{\nu=6} = 17.482$ ,  $p\text{-value} < 0.008$ ) και ειδικότερα φαίνεται ότι τα άτομα της 2<sup>ο</sup>βάθμιας εκπαίδευσης αναζητούν τις σχετικές συμβουλές εντονότερα (91,7%) συγκριτικά με της 1<sup>ο</sup>βάθμιας (74,5%) και της 3<sup>ο</sup>βάθμιας (72,7%). Ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης ανέρχεται σε Cramer's  $V = 0.222$  και υποδηλώνει μια συσχέτιση ασθενούς έντασης, δηλαδή να μην υπάρχει μια εξάρτηση των δύο προαναφερθέντων πτυχών της

συμπεριφοράς και της εκπαίδευσης των καταναλωτών, αλλά αυτή είναι ασθενής. Τα σχετικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στους Πίνακες 37 και 38.

Πίνακας 37: Έλεγχος Pearson  $\chi^2$

	Τιμή Ελέγχου	Βαθμοί ελευθερίας	p-value
Pearson $\chi^2$	17,482 <sup>a</sup>	6	,008
Λόγος πιθανοφάνειας	16,815	6	,010

Πίνακας 38: Έλεγχος του συντελεστή έντασης Cramer's V

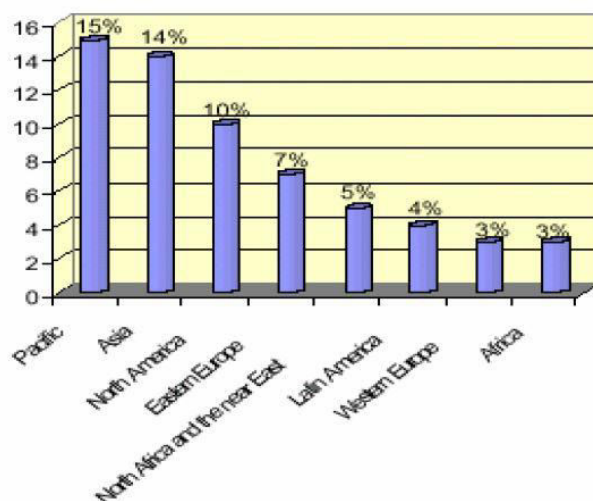
	Τιμή	p-value
Phi	0,314	0,008
Cramer's V	0,222	0,008

## Σύγκριση με άλλες χώρες

Η παγκόσμια αγορά εμφιαλωμένου νερού ανέρχεται ετησίως στα 89 δισεκατομμύρια λίτρα, που αντιπροσωπεύει ένα μέσο όρο 15 λίτρων εμφιαλωμένου νερού ανά άτομο τον χρόνο. Οι Δυτικοί Ευρωπαίοι είναι οι κύριοι καταναλωτές εφόσον τους αντιστοιχεί περίπου το μισό ποσοστό της παγκόσμιας κατανάλωσης εμφιαλωμένου νερού. Στην Ευρώπη, οι Ιταλοί πίνουν το περισσότερο εμφιαλωμένο νερό. Πιο συγκεκριμένα, ένας Ιταλός ετησίως καταναλώνει 107 λίτρα εμφιαλωμένου νερού. Ακολουθούν οι Βέλγοι, οι Λουξεμβούργιοι και οι Γάλλοι, ενώ την τελευταία θέση κατέχουν οι Βρετανοί με οκτώ λίτρα.. Οι Ευρωπαίοι έχουν μια ιδιαίτερη προτίμηση στα φυσικά μεταλλικά νερά από οποιοδήποτε άλλο τύπο εμφιαλωμένου. Παρόλα αυτά, και το αναβλύζον νερό έχει καταφέρει να εδραιωθεί στην Ευρώπη.<sup>[18]</sup>

