ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

«ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ»



ΤΗΣ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΠΡΟΜΠΟΝΑ ΑΝΝΑΣ

ΑΜ: 23212

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΑΜΠΕΛΙΩΤΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

ΔΕΤΣΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΒΑΜΒΑΚΑΡΗ ΜΑΛΒΙΝΑ

ΑΘΗΝΑ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 6

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ 10

1.1. Η ιστορική σημασία του νερού στην κοινωνική και οικονομική εξέλιξη 10

1.2. Το νερό στη γη και ο υδρολογικός κύκλος 14

1.3. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού 15

1.3.1. Δομή και ιδιότητες του νερού 16

1.3.2. Χαρακτηριστικά ποιότητας του νερού 18

1.4. Το νερό: Ένας πόρος που τείνει να εξαντληθεί 19

1.5. Παγκόσμια αποθέματα γλυκού νερού 22

1.6. Πηγές πόσιμου νερού 23

1.7. Ανάλυση χρήσεων νερού 24

1.8. Η κατάσταση του νερού παγκοσμίως 25

1.9. Η κατάσταση του νερού στην Ελλάδα 26

1.10. Διαχείριση υδατικών πόρων 26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ 32

2.1. Πηγές της ρύπανσης των υδάτων 32

2.2. Κατηγορίες ρυπαντικών ουσιών 34

2.3. Δείκτες της ρύπανσης των υδάτων 37

2.4. Επιπτώσεις της ρύπανσης στην υγεία και το περιβάλλον 37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ 39

3.1. Η μέχρι σήμερα εφαρμογή του νόμου 1739/1987 “Διαχείριση Υδατικών Πόρων και άλλες διατάξεις” 41

3.2. Το νέο θεσμικό πλαίσιο για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων: Νόμος 3199/2003 "Εναρμόνιση με την οδηγία 2000/60/ΕΚ" 42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ 47
4.1. Κοινοτική δράση στον τομέα των υδάτων – οδηγία-πλαίσιο 2000/60 για το νερό 50
4.2. Πόσιμο νερό 54
4.2.1. Επιφανειακά γλυκά ύδατα-πρότυπα ποιότητας και ελέγχου 55
4.2.2. Επιφανειακά γλυκά ύδατα – μέθοδοι μέτρησης και ανάλυσης 56
4.3. Προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης και άλλες επικίνδυνες ουσίες 56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ 58
5.1. Πηγές υδροδότησης της νήσου Νάξου 61
5.2. Υδατικές ανάγκες της νήσου Νάξου 63
5.2.1. Υδρευτικές 67
5.2.2. Αρδευτικές 68
5.3. Πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων της νήσου Νάξου 69
5.4. Διαχείριση υδατικών πόρων της νήσου Νάξου 71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΣΤΟΥΣ ΔΗΜΟΥΣ ΝΑΞΟΥ ΚΑΙ ΔΡΥΜΑΛΙΑΣ 75
6.1. Οι υδατικοί πόροι στο Δήμο Νάξου 75
6.1.1. Το νερό στο Δήμο Νάξου 75
6.1.2. Κατανάλωση νερού στο Δήμο Νάξου 76
6.1.2.1. Ύδρευση 77
6.1.2.2. Άρδευση 79

6.1.3. Ποιότητα νερού στο Δήμο Νάξου 81
6.1.4. Δαπάνες ύδρευσης στο Δήμο Νάξου το έτος 2005 82
6.2. Οι υδατικοί πόροι στο Δήμο Δρυμαλίας 83
6.2.1. Το νερό στο Δήμο Δρυμαλίας 83
6.2.2. Κατανάλωση νερού στο Δήμο Δρυμαλίας 85
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ 87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 101
8.1. Σκοπός και στόχοι της έρευνας 101
8.2. Μεθοδολογία της έρευνας 101
8.3. Αποτελέσματα της έρευνας 103
8.3.1. Δημογραφικά στοιχεία 103
8.3.2. Η τιμή του νερού 107
8.3.3. Προβλήματα με το νερό 108
8.3.4. Χρήσεις του νερού της βρύσης 109
8.3.5. Χαρακτηρισμός σε σχέση με την κατανάλωση νερού 111
8.3.6. Ποιότητα νερού 112
8.3.7. Ενημέρωση από το Δήμο 118
8.4. Έλεγχοι ανεξαρτησίας 119
8.4.1. Διαφοροποίηση με βάση το φύλο 120
8.4.2. Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία 125
8.4.3. Διαφοροποίηση με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης 131
8.4.4. Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό 137
8.4.5. Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας 144
8.4.6. Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας 154

8.4.7. Διαφοροποίηση με βάση άλλα χαρακτηριστικά 162
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 167
9.1. Συμπεράσματα 167
9.2. Προτάσεις 175
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 177
Α. ΕΛΛΗΝΕΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ 177
Β. ΞΕΝΟΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ 181
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 183
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ 189
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΠΙΝΑΚΕΣ 193

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το νερό είναι ταυτισμένο με την ύπαρξη της ζωής. Η αφθονία του φυσικού αυτού πόρου και η προσπάθεια κάλυψης των αδιάκοπα αυξανόμενων αναγκών του ανθρώπου, οδήγησε στην αλόγιστη χρήση του. Σήμερα, η έλλειψη του νερού μπορεί να αποτελέσει το πιο σοβαρό εμπόδιο για την ανάπτυξη σε πολλές περιοχές. Περισσότεροι από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε καθαρό νερό και περίπου 3 δισεκατομμύρια άνθρωποι σ' ολόκληρο τον πλανήτη στερούνται εγκαταστάσεων υγιεινής, απαραίτητων για την αποφυγή ασθενειών σχετιζόμενων με το νερό (Gleik, 1999). Παράλληλα, οι αρδευόμενες εκτάσεις επεκτείνονται, ενώ η παραγωγικότητα της καλλιεργούμενης γης μειώνεται. Οι σημερινές τάσεις είναι ανησυχητικές. Στις επόμενες δύο δεκαετίες, εκτιμάται ότι η χρήση του νερού θα αυξηθεί κατά 40% και ότι 17% περισσότερο νερό θα χρειαστεί για να παραχθεί τροφή για τον αυξανόμενο πληθυσμό.

Πολλές χώρες που υποφέρουν ήδη από την έλλειψη νερού, θα οδηγηθούν σε κρίσεις. Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του ΟΗΕ, σήμερα 232 εκατομμύρια άνθρωποι από 26 αναπτυσσόμενες χώρες πλήττονται από λειψυδρία, αδυνατώντας να καλύψουν βασικές καθημερινές ανάγκες σε νερό. Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία, άλλες 18 χώρες στην Αφρική και την Ασία απειλούνται άμεσα, καθώς βρίσκονται σε οριακή από άποψη υδατικών αποθεμάτων κατάσταση. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 2025, οπότε ο πληθυσμός της γης θα πλησιάζει ή θα έχει υπερβεί τα 10 δισεκατομμύρια, ένας στους τρεις κατοίκους του πλανήτη, δηλαδή περίπου 3,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι από 53 χώρες της γης, είτε θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας είτε θα κινδυνεύουν άμεσα από αυτή (Μυλόπουλος, 2000).

Επομένως, το πρόβλημα είναι υπαρκτό και διαρκώς εντεινόμενο γι' αυτό για την εξασφάλιση της κατάλληλης ποσότητας και ποιότητας του νερού πρέπει να αναζητηθούν καινοτόμες λύσεις σε τρεις τομείς: στην τεχνολογία, στην οικονομία και στους θεσμούς διαχείρισης.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους ενίσχυσαν την προσπάθειά μου, τον κύριο Αμπελιώτη, τον κύριο Δέτση και την κυρία Βαμβακάρη για την πολύτιμη βοήθεια και συνεργασία τους. Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους υπαλλήλους του Δήμου Νάξου για τη βοήθειά τους κατά τη συγκέντρωση των πληροφοριών καθώς και τους μόνιμους κατοίκους και επισκέπτες του νησιού που δέχτηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα απαντώντας στα ερωτηματολόγια που διανεμήθηκαν, η συμβολή των οποίων υπήρξε καταλυτική στη διεκπεραίωση του εμπειρικού τμήματος της παρούσας μελέτης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή των ανθρώπων, τόσο γιατί αποτελεί το βασικότερο είδος διατροφής, όσο και γιατί αποτελεί μία από τις απαραίτητες πρώτες ύλες της πρωτογενούς παραγωγής, όπως είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία και της δευτερογενούς παραγωγής, όπως είναι η βιομηχανία. Ως φυσική πρώτη ύλη το νερό δεν αποτελεί τον καρπό μίας συγκομιδής, όπως άλλοι φυσικοί πόροι, ενώ έχει μία ιδιαίτερη κοινωνική και πολιτισμική αξία. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι η ανανέωση του νερού σ' έναν περιορισμένο χώρο αποτελεί συνάρτηση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν, των ανθρώπινων παρεμβάσεων στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του και της φυσικής προσφοράς και ζήτησης από τους χρήστες.

Κατά τη διάρκεια της χρήσης του νερού, αναπόφευκτα παρεμβαίνουμε στα δύο κύρια χαρακτηριστικά του, την ποιότητα και την ποσότητα, ενώ η παρέμβαση αυτή έχει προκαλέσει πολυάριθμα περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά οφείλονται στις πρακτικές των αρδευτικών έργων, στην αλλαγή του επιφανειακού νερού από διάφορες ανθρώπινες κατασκευές, στα περιβαλλοντικά προβλήματα που είναι συνυφασμένα με τις κατασκευές μεγάλων φραγμάτων και ταμιευτήρων για την εξοικονόμηση του νερού καθώς και τεχνικών έργων (δρόμοι, γέφυρες), με αλλαγές στο ανάγλυφο και στο υδρολογικό περιβάλλον.