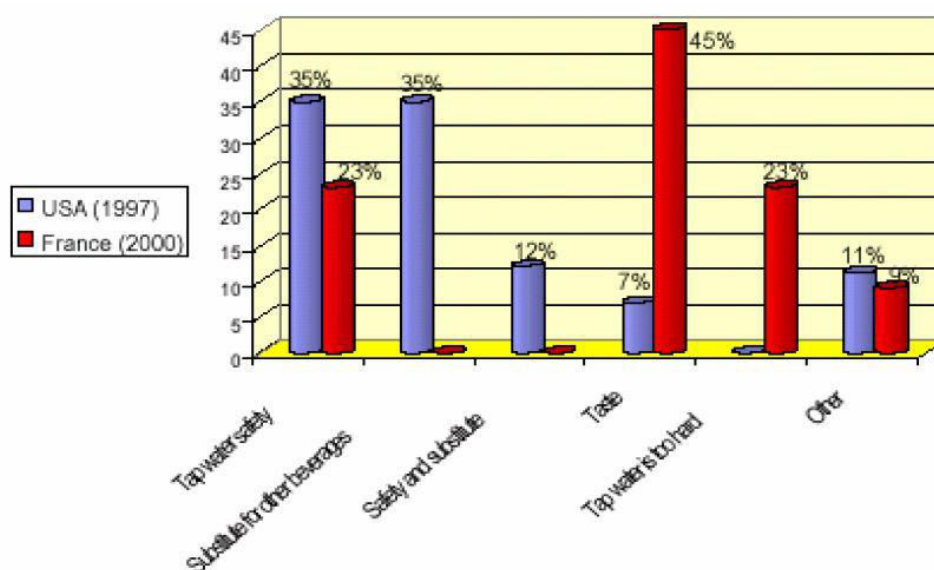
Στις Η.Π.Α., το 54% των Αμερικανών πίνουν συχνά εμφιαλωμένο νερό. Περισσότεροι από τους μισούς προτιμούν το επιτραπέζιο- *purified*, ενώ το υπόλοιπο 41% ακολουθεί τις ευρωπαϊκές τάσεις, δηλαδή το φυσικό μεταλλικό και το αναβλύζον.

Παρόλο όμως που η πλειοψηφία των καταναλωτών βρίσκεται στην Ευρώπη και την Βόρεια Αμερική, οι πιο πολλά υποσχόμενες αγορές εδράζονται στην Ασία και τον Ειρηνικό, με ετήσια αύξηση 15% το χρονικό διάστημα από 1999-2001. Στην Ινδία, για παράδειγμα, η βιομηχανία των εμφιαλωμένων νερών, με περισσότερες από 100 εταιρείες, αυξάνει με ένα μέσο ρυθμό 50% κάθε χρόνο. Η σημαντική αύξηση σε αυτές τις περιοχές μπορεί εύκολα να εξηγηθεί από την αύξηση του πληθυσμού και τα προβλήματα στην ποιότητα των νερών και στα διαθέσιμα αποθέματα τους.<sup>[19]</sup>



ΣΧΗΜΑ 3: Ετήσια αύξηση της κατανάλωσης εμφιαλωμένου νερού, τη περίοδο 1999-2001, ανά περιοχή (ΠΗΓΗ: *Ferrier C., 2001*)

Οι λόγοι που οδηγούν στην κατανάλωση εμφιαλωμένων νερών στην Γαλλία και στις Η.Π.Α. φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα. Η ποιότητα του νερού του δικτύου ύδρευσης αποτελεί τον κυριότερο λόγο κατανάλωσης εμφιαλωμένου νερού.



ΣΧΗΜΑ 4: Λόγοι κατανάλωσης εμφιαλωμένου πόσιμου νερού (ΠΗΓΗ: *Ferrier C., 2001*)

Στην Καλιφόρνια, το 77% των καταναλωτών συμφωνούν με την άποψη ότι το πόσιμο νερό της περιοχής τους θα έπρεπε να έχει την ίδια γεύση και εικόνα με ένα εμφιαλωμένο. Μόνο το 22% είναι ικανοποιημένο από το νερό του δικτύου ύδρευσης. Παρόμοια εικόνα κυριαρχεί και στην Ευρώπη,