Συνοπτικά, μπορούμε να διακρίνουμε και να περιγράψουμε τα προβλήματα των υδατικών πόρων σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

α) προβλήματα που οφείλονται στην άνιση κατανομή στο χώρο και το χρόνο της φυσικής προσφοράς και ζήτησης του νερού,

β) προβλήματα που δημιούργησε το είδος της ανάπτυξης και η διοικητική οργάνωση που ακολουθήθηκε, η οποία δεν παρείχε τη δυνατότητα συντονισμού και ενιαίας πολιτικής,

γ) προβλήματα που δημιουργούνται από την έλλειψη ευαισθησίας και συνειδητοποίησης από την πλευρά των πολιτών, της αναγκαιότητας ορθολογικής διαχείρισης του πολύτιμου και πεπερασμένου φυσικού πόρου που είναι το νερό.

Κατά συνέπεια, γίνεται φανερό ότι πρόκειται για ένα σύνθετο πρόβλημα που έχει πολλές παραμέτρους, κοινωνικές, οικονομικές, πολιτισμικές, περιβαλλοντικές. Εκτιμάται ότι το σημαντικότερο πρόβλημα με το φυσικό αυτό πόρο είναι η έλλειψη ευαισθησίας σχετικά με τη διαχείριση, τη χρήση και την προστασία του και γι' αυτό το λόγο επιλέχτηκε ως αντικείμενο έρευνας στην παρούσα διπλωματική μελέτη. Το θέμα της συνολικής διαχείρι-

σης των υδατικών πόρων εξειδικεύτηκε στη μελέτη των υδατικών πόρων της νήσου Νάξου, που αποτελεί και το μεγαλύτερο νησί του συμπλέγματος των Κυκλάδων στο Νότιο Αιγαίο, με σκοπό την καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης σε σχέση με τα προβλήματα που παρουσιάζονται όσον αφορά την ποσότητα, την ποιότητα και γενικότερα τη διαχείριση των υδατικών πόρων στο νησί. Από τη συγκέντρωση όλων των απαραίτητων στοιχείων και την εξαγωγή συμπερασμάτων, επιδιώχθηκε η διατύπωση προτάσεων ώστε να γίνουν βελτιώσεις όπου χρειάζεται με προσανατολισμό προς μία περισσότερο βιώσιμη διαχείριση και αντιμετώπιση των περιορισμένων και εύθραυστων υδατικών πόρων του νησιού.

Η πορεία που ακολουθήθηκε για τη διεξαγωγή της μελέτης, άρχισε με τη συλλογή πληροφοριών για το συγκεκριμένο θέμα από βιβλιογραφικές πηγές. Στη συνέχεια καταρτίστηκε ερωτηματολόγιο το οποίο απευθυνόταν σε μόνιμους κατοίκους και επισκέπτες των δύο Δήμων του νησιού: Νάξου και Δρυμαλίας και παρουσιάστηκε η ανάλυση των αποτελεσμάτων. Παράλληλα με το ερωτηματολόγιο πραγματοποιήθηκαν και συνεντεύξεις από υπαλλήλους των Δήμων Νάξου και Δρυμαλίας, υπεύθυνους για θέματα διαχείρισης των υδατικών πόρων, έτσι ώστε να γίνει η καταγραφή βασικών θεμάτων σχετικά με την επικρατούσα κατάσταση των υδατικών πόρων των δύο Δήμων (πηγές υδροδότησης, στοιχεία κατανάλωσης, ποιοτικές αναλύσεις του νερού του δικτύου, έργα διαχείρισης των υδατικών πόρων, δαπάνες ύδρευσης).

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας παρουσιάζεται η ιστορική σημασία του νερού στην κοινωνική και οικονομική του εξέλιξη. Εξετάζονται η δομή του, τα φυσικοχημικά του χαρακτηριστικά και οι ιδιότητές του καθώς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του. Γίνεται αναφορά στα φαινόμενα λειψυδρίας που παρατηρούνται με αποτέλεσμα ο δυνητικά ανανεώσιμος φυσικός αυτός πόρος να τείνει να εξαντληθεί. Παρουσιάζονται τα παγκόσμια αποθέματα γλυκού νερού, οι πηγές του πόσιμου νερού και αναλύονται οι χρήσεις του νερού παγκοσμίως, σε ευρωπαϊκό επίπεδο και στην Ελλάδα. Τέλος, γίνεται αναφορά στην υφιστάμενη κατάσταση του νερού παγκοσμίως και στην Ελλάδα και εξετάζεται η διαχείριση των υδατικών πόρων.

Στη συνέχεια, στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ρύπανση των υδάτων και αναλύονται οι πηγές της ρύπανσης των υδάτων, περιγράφονται οι κατηγορίες των ρυπαντικών ουσιών, οι δείκτες της ρύπανσης των υδάτων και αναφέρονται οι επιπτώσεις της ρύπανσης στην υγεία και το περιβάλλον.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το εθνικό θεσμικό πλαίσιο της διαχείρισης των υδατικών πόρων και στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο εξετάζονται οι υδατικοί πόροι της νήσου Νάξου και συγκεκριμένα οι πηγές υδροδότησης στο νησί, οι υδατικές ανάγκες (υδρευτικές και αρδευτικές), οι πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων της Νάξου και η διαχείριση των υδατικών πόρων.

Στη συνέχεια, στο έκτο κεφάλαιο εξετάζονται οι υδατικοί πόροι στους Δήμους Νάξου και Δρυμαλίας. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται ανασκόπηση σχετικά με έρευνες που έχουν γίνει για τη διαχείριση των υδατικών πόρων.

Στο όγδοο κεφάλαιο γίνεται διαγραμματική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας που καταγράφουν τις απόψεις των μόνιμων κατοίκων και των επισκεπτών του νησιού σχετικά με θέματα κοστολόγησης του νερού, ποιότητάς του, προβλημάτων που αντιμετωπίζουν από το νερό του δικτύου, καθώς επίσης και για τον τρόπο με τον οποίο επιθυμούν να ενημερώνονται από το Δήμο Νάξου ή Δρυμαλίας για θέματα ποιότητας του νερού και παρουσιάζονται οι εξαρτήσεις των απαντήσεων από ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως είναι το φύλο, ο τόπος κατοικίας, το επίπεδο εκπαίδευσης, ο πληθυσμός (μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες) και το μέγεθος οικογένειας των καταναλωτών.

Η μελέτη ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα που προέκυψαν, το σημαντικότερο από τα οποία είναι η δυσπιστία των καταναλωτών προς την ποιότητα του νερού του δικτύου και διατυπώνονται προτάσεις για τη βελτίωση του συστήματος ύδρευσης όπου χρειάζεται με σκοπό την περισσότερο βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1
ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

1.1. Η ιστορική σημασία του νερού στην κοινωνική και οικονομική εξέλιξη

Η πρώτη και μεγαλύτερη πρόκληση που αντιμετώπισε ο άνθρωπος από τη στιγμή που πρωτοεμφανίστηκε στη γη, εδώ και δύο εκατομμύρια χρόνια, με βάση τα μέχρι τώρα γνωστά στοιχεία, ήταν η κατανόηση του φυσικού περιβάλλοντος και ιδιαίτερα η αναζήτηση των αιτίων και των δυνάμεων που προκαλούν ή συντηρούν τα διάφορα φυσικά φαινόμενα. Κυρίαρχο ρόλο στην αναζήτηση αυτή είχε-και έχει ακόμη-το νερό. Οι διαδρομές του νερού, από την ατμόσφαιρα στη γη και από εκεί στα ποτάμια, τις λίμνες και το έδαφος, τον απασχόλησαν όχι μόνο από την αισθητική πλευρά των φαινομένων που γεννούν συναισθήματα, αλλά και για καθαρά πρακτικούς λόγους επιβίωσης, ανάπτυξης και προστασίας από τις καταστρεπτικές επιπτώσεις ακραίων γεγονότων όπως είναι η ξηρασία και οι πλημμύρες (Λατινόπουλος, 2000). Το νερό αποτέλεσε κατά κύριο λόγο την αιτία για τη δημιουργία της κοινωνίας και επομένως και για την ανάπτυξη των πρώτων πολιτισμών πάνω στη γη, δηλαδή των κοιτίδων του πολιτισμού. Η ανάγκη διαχείρισης του νερού ήταν αυτή που οδήγησε τον προϊστορικό άνθρωπο στη δημιουργία των πρώτων κοινοτήτων και όχι οι φιλοσοφικές θεωρίες, ιδέες και αρχές (Μανασσής, 2001).

Το λιώσιμο των πάγων της τελευταίας εποχής των παγετώνων της γης (60.000-10.000 π.Χ.) και τους κατακλυσμούς που ακολούθησαν διαδέχτηκε μία εποχή ξηρασίας των τότε σαβάνων (10.000-6.000 π.Χ.). Η κατάσταση αυτή ανάγκασε τον προϊστορικό άνθρωπο να αποσυρθεί σε περιοχές όπου υπήρχαν μεγάλα αποθέματα νερού και τέτοιες περιοχές ήταν τότε οι κοιλάδες των ποταμών Νείλου, Τίγρη, Ευφράτη, Ινδού και Κίτρινου ποταμού. Έτσι, ο νομάς προϊστορικός άνθρωπος, που ζούσε μέχρι τότε ως συλλέκτης, κυνηγός και βοσκός, αναγκάστηκε να γίνει μόνιμα εγκατεστημένος γεωργός. Με τη μόνιμη εγκατάσταση του μεσολιθικού ανθρώπου άρχισε και η νεολιθική εποχή σε αυτές τις περιοχές (6.000-5.000 π.Χ.), δηλαδή εκείνη η εποχή η οποία χαρακτηρίστηκε από το Γερμανό ανθρωπολόγο και φιλόσοφο Herbert Kuhn ως η μεγαλύτερη επανάσταση της ανθρωπότητας. Ο μέχρι τότε δυσδιάστατα σκεπτόμενος κυνηγός και βοσκός, αρχίζει σταδιακά να μεταβάλλεται στον τρισδιάστατα σκεπτόμενο δημιουργό (Μανασσής, 2001).

Η συνεχώς αυξανόμενη ξηρασία και η μόνιμη εγκατάσταση των ανθρώπων σε περιοχές κάτω από δύσκολες τοπογραφικές, κλιματολογικές και υδρολογικές συνθήκες, είχε

ως προϋπόθεση τη συγκέντρωσή τους σε ομάδες εργασίας και κοινότητες, όπου με προγραμματισμένες ενέργειες θα αντιμετωπίζονταν όχι μόνο οι ανάγκες ύδρευσης του πληθυσμού και άρδευσης των γεωργικών εκτάσεων αλλά και οι κίνδυνοι που διέτρεχαν οι άνθρωποι αυτοί από τις καταστροφικές πλημμύρες των μεγάλων αυτών ποταμών και από τη θάλασσα. Με ομαδική εργασία άρχιζαν να κατασκευάζουν προχώματα για την προστασία από τις πλημμύρες, φράγματα για την αποθήκευση του νερού προς ύδρευση και άρδευση σε περιόδους ξηρασίας, υπόγειους υδαταγωγούς κ.α. Τελικά, η ανάγκη διαχείρισης των υδατικών πόρων και ελέγχου των εκτεταμένων υδραυλικών εγκαταστάσεων, οδήγησε τους ανθρώπους εκείνους στη δημιουργία των πρώτων συνεταιρισμών και κοινοτήτων. Τέτοιου είδους κοινότητες ήταν οι πρώτες πόλεις-χώρες των Σουμερίων (4.000-3.000 π.Χ.). Στην Αίγυπτο της εποχής των Φαραώ (2.000 π.Χ.) κατασκευάστηκε, με φράγμα στο Νείλο, η τεχνητή λίμνη Μέριδα, επιφάνειας περίπου 700 km^2. Οι μεγάλες ποσότητες νερού που αποθηκεύονταν εκεί αρκούσαν για την άρδευση της περιοχής του Δέλτα του Νείλου για όλο το χρόνο. Ο μυθικός πλούτος της Αιγύπτου της εποχής αυτής οφειλόταν κυρίως στην ορθολογική διαχείριση των νερών του Νείλου (Μανασσής, 2001).

Έντονες περίοδοι ξηρασίας και φαινόμενα λειψυδρίας παρατηρούνται και στη χώρα μας από την αρχαιότητα. Πράγματι, στη Μινωϊκή Κρήτη (2.000 π.Χ.), υπάρχει το πρώτο οργανωμένο σύστημα ύδρευσης. Οι συνθήκες υδροδότησης των παλατιών και των άλλων εγκαταστάσεων διαφοροποιούνταν όχι μόνο ανάλογα με τις χρονικές περιόδους αλλά και ανάλογα με τις υδρολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Έτσι, η διαχείριση του νερού στις αρχαίες πόλεις καθόριζε και τον τρόπο κατοίκησής τους. Γι' αυτό και είχαν ποικίλους τρόπους ελέγχου και χρήσης τους. Βρέθηκε πήλινος αγωγός στα ανάκτορα της Κνωσού διαμέσου του οποίου ερχόταν το νερό, όπως και στις Μυκήνες (Αγγελάκης, 2000).

Επίσης, κατά την αρχαιότητα, η ύδρευση των κατοίκων αποτελούσε μία από τις πιο σοβαρές υποθέσεις της πολιτείας και οι εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης ξεχωρίζουν ακόμη και σήμερα για την τελειότητά τους. Το νερό, πηγή και σύμβολο ζωής, έγινε αντικείμενο λατρείας και ένα από τα βασικότερα στοιχεία των κοσμολογικών αντιλήψεων όλων των πρωτόγονων λαών. Το νερό, σύμβολο μιας ατέρμονης δυναμικής από την οποία γεννιούνται τα πάντα και στην οποία τα πάντα επιστρέφουν, στους μύθους και στις μαγικές τελετουργίες της πρωτόγονης κοσμολογίας, έχει την ίδια σημασία, όποιες και αν είναι οι πολιτισμικές δομές, μέσα στις οποίες λειτουργεί. Αστείρευτη πηγή δύναμης και ζωής, καθαρίζει, θεραπεύει, ανανεώνει και διασφαλίζει την αθανασία. Το αρχέτυπό του είναι το

"ζων ύδωρ", που οι μεταγενέστερες διδασκαλίες τοποθετούν στις ουράνιες περιοχές. Είναι το νερό της ζωής ή "το αθάνατο νερό" της παγκόσμιας μυθολογίας (Στοφόρος, 2005).

Οι πρώτες διατυπώσεις αρχών και κανόνων σχετικών με την επιστήμη του νερού εμφανίζονται κατά την περίοδο των Ιώνων φιλοσόφων, που αρχίζει τον 6^{ο} αι. π.Χ. στη Μικρά Ασία. Οι αρχές αυτές οριοθετούν μια προσπάθεια αντίληψης των φαινομένων η οποία στηρίζεται στην αποδοχή ότι η πρόκλησή τους οφείλεται σε φυσικά αίτια και όχι σε θεϊκές δυνάμεις. Την περίοδο αυτή κυριαρχεί η φυσιογνωμία του Θαλή του Μιλήσιου, ο οποίος στη γέννηση της "φυσικής φιλοσοφίας", διατυπώνει τις δύο αρχές: η γη επιπλέει στο νερό και το νερό είναι η αρχική ύλη, η αρχή όλων των πραγμάτων.

Η μελέτη των υδατικών πόρων στην αρχαία Ελλάδα προφανώς δεν ήταν δυνατόν να στηριχθεί σε ποσοτικές μετρήσεις. Εντούτοις, η παρατήρηση και μόνο αποδεικνύεται ισχυρό εργαλείο και έτσι, ο Αναξαγόρας (500-428π.Χ.), ένας από τους τελευταίους Ίωνες φυσιοκράτες φιλοσόφους, αναγνωρίζει τη σημασία των βροχοπτώσεων και της εξάτμισης στην τροφοδοσία με νερό των ποταμών και των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων. Εκτιμάται ότι είναι ο πρώτος ο οποίος συνέλαβε την ιδέα του υδρολογικού κύκλου. Σύμφωνα με όσα υποστήριζε, ο άνεμος ανυψώνει το νερό από τη θάλασσα στην ατμόσφαιρα και στη συνέχεια αυτό πέφτει στη γη με τη μορφή της βροχής. Για πρώτη φορά εισάγει την ιδέα ότι η βροχή γεμίζει τις υπόγειες δεξαμενές από τις οποίες πηγάζουν οι ποταμοί (Γλέζος, 2001). Αλλά και ο πατέρας της ιστορίας, ο Ηρόδοτος (484-425 π.Χ.), στηρίζει πολλά από τα συμπεράσματά του σε παρατηρήσεις που κάνει κατά τη διάρκεια των περιπλανήσεών του, με χαρακτηριστική περίπτωση αυτές για τον ποταμό Νείλο. Αντίθετα, η αδυναμία παρατηρήσεων, ειδικά για φαινόμενα που συμβαίνουν μέσα στο έδαφος, οδηγεί σε λανθασμένες απόψεις. Έτσι, ο Πλάτωνας (429-347 π.Χ.), ενώ αναγνωρίζει με ορθό τρόπο πολλά άλλα υδατικά ζητήματα, απορρίπτεται πολύ γρήγορα από το μαθητή του τον Αριστοτέλη για την άποψή του σχετικά με την προέλευση των νερών των πηγών και των ποταμών και ειδικότερα, την κατάληξή τους σε μία απύθμενη, υπόγεια δεξαμενή, τον Τάρταρο (Λατινόπουλος, 2000).

Αποκορύφωμα της συμβολής των αρχαίων ελλήνων φιλοσόφων στη γνώση για το νερό αποτελεί το σχετικό έργο του Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.) και ιδιαίτερα οι αναφορές του στα "Μετεωρολογικά" όπου μιλάει για τα νερά της Αιδηψού και προσπαθεί να εξηγήσει την προέλευση και τη σύστασή τους. Υδρολογικά θέματα όπως η βροχή, το χιόνι, το χαλάζι, ο ωκεανός αλλά και η προέλευση των πηγών και των ποταμών, αναφέρονται από τον Έλληνα φιλόσοφο με αναλυτικό τρόπο, ενώ ορισμένες αρχές που διατυπώνονται είναι εντυπωσιακές, ιδιαίτερα αυτές που αφορούν την κυκλική μεταφορά του νερού σε γη και

αέρα. Αναφέρει χαρακτηριστικά ότι ο γήινος κόσμος, που υπόκειται σε γένεση και φθορά, αποτελείται από τέσσερα βασικά στοιχεία: τη φωτιά, τον αέρα, το νερό και τη γη, από τα οποία την υψηλότερη θέση κατέχει η φωτιά, την πιο χαμηλή η γη, ο αέρας κοντά στη φωτιά και το νερό στη γη (Στοφόρος, 2005).

Στους αιώνες που ακολουθούν, εκτός από τα μεγάλα υδραυλικά έργα (π.χ. υδραγωγεία) του ρωμαϊκού πολιτισμού, κανένα ιδιαίτερα σημαντικό επίτευγμα δεν καταγράφεται στην επιστήμη της υδρολογίας. Με εξαίρεση τη φωτεινή παρουσία του Λεονάρντο ντα Βίντσι, το 15^{ο} αι., φθάνουμε τελικά στο 17^{ο} αι., περίοδο κατά την οποία γεννιέται η "πειραματική φιλοσοφία" και αρχίζουν να χρησιμοποιούνται ευρέως τα όργανα μέτρησης. Είναι η περίοδος που η υδρολογία βρίσκεται σε άνθηση και αποτελεί πλέον ολοκληρωμένο κλάδο των φυσικών επιστημών και μαζί με τους συναφείς με την επιστήμη του νερού βασικούς επιστημονικούς κλάδους (μετεωρολογία, γεωλογία, φυσική και χημεία), θεμελιώνει τη σύγχρονη πολυκλαδική και διεπιστημονική γνώση στα υδατικά ζητήματα.