κυρίως στη Γαλλία όπου το νερό τους είναι πολύ σκληρό προς πόσιν. Αμφιβολίες για την ποιότητα τόσο του νερού όσο και του αέρα, έχουν οι κάτοικοι των βιομηχανικών περιοχών. Οι υποψίες για κακή ποιότητα και οι εποχιακές ανεπάρκειες πόσιμου νερού έχουν στρέψει πολλούς καταναλωτές προς τα εμφιαλωμένα. Ένα άλλο ποσοστό καταναλωτών εμφιαλωμένων θεωρούν ότι το σύστημα ύδρευσης στην πόλη τους είναι πολύ παλιό και δημιουργεί συνεχώς προβλήματα στην ποιότητα του πόσιμου νερού .<sup>[20]</sup>

## Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας διερευνήθηκαν οι απόψεις και οι προτιμήσεις των κατοίκων του νησιού της Σαντορίνης όσον αφορά την κατανάλωση νερού, πόσιμου ή εμφιαλωμένου, ενώ μελετήθηκε ένας σημαντικός αριθμός ζητημάτων όσον αφορά το νερό και την ποιότητά του στο νησί. Οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα που προέκυψαν μέσα από την έρευνα παρουσιάζονται στις παραγράφους που ακολουθούν. Ειδικότερα, παρατηρήθηκε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των κατοίκων του νησιού, περίπου εννέα στους δέκα, καταναλώνουν, μεταξύ άλλων, και εμφιαλωμένο νερό (πλαστική συσκευασία), εκ των οποίων περίπου οι μισοί το χρησιμοποιούν ως κύρια πηγή πόσιμου νερού. Παράλληλα, σε μικρότερο βαθμό οι κάτοικοι δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν επίσης βρόχινο νερό και νερό από στέρνες ή πηγάδια. Ο κύριος τύπος εμφιαλωμένου νερού που προτιμούν οι κάτοικοι είναι το φυσικό μεταλλικό, με δημοφιλέστερες επωνυμίες τις Αύρα, Βίκος, Ζάρος, Ιόλη, ενώ το επιτραπέζιο νερό προτιμάται σε μικρότερο βαθμό. Τα βασικά κριτήρια επιλογής πόσιμου εμφιαλωμένου νερού είναι η γεύση, η συμβουλή κάποιου επιστήμονα (π.χ. ιατρού, διαιτολόγου), το χρώμα, και η ποιότητα του. Όσον αφορά τη σήμανση στις φιάλες του εμφιαλωμένου νερού, η πλειοψηφία των κατοίκων του νησιού φαίνεται να μην γνωρίζει τον κατάλληλο τρόπο χρήσης τους, με τη δυσκολία ανάγνωσης και συμβουλευτικής χρήσης της ετικέτας να εντοπίζεται κυρίως σε άτομα μεγαλύτερων ηλικιών. Από την άλλη πλευρά, μόνο ένας στους έξι κατοίκους χρησιμοποιεί τις πληροφορίες της σήμανσης ως γνώμονα κατά την επιλογή του. Χαρακτηριστικό επίσης σημείο είναι ότι η κατανόηση της σήμανσης φαίνεται να επηρεάζει την κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού, καθώς τα άτομα που δεν μπορούν να αξιολογήσουν τη σήμανση του νερού και να τη χρησιμοποιήσουν εμφανίζονται να καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό σε μικρότερο βαθμό συγκριτικά με αυτούς που κατανοούν τις ετικέτες.

Η κατανάλωση νερού βρύσης στο νησί φαίνεται να είναι περίπου μηδενική, αφού ελάχιστοι κάτοικοι του δήλωσαν ότι καταναλώνουν ως πόσιμο νερό αυτό που προέρχεται από τη βρύση. Οι κάτοικοι, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, δεν ενημερώνονται για την ποιότητα του νερού στο νησί. Παρόλα αυτά, σχεδόν το σύνολο των κατοίκων θεωρούν την ποιότητα του νερού από μέτρια έως κακή, με αυτούς που έχουν δευτεροβάθμια εκπαίδευση να εμφανίζονται περισσότερο επιεικής στην αξιολόγηση τους συγκριτικά με αυτούς των άλλων δύο εκπαιδευτικών βαθμίδων.