Στη σημερινή πραγματικότητα η γνώση για το νερό συμπίπτει ουσιαστικά με τη γνώση για τα ευρύτερα ζητήματα του περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια για την αντιμετώπιση των σύγχρονων και των μελλοντικών υδατικών και γενικότερα περιβαλλοντικών προβλημάτων, θα πρέπει να εξεταστεί κατ' αρχήν η μεταξύ τους σχέση. Στη σύγχρονη βιομηχανική εποχή το νερό είναι ένας ουσιώδης παράγοντας για την ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας. Η επιπλέον αύξηση της γεωργικής και βιομηχανικής παραγωγής προϋποθέτει την ύπαρξη αρκετής ποσότητας και καλής ποιότητας νερού. Όμως, τα τελευταία εκατό χρόνια η βίαιη παρέμβαση του ανθρώπου, τόσο στη δυναμική ισορροπία της ζωής, όσο και σε κάθε μορφή περιβαλλοντικής ισορροπίας, έχει πάρει ανησυχητικές διαστάσεις. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τον "υδρολογικό κύκλο" και γενικά συνθέτουν την έννοια "περιβάλλον" βρίσκονται σε μία κατάσταση που δεν έχει προηγούμενο στην ιστορία του πλανήτη μας. Τα μεγάλα σημερινά προβλήματα που συνδέονται με την ανεπάρκεια των πόρων, την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και τις φυσικές καταστροφές χαρακτηρίζονται από το γεγονός, ότι, σε σημαντικό βαθμό είναι ανθρωπογενούς προέλευσης. Ειδικά για το ζήτημα του νερού, είναι αυταπόδεικτο πλέον ότι η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει καταστεί αναπόσπαστο τμήμα του υδρολογικού κύκλου. Αντίθετα δηλαδή με ό,τι ίσχυε στις αρχές του 20ου αι., όπου ο άνθρωπος περιοριζόταν στο ρόλο του χρήστη του νερού, σήμερα έχει "κατορθώσει" να συμμετέχει σε όλες τις φάσεις του κύκλου αυτού. Η αρνητική του επίδραση ξεκινά από τα φαινόμενα στην ατμόσφαιρα (π.χ. φαινόμενο του θερμοκηπίου, ρύπανση του αέρα) και φτάνει σε αντίστοιχα φαινόμενα στη γη (ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών, εξάντληση υδατικών αποθεμάτων) (Μανασσής, 2001).

1.2. Το νερό στη γη και ο υδρολογικός κύκλος

Η προέλευση του νερού ανάγεται στην αρχή της δημιουργίας της γης όταν στην ατμόσφαιρα επικρατούσαν διάφορα αέρια (N_2, O_2) και υδρατμοί. Οι υδρατμοί αυτοί με τη συνεχή πτώση της θερμοκρασίας στον πλανήτη συμπυκνώθηκαν και σταδιακά άρχισαν να σχηματίζονται μάζες νερού. Υπολογίζεται ότι η ποσότητα του ύδατος στις τρεις μορφές παρουσίας του στη γη (στερεή-υγρή-αέρια), στις προσιτές επιφανειακές περιοχές του πλανήτη μας, είναι περίπου $13,967*10^{20}$g (Παπουτσόγλου, 1981).

Το 97,9% του νερού της γης είναι σε υγρή κατάσταση, ενώ το 97,25% του συνολικού νερού της γης είναι αλμυρό νερό, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η άρδευση, η πόση ή η βιομηχανική του χρήση. Από την τεράστια ποσότητα νερού που υπάρχει στη γη μόνο το 2,8% είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε άλατα (γλυκό νερό) και από αυτό το μεγαλύτερο μέρος 77,25% ή 2,1% του συνολικού είναι σε στερεή κατάσταση (πάγοι και χιόνια). Αξίζει να σημειωθεί ότι από το 0,62% του νερού χαμηλής αλατότητας, το μισό περίπου βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο από 800m και έτσι ουσιαστικά δεν είναι διαθέσιμο. Μόνο το 0,003% του παγκόσμιου όγκου του νερού διατίθεται εύκολα με τη μορφή της εδαφικής υγρασίας, εκμεταλλεύσιμου υπόγειου νερού, υδρατμών, λιμνών και ποταμών. (G. Tyler Miller, 1999).

Από τα 200 εκατ. τετραγωνικά χιλιόμετρα που αντιπροσωπεύουν την έκταση της επιφάνειας της γης, τα 140 καλύπτονται από θαλασσινό νερό. Αυτό σημαίνει ότι το ποσοστό κάλυψης της επιφάνειας της γης από τα θαλάσσια ύδατα ανέρχεται στο 71%, ενώ το ποσοστό κάλυψης της επιφάνειας της γης από τα εσωτερικά, γλυκά ύδατα, ανέρχεται μόνο στο 2%. Στο νότιο ημισφαίριο η αναλογία της υδάτινης επιφάνειας προς την επιφάνεια της στερεάς, είναι περίπου 4:1. Στο βόρειο ημισφαίριο η αναλογία αυτή είναι 1,5:1 (Παπουτσόγλου, 1981).

Όπως αναφέρθηκε, το νερό απαντάται στον πλανήτη μας σε στερεή μορφή (πάγος), σε υγρή και σε αέρια μορφή (υδρατμοί). Η θάλασσα, τα ποτάμια, οι λίμνες, η ατμόσφαιρα και το έδαφος διαρκώς βρίσκονται σε μία δυναμική κατάσταση μεταφοράς ποσοτήτων νερού.

Η μεταφορά αυτή επιτυγχάνεται αρχικά με τους μηχανισμούς της εξάτμισης και της εξατμισοδιαπνοής όπου με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας το νερό της θάλασσας και των ηπείρων (λίμνες, ποτάμια, έδαφος) εξατμίζεται. Στη συνέχεια οι υδρατμοί συμπυκνώνονται, σχηματίζουν σύννεφα τα οποία δίνουν βροχή, χιόνι, χαλάζι (κατακρημνί-

σματα), τα οποία η γη συλλέγει. Ακολουθεί η επιφανειακή απορροή, η διείσδυση στο έδαφος και η υπόγεια ροή του νερού (Τσώνης, 2003).

Το νερό καθώς πέφτει με μορφή βροχής διαμέσου της ατμόσφαιρας, διαλυτοποιεί οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια. Επίσης, έρχεται σε επαφή με διάφορους σωματιδιακούς και αέριους ρύπους που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Όταν το νερό πέφτει στο έδαφος συμπαρασύρει αιωρούμενο υλικό, μικροοργανισμούς και μία μεγάλη ποικιλία οργανικών και ανόργανων ουσιών. Τα επιφανειακά νερά που ρέουν στα ποτάμια έχουν συνήθως μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αιωρούμενου υλικού από τα επιφανειακά νερά που αντιστοιχούν σε λίμνες. Το υπόγειο νερό περιέχει διάφορα συστατικά τα οποία διαλυτοποιήθηκαν κατά τη δίοδό τους διαμέσου των εδαφικών στρωμάτων. Οι ποσότητες και τα είδη των συστατικών που περιέχονται στο υπόγειο νερό εξαρτώνται από το χρόνο επαφής του με τα διάφορα εδαφικά στρώματα και από την ορυκτολογική και χημική σύσταση των στρωμάτων αυτών (Τσώνης, 2003).

Στην περίπτωση που το νερό διεισδύσει στο έδαφος, εξασφαλίζεται η συγκράτηση και η αποθήκευση του νερού στο έδαφος. Σημαντικό ρόλο σ' αυτό παίζει η βλάστηση και η οργανική ύλη του χώματος. Στην περίπτωση που το νερό ακολουθήσει το δρόμο της εξατμισοδιαπνοής, επιστρέφει γρήγορα στην ατμόσφαιρα είτε με την κατευθείαν εξάτμιση είτε μέσω της διαπνοής των φυτών. Τα φυτά επιταχύνουν πολύ αυτή τη διεργασία γιατί απορροφούν σημαντικές ποσότητες νερού με τις ρίζες τους και τις αποβάλλουν με τα φύλλα τους στην ατμόσφαιρα. Η περίπτωση της επιφανειακής απορροής του νερού ευνοείται ιδιαίτερα από την καταστροφή της φυσικής βλάστησης και αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα διάβρωσης των εδαφών. Τελικά, ένα μεγάλο μέρος των υδάτων της στεριάς καταλήγει στη θάλασσα με επιφανειακή ή υπόγεια ροή. Η εξάτμιση από την επιφάνεια του παγκόσμιου ωκεανού αποτελεί τη σπουδαιότερη οδό επιστροφής του νερού στην ατμόσφαιρα (Χριστούλας, κ.ά., 1990).

1.3. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού

Η μοριακή δομή του νερού, αν και απλή, οδηγεί σε μοναδικές φυσικοχημικές ιδιότητες, οι οποίες έχουν πρακτικό ενδιαφέρον για την ποιότητα, την επεξεργασία και τη διάθεσή του. Το νερό είναι το βασικό στοιχείο ανάπτυξης και διατήρησης της ζωής στον πλανήτη μας, όπως και το βασικό υλικό για τη σύγχρονη τεχνολογική ανάπτυξη. Με τους χημικούς του χαρακτήρες ως διαλυτικού έχει οδηγήσει στη σημερινή ανάπτυξη της χημικής βιομηχανίας και μεταλλουργίας. Καμία από τις χημικές ενώσεις δεν έχει τόσο μεγάλη ση-

μασία για την ύπαρξη και τη διατήρηση της ζωής όσο το νερό. Το νερό αποτελεί το υγρό συστατικό της ζωντανής ύλης, είτε αυτή είναι φυτική (φωτοσύνθεση) είτε φυτική ή ζωϊκή (μεταβολισμός). Το νερό είναι το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν, αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται οι διάφοροι ζωϊκοί και φυτικοί οργανισμοί. Οι φυσικές και χημικές του ιδιότητες αποτελούν τη βάση των βιολογικών κύκλων και οι θερμικές του ιδιότητες ελέγχουν τις κλιματολογικές συνθήκες στον πλανήτη μας και στηρίζουν το μεγαλύτερο μέρος των δραστηριοτήτων ανθρώπου και βιομηχανίας. Από περιβαλλοντικής πλευράς το νερό αποτελεί το ζωτικό συστατικό της γης και η ενδεχόμενη ρύπανσή ή έλλειψή του θα προκαλούσε πρόβλημα ζωής και τεχνολογικής δραστηριότητας. (Βαλκανάς, 1985).

Το νερό διαλύει ή μεταφέρει ως αιωρούμενα στερεά διάφορα συστατικά, τα οποία του προσδίδουν χημικά χαρακτηριστικά βιολογικής και αισθητικής σπουδαιότητας. Ο τύπος, το μέγεθος και η αλληλεπίδραση των υλικών αυτών προσδιορίζουν διάφορα χαρακτηριστικά του νερού, όπως είναι η ποσιμότητα, η διαβρωτικότητα, καθώς επίσης η οσμή και η γεύση του. Η επεξεργασία του νερού επιδρά στις ιδιότητες αυτές περιορίζοντας τα ανεπιθύμητα συστατικά του μέσα στα επιθυμητά όρια των ποιοτικών απαιτήσεων για τη χρήση του (Μανασσής, 2001).

1.3.1. Δομή και ιδιότητες του νερού

Το μόριο του νερού αποτελείται από δύο άτομα υδρογόνου και από ένα άτομο οξυγόνου. Επομένως, ο χημικός του τύπος είναι H_2O και το μοριακό του βάρος 18. Το νερό στην πραγματικότητα αποτελείται από μίγμα μορίων νερού διαφορετικού μοριακού βάρους, αφού υπάρχουν τρία γνωστά ισότοπα υδρογόνου (^1H, ^2H, ^3H) και έξι οξυγόνου (^{14}O, ^{15}O, ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O, ^{19}O). Με τα τρία ισότοπα υδρογόνου και τα τρία σταθερά ισότοπα του οξυγόνου, υπάρχουν 18 πιθανοί συνδυασμοί των ισοτόπων του νερού (Μανασσής, 2001).
Το μόριο του νερού δεν είναι γραμμικό, δηλαδή οι δεσμοί του ατόμου του οξυγόνου με τα δύο άτομα του υδρογόνου, δεν βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία, αλλά σχηματίζουν γωνία 104,5 μοιρών. Η διάταξη αυτή δίνει στο μόριο του νερού ασυμμετρία και μεγάλη διπολική ροπή. Το κέντρο του θετικού φορτίου βρίσκεται προς την πλευρά του υδρογόνου και του αρνητικού προς την πλευρά του οξυγόνου. Ο υψηλός πολικός χαρακτήρας του μορίου εξηγεί τη μεγάλη του διηλεκτρική σταθερά (78,5 στους 25^oC) και άλλες ιδιότητες αυτού, όπως είναι η διάλυση ετεροπολικών ενώσεων στο νερό, ιδιότητα που το καθιστά ένα από τα καλύτερα διαλυτικά μέσα. Το νερό παρουσιάζει έντονα το φαινόμενο της σύζευξης, με τη δημιουργία δεσμών με γέφυρα το υδρογόνο. Τα μόρια δηλαδή του νερού σχηματίζουν

δεσμούς μεταξύ του ηλεκτροθετικού υδρογόνου του ενός μορίου και του ηλεκτροαρνητικού οξυγόνου του άλλου μορίου. Δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων του νερού εξακολουθούν να υπάρχουν και σε υψηλή σχετικά θερμοκρασία. Έτσι, στους 25^{o}C ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου μεταξύ των μορίων του νερού, έχει τέτοια τιμή, ώστε ο στοιχειομετρικός τύπος του, στους 25^{o}C δεν είναι ο γνωστός H_2O αλλά H_{180} O_{90} (Παπουτσόγλου, 1981).

Οι ιδιότητες του νερού είναι οι εξής:

Πυκνότητα: Η πυκνότητα του νερού εξαρτάται από τη θερμοκρασία (υποθέτοντας ατμοσφαιρική πίεση). Η μέγιστη πυκνότητα του νερού είναι 1,00000 g/mL στους 3,98^{o}C.

Τήξη και εξάτμιση: Ο πάγος τήκεται στους 0^{o}C και σχηματίζει υγρό νερό. Το υγρό νερό βράζει και μετατρέπεται σε ατμό στους 100^{o}C σε 1 atm. Η τάση των ατμών εξηγεί γιατί το νερό εξατμίζεται στην επιφάνεια, ακόμα και όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από το σημείο βρασμού.

Πτώση του σημείου τήξης και ανύψωση του σημείου βρασμού: Στην περίπτωση που το νερό περιέχει διαλυτά συστατικά, επεκτείνεται η θερμοκρασιακή περιοχή που είναι υγρή. Η θερμοκρασία πήξης ελαττώνεται και η θερμοκρασία βρασμού αυξάνεται.

Ειδική θερμότητα: Η ειδική θερμότητα του νερού εξαρτάται από την κατάστασή του. Ο πάγος έχει ειδική θερμότητα 0,5 cal/g ^{o}C, το νερό έχει ειδική θερμότητα 1 cal/g ^{o}C και η ειδική θερμότητα επανέρχεται στα 0,5 cal/g ^{o}C στον ατμό. Η υψηλή ειδική θερμότητα του νερού το καθιστά ιδιαίτερα ελκυστικό μέσο για τη μεταφορά θερμότητας σε βιομηχανικές διεργασίες.

Ειδική θερμότητα τήξης: Η ειδική θερμότητα τήξης είναι η θερμότητα που απορροφάται κατά τη μετατροπή του πάγου σε νερό στο σημείο τήξης. Μετατρέποντας τον πάγο σε νερό το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας καταναλώνεται για την καταστροφή κάποιων δεσμών υδρογόνου.

Ειδική θερμότητα εξάτμισης: Η ειδική θερμότητα εξάτμισης είναι η απαιτούμενη θερμότητα για τη μετατροπή του νερού σε ατμό. Το αντίθετο είναι η ειδική θερμότητα συμπύκνωσης. Η ειδική θερμότητα εξάτμισης εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Για το νερό στους 100^{o}C είναι 9717 cal/mole ή 540 cal/g. Στο νερό, το οποίο εξατμίζεται, καταστρέφονται όλοι οι δεσμοί υδρογόνου. Αυτός είναι ο λόγος που η ειδική θερμότητα εξάτμισης είναι σχετικά υψηλή.

Ιξώδες: Το ιξώδες εκφράζει την αντίσταση μιας μάζας υγρού στη ροή. Ο συντελεστής ιξώδους (ν) του νερού μειώνεται καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία, ως συνέπεια της

μείωσης των ενδομοριακών έλξεων. Η μείωση του ιξώδους του νερού, καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία, επιδρά στις φυσικοχημικές διεργασίες επεξεργασίας του. Οι διεργασίες κροκίδωση-καθίζηση-διήθηση είναι περισσότερο αποτελεσματικές σε υψηλές θερμοκρασίες. Οι μονάδες επεξεργασίας νερού που λειτουργούν σε χαμηλές θερμοκρασίες, σχεδιάζονται με περισσότερο συντηρητικά κριτήρια.

Επιφανειακή τάση: Η επιφανειακή τάση, αναφέρεται στις δυνάμεις εκείνες, οι οποίες δρουν για να ελαχιστοποιήσουν την επιφάνεια ενός δεδομένου όγκου υγρού. Ευθύνεται για την τάση που έχει το νερό να σχηματίζει σφαιρικές σταγόνες κατά την πτώση του. Η μεγάλη επιφανειακή τάση του νερού οφείλεται επίσης στους δεσμούς υδρογόνου.

Διπολική ροπή: Η διπολική ροπή του νερού οφείλεται στο γεγονός ότι το κέντρο του θετικού φορτίου δεν συμπίπτει με το κέντρο του αρνητικού φορτίου, οπότε το μόριο είναι πολικό. Η διπολική ροπή είναι μία ιδιότητα που εξαρτάται από το μέγεθος των φορτίων και την απόσταση που τα χωρίζει. Η διπολική ροπή του νερού είναι 1,84 debye, τιμή που χαρακτηρίζεται ως μία από τις μεγαλύτερες ανάμεσα στα πολικά υγρά.

Διηλεκτρική σταθερά: η διηλεκτρική σταθερά του νερού είναι ένα μέγεθος που εκφράζει την ικανότητά του να διατηρεί χωριστά τα φορτία. Η διηλεκτρική σταθερά του νερού, όπως αναφέρθηκε είναι 78,5 στους 25^{o}C, τιμή εξαιρετικά υψηλή και κυμαίνεται μεταξύ 88,00 στους 0^{o}C και 55,44 στους 100^{o}C. Έτσι, είναι δύσκολο για τα ιόντα, αφού διαλυθούν, να ξανασχηματίσουν στερεό, γεγονός που εξηγεί γιατί το νερό είναι ένας θαυμάσιος διαλύτης.