Οι βασικότεροι λόγοι υγείας, για τους οποίους οι κάτοικοι του νησιού αποφεύγουν τη χρήση του πόσιμου νερού βρύσης είναι η εμφάνιση δερματίτιδας, στοματίτιδας, και στομαχικών διαταραχών κατά το παρελθόν. Από τα προβλήματα που προκαλούνται από την κατανάλωση νερού βρύσης, οι αλλεργίες και οι στοματίτιδες φαίνεται να είναι αυξημένες μεταξύ των κατοίκων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ οι δερματίτιδες εμφανίζονται συχνότερα σε άτομα της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Όσον αφορά την αναζήτηση συμβουλών για την ποιότητα του νερού και την υγιεινή του, αυτή φαίνεται να είναι περισσότερο έντονη μεταξύ των αποφοίτων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, συγκριτικά με τις άλλες δύο



βαθμίδες.

Η κατάσταση του δικτύου ύδρευσης στο νησί χαρακτηρίζεται από τους κατοίκους του νησιού από μέτρια έως κακή. Οι απόφοιτοι πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης εμφανίζονται περισσότερο αυστηροί στην κρίση τους συγκριτικά με τους υπόλοιπους κατοίκους.

Τέλος, γενικότερα, οι σημαντικότεροι παράγοντες επιλογής πόσιμου νερού για τους κατοίκους της Σαντορίνης φαίνεται να είναι η συγκέντρωση των ανιόντων, η συγκέντρωση των κατιόντων, η αγωγιμότητα, η ολική σκληρότητα, και το pH του νερού, ενώ τα σημαντικότερα ζητήματα, τα οποία αξιολογούνται από τους κατοίκους της Σαντορίνης κατά την επιλογή του πόσιμου νερού είναι η σιγουριά που μπορεί να έχουν, με κάποιο τρόπο, ότι το νερό είναι καλό, η λήψη – εκ των προτέρων – κάποιων συμβουλών σχετικά με το νερό και την υγιεινή του, η προμήθεια του νερού από σημεία πλησίον του τόπου διαμονής τους, και η χαμηλή τιμή του.

## **Βιβλιογραφία:**

1. Παππά Γ. , Υγειονομική σημασία των χημικών παραμέτρων στο πόσιμο νερό 2001
2. Γραβενίτης Π., Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων, Εκδόσεις Gutenberg 1997
3. Μανασσής Μ. , Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού, Εκδόσεις Τζιόλας 2001
4. Perlman, H., Χ. Μακρόπουλος, και Δ. Κουτσογιάννης, (2005). Ο υδρολογικός κύκλος, United States Geological Survey.
5. Ζανάκη, Κ. Ελεγχος ποιότητας νερού - 2η έκδοση Εκδόσεις Ιων, 2001
6. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2005). **Σύνοψη Νομοθεσίας. Κοινοτική πολιτική στον τομέα των νερών**, <http://europa.eu.int/scadplus/leg/el/lvb/128002a.htm>
7. Εθνικά και περιφερειακά προγράμματα δράσης (2001-2004) (geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/booklets/A7\_Booklet\_Final\_GR.pdf)
8. Μαντόγλου Α., Κουράκος Γ., « Θεωρητική τεκμηρίωση μοντέλου ανάλυσης παράκτιων υδροφορέων», Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης 2000-2006: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα, Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Συστημάτων σε Σύζευξη με Εξειλιγμένο Υπολογιστικό Σύστημα, Τεύχος 4β, Αθήνα, 2005.
9. Κουτσογιάννης Δ. & Ξανθόπουλος Θ., «Τεχνική Υδρολογία», Ε.Μ.Π., Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας υδατικών πόρων, Αθήνα, 1999
10. Διαμαντής, Ι.-Πλιάκας, Φ.-Πεταλάς, Χ.: «Εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού υδροφορέα της περιοχής Βαφέικων του Νομού Ξάνθης», (1999)
11. Μέθοδοι Αφαλάτωσης – Συγκριτική Αξιολόγηση και Εφαρμογές στα Νησιά του Αιγαίου. Ε. ΤΖΕΝ «Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - 19 χλμ. Λεωφ.Μαραθώνος Πικέρμι», 2001
12. Ευτυχία Τζέν - Μηχ. Μηχανικός ειδική στα θέματα αφαλάτωσης Τμήμα Αιολικής Ενέργειας ΚΑΠΕ, «Αφαλάτωση με χρήση ΑΠΕ», Ημερίδα για την Αφαλάτωση με χρήση ΑΠΕ, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, Παρουσίαση Αθήνα, 29/3/2010.

13. Εμμανουηλίδης Γ. , Ενεργειακό Γραφείο Αιγαίου, «Αφαλάτωση - υλικό από τη Στρατηγική Μελέτη »,Αθήνα 2010.
14. James E.Miller, «Review of water resources and desalination technologies)), Materials Chemistry Department, Sandia National Laboratories, 2003.
15. Κάραλης Γ. - Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός ειδικός σύμβουλος σε θέματα ενέργειας στο ΥΠΕΚΑ, «Εθνικό σχέδιο δράσης και ο νέος νόμος για τις Α.Π.Ε », Συνάντηση της Ενεργειακής Ακαδημίας, Σαντορίνη, 2010.
16. Θεόδουλος Γ., Σιγανός Μ. «Το εμφιαλωμένο νερό και όλα όσα πρέπει να γνωρίζετε » 2013
17. Ανδρεαδάκης Α. - Καθηγητής ΕΜΠ, Ειδικός Γραμματέας Υδάτων ΥΠΕΚΑ, «Κοστολόγηση και Τιμολόγηση Νερού στο Πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ » Συνάντηση της Ενεργειακής Ακαδημίας, Σαντορίνη 2010.
18. Evadri M. Gr. et al,“Toxicological evaluation of commercial mineral water bottled in polyethylene terephthalate: a cytogenetic approach with *Allium cepa*”, Food Additives and Contaminants Vol.17, No12, 1037-1045, 2000
19. <http://www.ioe.ucla.edu/publications/report01/BottledWater.htm>. (I.H. (Mel) Suffet, “Bottled Water”, 2000)
20. Ferrier C., “BOTTLED WATER: UNDERSTANDING A SOCIAL PHENOMENON” , WWF, 2001  
([http://www.panda.org/livingwaters/pubs/bottled\\_water.pdf](http://www.panda.org/livingwaters/pubs/bottled_water.pdf).)

### **Βιβλιογραφία ερωτηματολογίου :**

21. Document compiled by Antenna Technologies [www.watasol.org](http://www.watasol.org)  
WATASOL, a solution for safe water treatment | Antenna Technologies Foundation [www.watasol.org](http://www.watasol.org)



**Ερωτηματολόγιο για την άποψη των κατοίκων  
της Σαντορίνης για τα εμφιαλωμένα νερά σε  
σύγκριση με το νερό της βρύσης.**

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιείται στα πλαίσια πτυχιακής  
εργασίας από φοιτήτριες του Τμήματος διατροφής και  
διαιτολογίας

Το παρόν ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο. Τα στοιχεία που θα  
προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους σκοπούς  
της ερευνητικής μας εργασίας και είναι αυστηρά εμπιστευτικά.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας στην  
έρευνα και δηλώνουμε ότι είμαστε στη διάθεσή σας, σε περίπτωση  
επιθυμίας σας για κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

1. Πρώτα για την οικογένεια σας  
περιοχή:.....  
Ημερομηνία:.....

2. Φύλο: Άνδρας/Γυναίκα

Ηλικία:

<18

18-24

25-34

35-49

50-65

>65

3. Επάγγελμα.

Δημόσιος υπάλληλος

Ελεύθερος επαγγελματίας

Ιδιωτικός υπάλληλος

Μαθητής

Φοιτητής

Άλλο (παρακαλώ προσδιορίστε)

.....