Αγωγιμότητα: Το καθαρό νερό δεν είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού. Η αγωγιμότητα αυξάνεται καθώς το νερό διαλύει διάφορα συστατικά, γι' αυτό χρησιμοποιείται ως κύρια παράμετρος που εκφράζει τη συνολική περιεκτικότητα αλάτων του νερού.

1.3.2. Χαρακτηριστικά ποιότητας του νερού

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού διακρίνονται συνήθως σε φυσικά, χημικά (ανόργανα ή οργανικά) και βιολογικά. Μπορούν επίσης να διαχωριστούν σε αυτά που σχετίζονται με την ανθρώπινη υγεία ή αισθητική ενώ για περιγραφικούς ή περισσότερο εξειδικευμένους σκοπούς μπορούν να διαχωριστούν σε υποομάδες. Για παράδειγμα, οι φυσικές και βιολογικές παράμετροι συγχωνεύονται καθώς βακτήρια ή ιοί απορροφούνται σε αιωρούμενα στερεά. Μία πιθανή επεξεργασία θα πρέπει να περιλαμβάνει απολύμανση σε συνδυασμό με τις φυσικοχημικές διεργασίες κροκίδωση-καθίζηση και διήθηση. Επίσης, ο κύκλος του αζώτου στο νερό ελέγχεται από τις επιστήμες Γεωχημεία και Βιολογία. Τα βα-

κτήρια Nitrosomonas οξειδώνουν την αμμωνία σε νιτρικά και τα Nitrobacter οξειδώνουν τα νιτρώδη σε νιτρικά (Μανασσής, 2001).

Όπως αναφέρει ο κ. Κόλλιας (χ.χ.), είναι αναμφισβήτητο γεγονός ότι η ποιότητα του νερού προκειμένου να είναι κατάλληλο για την ύδρευση των ανθρώπων, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες οι οποίοι το χαρακτηρίζουν και το τοποθετούν σε μία κατηγορία η οποία το καθιστά κατάλληλο ή όχι για την εξυπηρέτηση των αναγκών ύδρευσης και άρδευσης. Τέτοιοι παράγοντες προκύπτουν από τη φυσική και χημική εξέταση των υδάτων, οι οποίες δίνουν τη χημική σύνθεση του νερού.

1.4. Το νερό: Ένας πόρος που τείνει να εξαντληθεί

Το νερό προκαλεί ένα από τα μεγαλύτερα παράδοξα της εποχής μας: τα ποτάμια, οι λίμνες, οι πηγές, τα γιγαντιαία φράγματα δημιουργούν την εντύπωση της αφθονίας ενώ ταυτόχρονα ποτέ δεν ήταν πιο απειλητικός ο λόγος περί λειψυδρίας. Το θέμα της λειψυδρίας είναι βασικό πρόβλημα για την περαιτέρω ανάπτυξη και επιβίωση του ανθρώπου (Στοφόρος, 2005).

Το νερό, αυτό το πολύτιμο αγαθό που είναι ταυτόχρονα πηγή ζωής, περνά μια έντονη και παρατεταμένη κρίση σε παγκόσμιο επίπεδο. Κρίση ποιότητας και ποσότητας, η οποία εμφανίζεται σε κάποιες χώρες έντονα και τραγικά και σε άλλες κατά περίπτωση και ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες. Η Διεθνής Τράπεζα εκτιμά ότι περίπου 40% του συνολικού πληθυσμού της γης εμφανίζει χρόνια προβλήματα έλλειψης νερού. Περίπου 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι στον πλανήτη δεν έχουν άμεση πρόσβαση σε πόσιμο νερό. Ταυτόχρονα, η ρύπανση από βιομηχανικές, γεωργικές και αστικές ανθρώπινες δραστηριότητες αυξάνεται συνεχώς, με συνέπεια τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την καταστροφή των οικοσυστημάτων και την απειλή στη δημόσια υγεία. Εκτιμάται ότι περίπου 10 εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που έχουν σχέση με τη ρύπανση του νερού. Το νερό, αυτό το πολύτιμο αγαθό και θείο δώρο, κατασπαταλάται, ρυπαίνεται, μολύνεται και μαζί του καταστρέφονται το περιβάλλον, τα οικοσυστήματα και απειλείται η δημόσια υγεία (Γκανούλης, 2000).

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 2025, οπότε ο πληθυσμός της γης θα πλησιάζει ή θα έχει υπερβεί τα 10 δισεκατομμύρια, ένας στους τρεις κατοίκους του πλανήτη –δηλαδή, περίπου 3,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι σε 53 χώρες της γης- είτε θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας είτε θα κινδυνεύουν άμεσα από αυτή. Δεν είναι όμως μόνο το θέμα της λειψυδρίας. Φαίνεται ότι το νερό θα αποτελέσει αιτία διαμάχης και συγκρούσεων, ακόμη και

πολέμων, μεταξύ γειτονικών χωρών, δεδομένου ότι περίπου το 40% των κατοίκων της γης ζει σε περισσότερες από 200 διακρατικές υδρολογικές λεκάνες, μοιράζεται δηλαδή τα νερά των ίδιων ποταμών και λιμνών. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο το νερό γίνεται συστατικό στοιχείο της γεωπολιτικής και η περιβαλλοντική διπλωματία ή υδροδιπλωματία καλείται να δώσει λύσεις με ειρηνικό τρόπο στις διακρατικές διενέξεις. Πρόκειται επομένως, για ένα πρόβλημα όχι μόνο υπαρκτό αλλά και διαρκώς εντεινόμενο, του οποίου οι προοπτικές κάθε άλλο παρά ευοίωνες μπορούν να χαρακτηριστούν (Μυλόπουλος, 2000).

Τη μεγαλύτερη έλλειψη νερού αναμένεται να αντιμετωπίσουν η Αφρική, η Μέση Ανατολή και ορισμένα σημεία της Νότιας Ασίας (Tietenberg, 2002). Άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι το πρόβλημα της λειψυδρίας θα το αντιμετωπίσουν και η Ευρώπη, η Βορειοανατολική Αμερική και το μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης του Αμαζονίου.

Σήμερα, πάνω από 600 εκατομμύρια ανθρώπων σε ολόκληρο τον πλανήτη υποφέρουν από λειψυδρία και πάνω από 2 εκατομμύρια ανθρώπων ζουν σε χώρες με εντονότατα προβλήματα ύδρευσης ή λειψυδρίας. Πάνω από 5-10 εκατομμύρια ανθρώπων αντιμετωπίζουν προβλήματα που ξεκινούν από την κατανάλωση κακής ποιότητας νερού και 30 εκατομμύρια πεθαίνουν από την έλλειψή του (Στοφόρος, 2005).

Όπως προκύπτει από το Δελτίο Τύπου της Unisef (2006), στην υποσαχάρια Αφρική πάνω από το 42% του πληθυσμού δεν έχει πρόσβαση σε καθαρό νερό και μόνο το 36% διαθέτει εγκαταστάσεις ατομικής υγιεινής. Στη Νότια και Ανατολική Ασία το μεγάλο πρόβλημα είναι οι εγκαταστάσεις υγιεινής. Στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, τα αποθέματα νερού ελαττώνονται ως αποτέλεσμα των περιβαλλοντικών αλλαγών, ενώ υπάρχει ανισομερής πρόσβαση σε καθαρό νερό ιδιαίτερα για το φτωχότερο πληθυσμό.

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την έλλειψη των υδατικών πόρων (Rijsberman, 2006), διαπιστώθηκε ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να καθοριστεί με ακρίβεια αν η έλλειψη νερού που παρατηρείται σε παγκόσμια κλίμακα, έγκειται στην ανεπαρκή ποσότητα του φυσικού αυτού πόρου (πρόβλημα προσφοράς) ή στην αλόγιστη χρήση των υδατικών πόρων η οποία συντελεί στη υποβάθμιση της ποιότητάς τους και τον περιορισμό τους (πρόβλημα ζήτησης). Για τη σφαιρική αξιολόγηση του φαινομένου έλλειψης των υδατικών πόρων χρησιμοποιήθηκαν από τη συγκεκριμένη έρευνα κάποιοι δείκτες. Ο δείκτης που ευρύτατα χρησιμοποιείται είναι ο δημοφιλής δείκτης Falkenmark, ο οποίος είναι εύκολα κατανοητός και εφαρμόσιμος αλλά δεν εξηγεί την αληθινή φύση του προβλήματος της έλλειψης νερού. Είναι γεγονός ότι η έλλειψη νερού είναι περισσότερο έντονη στις πυκνοκατοικημένες περιοχές της Κεντρικής και Δυτικής Ασίας καθώς και της Βόρειας Αφρικής με προβλεπόμενη διαθεσιμότητα νερού μικρότερη από 1000m^3/κατά κε-

φαλή/κατά έτος. Αυτή η έλλειψη νερού αφορά το νερό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τροφίμων και όχι το νερό που χρησιμοποιείται για οικιακή κατανάλωση, η έλλειψη του οποίου είναι μικρότερης κλίμακας. Στον υπόλοιπο κόσμο, στις περισσότερες περιπτώσεις, η έλλειψη ύδατος σε μία εθνική κλίμακα, οφείλεται περισσότερο στην αυξημένη ζήτηση των υδατικών πόρων που οδηγεί σε ανεξέλεγκτη χρήση τους παρά στην ανεπαρκή διαθεσιμότητά τους. Το νερό ως φυσικός πόρος που χρησιμοποιείται στην παραγωγή τροφίμων και τη βιομηχανία, έχει σημαντική επίπτωση στα οικοσυστήματα σε πολλά μέρη του κόσμου. Το νερό αναμένεται να προκαλέσει ένα σοβαρό περιορισμό στη γεωργία τις επόμενες δεκαετίες, ιδιαίτερα στην Ασία και την Αφρική, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη διαμόρφωσης ενός ενιαίου θεσμικού πλαισίου το οποίο θα εστιάζει στη αύξηση της συνολικής παραγωγικότητας ύδατος.

Σύμφωνα με μία από τις πιο πιθανές υποθέσεις για το μέλλον, μέχρι το 2050 τα δύο τρίτα του πλανήτη θα αντιμετωπίσουν εντονότατα προβλήματα λειψυδρίας. Εκτός από τις περιοχές που, λόγω της γεωγραφικής θέσης τους υποφέρουν αιώνες τώρα από την έλλειψη νερού, η ρύπανση του περιβάλλοντος και των νερών, παράλληλα, καθώς και η κατακόρυφη αύξηση της ζήτησης, αναμένεται να δημιουργήσουν έντονα προβλήματα ακόμη και σε περιοχές που σήμερα θεωρούνται “ασφαλείς”. Τη δεκαετία του 1950, ο αριθμός των χωρών που αντιμετώπιζαν προβλήματα νερού δεν ξεπερνούσαν τις πέντε. Στα τέλη της δεκαετίας του 1990, 26 από τις χώρες με πληθυσμό πάνω από 300 εκατομμύρια, υπέφεραν από τη λειψυδρία, ενώ το 2005 ο αριθμός των χωρών αυτών αναμένεται να φτάσει τις 66.

Το πρόβλημα, ιδιαίτερα στη Μεσόγειο, έχει άμεση σχέση με τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Όπως σημειώνεται στην έκθεση του Διεθνούς Συμβουλίου για το νερό, η μισή από την ποσότητα νερού στις χώρες της Μεσογείου χάνεται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς-διανομής του ή χρησιμοποιείται με λάθος τρόπο, για παράδειγμα στην άρδευση. Η γεωργία απορροφά, κατά μέσο όρο, το 60% των υδάτινων αποθεμάτων (80% είναι το ποσοστό για την Ελλάδα και γενικότερα για τις χώρες του Νότου 84%). Επιπλέον, το πόσιμο νερό αντιπροσωπεύει το 15-20% των αποθεμάτων, στις βόρειες, ανεπτυγμένες χώρες, ενώ σε χώρες όπως η Αίγυπτος, η Συρία και η Λιβύη, το ποσοστό αυτό πέφτει στο 10%. Ορισμένες πιο απομακρυσμένες περιοχές μάλιστα δεν έχουν ικανοποιητική πρόσβαση σε πόσιμο νερό (μόνο το 60% των περιοχών είναι συνδεδεμένες σε κάποιο οργανωμένο δίκτυο υδροδότησης) (Σταμάτη, 2000).

Τα αίτια του φαινομένου της λειψυδρίας, το οποίο όπως προκύπτει από όσα αναφέρθηκαν, έχει εκλάβει ανησυχητικές διαστάσεις σε παγκόσμιο επίπεδο, αναζητώνται στην αύξηση του πληθυσμού της γης, στην αλλαγή των συνηθειών διαβίωσης και στην

τεχνολογική ανάπτυξη. Αυτά σε συνδυασμό με την παραδοχή της σταθερής στο χρόνο, αν όχι φθίνουσας, διαθέσιμης ποσότητας του νερού, δημιουργούν δύο αντιφατικές τάσεις: συνεχή μείωση των κατά κεφαλήν διαθέσιμων υδατικών πόρων, από τη μία, εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού και διαρκή αύξηση των κατά κεφαλήν απαιτήσεων, από την άλλη, αποτέλεσμα της αλλαγής των συνθηκών διαβίωσης, της εντατικοποίησης των ρυθμών ανάπτυξης αλλά και της εφαρμογής σύγχρονων υδροβόρων τεχνολογικών μέσων και μεθόδων. Η επέκταση και η εντατικοποίηση των αρδεύσεων στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, με την εφαρμογή των σύγχρονων υδροβόρων καλλιεργειών και την εφαρμογή σπάταλων σε νερό αρδευτικών μεθόδων στον αγροτικό τομέα, που είναι και ο μεγαλύτερος χρήστης με συμμετοχή 80% στην ετήσια κατανάλωση νερού στη χώρα μας, καθώς και οι αυξημένες σε νερό απαιτήσεις επεξεργασίας των προϊόντων στο βιομηχανικό τομέα, ο οποίος αν και δεν συμμετέχει σημαντικά στην κατανάλωση, εντούτοις, συμβάλλει καθοριστικά στη ρύπανση του νερού, επαληθεύουν τη μεγάλη αλλαγή που έχει επιτελεστεί τα τελευταία χρόνια. Στην αρχή του 21^{ου} αι. εκτιμάται ότι οι απαιτήσεις σε νερό έχουν κατά μέσο όρο περίπου δεκαπλασιαστεί κατά τη διάρκειά του20^{ου} αι, γεγονός που σημαίνει ότι η αύξηση της ζήτησης του νερού ήταν κατά μέσο όρο τρεις φορές πιο γρήγορη από την αντίστοιχη αύξηση του πληθυσμού (Μυλόπουλος, 2000).

1.5. Παγκόσμια αποθέματα γλυκού νερού

Μόνο ένα μικρό ποσοστό του νερού σ' ολόκληρο τον πλανήτη διατίθεται ως γλυκό νερό. Περίπου το 3% της συνολικής ποσότητας του νερού που υπάρχει στη γη είναι γλυκό νερό. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο G. Tyler Miller (1999), αν η παγκόσμια προμήθεια νερού ήταν μόνο 100 λίτρα, η ωφέλιμη ποσότητα γλυκού νερού θα έφτανε μόλις το 0,003 του λίτρου. Ευτυχώς, μεγάλες ποσότητες του διαθέσιμου γλυκού νερού που συλλέγονται συνεχώς διυλίζονται, καθαρίζονται και διατίθενται στον υδρολογικό κύκλο. Αυτή η φυσική ανακύκλωση και διαδικασία καθαρισμού, δίνει άφθονο γλυκό νερό, τουλάχιστον όσο δεν επιβαρύνεται με διασπώμενα και μη διασπώμενα απόβλητα ή δεν συλλέγεται από τα υπόγεια υδροφόρα αποθέματα με ρυθμό ταχύτερο απ' ότι μπορεί να αντικατασταθεί.

Ένα μεγάλο μέρος των γλυκών νερών που χρησιμοποιούμε φτάνει ως αποτέλεσμα των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων. Όμως οι διαφορές στις μέσες ετήσιες τιμές ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, διαχωρίζουν τον κόσμο στους "έχοντες" και στους "μη έχοντες". Καθώς αυξάνεται ο πληθυσμός και η εκβιομηχάνιση, η έλλειψη νερού σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν πρόβλημα θα ενταθεί και θα σημειωθούν πόλεμοι με θέμα το

νερό. Η προβλεπόμενη παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί επίσης να προξενήσει μεταβολές στις βροχοπτώσεις και να παρεμποδίσει την προμήθεια νερού, ενώ δεν θα μπορεί να προβλεφθεί ποιες περιοχές θα επηρεαστούν (G. Tyler Miller 1999).

Πολλές περιοχές αντιμετώπισαν αυξημένη έλλειψη νερού στη δεκαετία του 1990 και μετά. Αυτές περιλαμβάνουν μέρη της Ινδίας, της Βόρειας Κίνας, μεγάλο μέρος της Μέσης Ανατολής, του Μεξικού, τμήματα των Δυτικών Ηνωμένων Πολιτειών, την Πολωνία και μεγάλο μέρος των χωρών της Πρώην Σοβιετικής Ένωσης. Για παράδειγμα, η Κίνα με το 21% του παγκόσμιου πληθυσμού ο οποίος αυξάνεται κατά 14 εκατομμύρια κάθε χρόνο, διαθέτει μόνο το 7% της παγκόσμιας ποσότητας γλυκού νερού. Ο Malin Falkenmark υπολογίζει ότι μέχρι το 2025, περίπου 1,1 δισεκατομμύρια Αφρικανοί, το 75% του προβλεπόμενου πληθυσμού της ηπείρου, θα ζει σε χώρες με σοβαρό πρόβλημα λειψυδρίας (G. Tyler Miller 1999).

Από την άλλη πλευρά, μεγάλες τροπικές χώρες όπως η Βραζιλία ή και χώρες του Βορρά όπως ο Καναδάς έχουν σημαντικά αποθέματα γλυκού νερού π.χ. $38*10^3$ και $122*10^3$ m^3/κάτοικο/έτος ενώ, αντίστοιχα μεγάλες χώρες του Νότου, όπως π.χ. η Αίγυπτος, δεν ξεπερνούν τα $1,2*10^3$ m^3/κάτοικο/έτος. Η έλλειψη του γλυκού νερού στις χώρες αυτές οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ελλειμματικό ισοζύγιο της εξάτμισης έναντι της βροχόπτωσης (Σκούλλος, 1995).

Η συνεχής αύξηση της ζήτησης του γλυκού νερού οφείλεται σε πολλούς λόγους, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι (Ζανάκη, 2001):

- Αύξηση του μόνιμου πληθυσμού και του βιοτικού του επιπέδου.
- Αύξηση του εποχιακού πληθυσμού.
- Επέκταση των καλλιεργούμενων και αρδευόμενων εκτάσεων.
- Αύξηση του αριθμού των μεταποιητικών και βιομηχανικών μονάδων.
- Δημιουργία νέων απαιτήσεων, όπως πότισμα κήπων, πλύσιμο δρόμων κ.α.

1.6. Πηγές πόσιμου νερού

Οι πηγές του πόσιμου νερού προέρχονται από τα επιφανειακά νερά (λίμνες, ποτάμια, θάλασσες) και από την άντληση των υπόγειων υδροφορέων. Όπως αναφέρθηκε από τα $1,4*10^9$ κυβικά χιλιόμετρα που περιέχονται στην υδρόγειο, λιγότερο από 3% είναι γλυκό νερό και μόνο το 0,003% του παγκόσμιου όγκου του νερού διατίθεται εύκολα με τη μορφή της εδαφικής υγρασίας, άμεσα εκμεταλλεύσιμου υπόγειου νερού, υδρατμών, λιμνών και ποταμών. Κατά συνέπεια για την κάλυψη των αναγκών σε πόσιμο νερό στην πε-

ρίπτωση που δεν επαρκούν οι επιφανειακές πηγές, πραγματοποιείται άντληση του υπόγειου υδατικού δυναμικού με γεωτρήσεις.