4. Εκπαίδευση.....

5. Τώρα θα θέλαμε να σας ρωτήσουμε για το νερό:

Από που προέρχεται το νερό που εσείς χρησιμοποιείτε;

Νερό πόλεων

Το αγοράζω (εμφιαλωμένο «πλαστικό»)

Το αγοράζω (εμφιαλωμένο «γυάλινο»)

Πηγάδι/ Στέρνα

Βρόχινο νερό

5. αν χρησιμοποιείτε εμφιαλωμένο νερό:

Τι είδος εμφιαλωμένου νερού καταναλώνετε;

- Επιτραπέζιο νερό
- Φυσικό μεταλλικό νερό
- Ανθρακούχο νερό

Γράψτε την μάρκα νερού που  
χρησιμοποιείτε.....

7. Πίνετε νερό βρύσης;

- Ναι
- Όχι

Αν ναι, χρησιμοποιείτε φίλτρο;

8. Ενημερώνεστε για θέματα σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού στην περιοχή σας;

- Ναι
- Όχι

9. Πως θα κρίνατε την ποιότητα του πόσιμου νερού της περιοχής σας;

- Άριστη
- Πολύ καλή
- Καλή
- Ικανοποιητική/Μέτρια
- Κακή

10. Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που επηρεάζει την επιλογή σας για το είδος του πόσιμου νερού που χρησιμοποιείτε ;

- Δηλητηρίαση
- Αλλεργίες
- Δερματίτιδες

Στοματίτιδες

Καρκίνο

Στομαχικές διαταραχές

Άλλο .....

11. Πώς θα χαρακτηρίζατε τη κατάσταση του δικτύου υδροδότησής σας?

Κακή

Μέτρια

Καλή

Πολύ καλή

Δεν γνωρίζω



12. Ποιο είναι το βασικό κριτήριο επιλογής πόσιμου νερού ; (σημειώστε μέχρι τρία κριτήρια)

- Γεύση
- Αρωμα
- Χρώμα
- Ποιότητας
- Προέλευσης
- Σχόλια τρίτου προσώπου
- Τιμή
- Συμβουλή επιστήμονα (γιατρού, διαιτολόγου κλπ)
- Συμβουλή Οικογενειακού ή φιλικού περιβάλλοντος
- Λόγω διαφήμισης
- Λόγω τροφικής ετικέτας

13. Χρησιμοποιείτε τις ετικέτες τροφίμου για να διαβάσετε τα στοιχεία που περιέχει το νερό;

- Ναι
- Όχι
- Δεν ξερω να τις χρησιμοποιω

Μπορείτε να σημειώσετε αυτό που είναι σημαντικότερο για σας για το πόσιμο νερό;

**Στο νερό της επιλογής σας πόσο σας επηρεάζουν οι παρακάτω παράγοντες;**

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
<b>Μεταλλικό ή επιτραπέζιο</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Γεύση</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Χρώμα</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>pH</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ολική σκληρότητα</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Αγωγιμότητα</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ανιόντα</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Κατιόντα</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Πιστοποίηση ποιότητας</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Πιστοποίηση διαχείρισης/ασφάλειας τροφίμων</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Όχι τόσο σημαντικό	Σημαντικό	Πολύ σημαντικό
Να είστε σίγουροι ότι αυτό το νερό είναι καλό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Το νερό να είναι με πολύ χαμηλή τιμή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να αγοράζετε εύκολα το νερό κοντά εκεί που μένετε	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να έχετε κάποιες συμβουλές για το νερό και την υγιεινή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να είναι το νερό μέσα σε πιο υγιεινά μπουκαλάκια ακόμα και αν είναι πιο ακριβά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
προτιμάτε να έχετε πλαστικά μπουκάλια και να τα αγοράζετε σε φτηνότερη τιμή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Σας ευχαριστούμε για τις σημαντικές πληροφορίες που μας δώσατε και τον χρόνο που διαθέσατε