Μεγάλο μέρος των γλυκών νερών που χρησιμοποιούνται για την ικανοποίηση των αναγκών σε πόσιμο νερό, φτάνει ως αποτέλεσμα των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων. Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα τα οποία δεν εμποτίζονται στο έδαφος και δεν επιστρέφουν στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης ή της διαπνοής, αποτελούν τα επιφανειακά νερά τα οποία σχηματίζουν ποτάμια, λίμνες, υγροτόπους και τεχνητούς ταμιευτήρες νερού για την κάλυψη των αναγκών σε πόσιμο νερό (G.Tyler Miller, 1999).

1.7. Ανάλυση χρήσεων νερού

Τα τελευταία χρόνια η κατανάλωση του νερού έχει αυξηθεί λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης και της πληθυσμιακής αύξησης. Η μεγαλύτερη ποσότητα νερού καταναλώνεται στις γεωργικές καλλιέργειες. Δεύτερη σε κατανάλωση είναι η βιομηχανία και Τρίτη στη σειρά η κατανάλωση στα σπίτια. Σύμφωνα με το πρόγραμμα περιβάλλοντος του ΟΗΕ, οι χρήσεις του νερού μπορούν να κατανεμηθούν διεθνώς σε τρεις κύριες ομάδες (Σκούλλος, 1995):

- Σε οικιακή χρήση (σπίτια, δημόσια-εμπορικά κτίρια) που απορροφά το 8% του συνόλου.
- Σε γεωργική χρήση (άρδευση, πότισμα ζώων) που απορροφά το 69% του συνόλου.
- Σε βιομηχανική χρήση (ψύξη, παραγωγικές διαδικασίες) που απορροφά το 23% του συνόλου.

Είναι προφανές ότι οι χρήσεις του αντλούμενου νερού διαφέρουν από τη μία περιοχή στην άλλη και από τη μία χώρα στην άλλη. Κατά μέσο όρο και σε παγκόσμιο επίπεδο περίπου το 69% του νερού κάθε χρόνο χρησιμοποιείται για την άρδευση του 18% της παγκόσμιας καλλιέργειας. Το μεγαλύτερο μέρος του αρδεύσιμου ύδατος σπαταλάται. Το 70-80% του νερού είτε εξατμίζεται, είτε εμποτίζεται στο έδαφος πριν φτάσει στις καλλιέργειες (G.Tyler Miller, 1999).

Σε παγκόσμιο επίπεδο περίπου το 23% του αντλούμενου νερού χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας από πετρέλαιο και αέριο, για ψύξη των εγκαταστάσεων και για τη βιομηχανική επεξεργασία, τον καθαρισμό και την αφαίρεση των αποβλήτων (G.Tyler Miller, 1999).

Η οικιακή και δημοτική χρήση υπολογίζεται στο 8% της παγκόσμιας άντλησης νερού και περίπου 13-16% της άντλησης στις ανεπτυγμένες χώρες. Καθώς ο πληθυσμός, η αστικοποίηση και η εκβιομηχάνιση πολλαπλασιάζονται, αυξάνεται και ο όγκος των υγρών αποβλήτων που χρειάζονται επεξεργασία (G.Tyler Miller, 1999).

Όσον αφορά τις χρήσεις του νερού στην Ευρώπη, σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2006), στην Ευρωπαϊκή Ένωση, για βιομηχανικές, γεωργικές και οικιακές χρήσεις, καταναλώνονται περίπου 2 m^3 νερού ανά άτομο το χρόνο. Η ποσότητα αυτή κατανέμεται στη βιομηχανία, σχεδόν 53%, στη γεωργία σχεδόν 26% και για οικιακή χρήση σχεδόν 19%.

Όσον αφορά την Ελλάδα, κατά το έτος 1985, η οικιακή χρήση του νερού ήταν 23,8%, η γεωργική χρήση 84,6% και η βιομηχανική 1,8%. Κατά το έτος 1990 η οικιακή χρήση ήταν 16,6%, η γεωργική 81,8% και η βιομηχανική 1,6% και κατά το έτος 2000, τα ποσοστά ήταν 16,9% για οικιακή χρήση, 80,7% για γεωργική και 2,4% για βιομηχανική χρήση. Αυξήθηκε δηλαδή η χρήση του νερού για βιομηχανικούς σκοπούς, ενώ μειώθηκε η οικιακή χρήση του νερού καθώς και η γεωργική (Karavitis, 1999). Επίσης, η χρήση των επιφανειακών νερών στην Ελλάδα για τα έτη 2000-2001 κατανέμεται ως εξής: Οικιακή χρήση: 16%, Βιομηχανική: 3% και Γεωργική: 81%. Αντίστοιχα, η χρήση υπόγειων νερών έχει ως εξής: Οικιακή χρήση: 37%, Βιομηχανική: 3% και Γεωργική: 58% (Αμπελιώτης, 2002).

1.8. Η κατάσταση του νερού παγκοσμίως

Σε παγκόσμιο επίπεδο, 1,1 δισεκατομμύριο άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε πόσιμο νερό, 2,4 δισεκατομμύρια δεν έχουν αποχέτευση και 2,2 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες σχετιζόμενες με το νερό και τις συνθήκες υγιεινής. Οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι για κάθε χώρα είναι πρακτικά σταθεροί. Ωστόσο, παρατηρείται συνεχής μείωση των κατά κεφαλήν διαθέσιμων υδατικών πόρων λόγω αύξησης του πληθυσμού και διαρκής αύξηση των κατά κεφαλήν απαιτήσεων λόγω μετατροπής των συνθηκών διαβίωσης. Οι ανάγκες σε νερό αυξάνονται 3 φορές πιο γρήγορα σε σχέση με τον πληθυσμό. Επίσης, παρατηρείται έντονο πρόβλημα λειψυδρίας δεδομένου ότι ο δείκτης των κατά κεφαλήν διαθέσιμων αποθεμάτων είναι μικρότερος από 1000 κυβ. μέτρα. Επομένως, σημειώνεται αυξημένη ζήτηση ενώ η προσφορά παραμένει σε σταθερά επίπεδα. Εκτός από τη ρύπανση του νερού στις γεωργικά και βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες, πα-

ρατηρείται και μόλυνση του νερού στις περισσότερες υπανάπτυκτες και αναπτυσσόμενες χώρες (Αμπελιώτης, 2002).

1.9. Η κατάσταση του νερού στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η ετήσια κατά κεφαλήν απόληψη σε κυβικά μέτρα (m^3), έχει ως εξής (Αμπελιώτης, 2002):

- Υπόγεια νερά: 195,7
- Επιφανειακά νερά: 687,9 έναντι 704 στην Ευρώπη

Η ετήσια κατά κεφαλήν ανανέωση των υδατικών πόρων έχει ως εξής:

- Υπόγεια νερά: 967,6
- Επιφανειακά νερά: 5072,9 έναντι 3981 στην Ευρώπη

Η εισροή στη χώρα από τα ποτάμια ανέρχεται σε 15.000 m^3.

1.10. Διαχείριση υδατικών πόρων

Η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η συντονισμένη δράση ανάμεσα στη φυσική προσφορά του νερού και στη χρήση του σήμερα και στο μέλλον. Στη διαδικασία αυτή συνεκτιμώνται η φυσική και η κοινωνικοοικονομική διάσταση των υδατικών πόρων και εμπεριέχεται η μεθοδολογία εναρμόνισης των αντιθέσεων που εμφανίζονται στην πράξη κατά τη συνεκτίμηση αυτή. Η διαχείριση των υδατικών πόρων έγκειται δηλαδή στη συστηματική παρακολούθηση και πρόβλεψη της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων μιας περιοχής, την κάλυψη των αναγκών της σε νερό και τη λήψη μέτρων για την οικονομικότερη χρήση του νερού τώρα και στο μέλλον. Βασικές λειτουργίες της διαχείρισης των υδατικών πόρων είναι η στρατηγική διαχείριση, ο σχεδιασμός, η κατασκευή έργων και η λειτουργική διαχείριση (Κοντοπίδης, 2003).

Η διαχείριση του νερού έχει αναδειχθεί σε θέμα πρώτης προτεραιότητας για τον $21^ο$ αιώνα. Το νερό αποτελεί βασικό στοιχείο στη ζωή του ανθρώπου, κύριο πόρο ανάπτυξης για πολλές οικονομικές δραστηριότητες, ενώ έχει και πρωταρχικό ρόλο στη φύση και τα φυσικά οικοσυστήματα. Οι αυξανόμενες ανάγκες και οι πολλαπλές απαιτήσεις για τη χρήση του νερού, σε συνδυασμό με τη μείωση των διαθεσίμων, αλλά και η υποβάθμιση των υδατικών πόρων από αλόγιστη χρήση και ρύπανση από τις αρνητικές επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, επιβάλλουν την ανάγκη για ορθολογική χρήση του νερού από τον άνθρωπο. Η ανάγκη αυτή γίνεται επιτακτική στο πλαίσιο μιας γενικότερης επιδίωξης για μία στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης που θα συνδυάζει την ταυτόχρονη επίτευξη

των στόχων της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της προστασίας του περιβάλλοντος για το παρόν και το μέλλον.

Στα μεσογειακά περιβάλλοντα, η ανομοιογενής κατανομή των επιφανειακών απορροών, τόσο χωρικά όσο και χρονικά, απαιτεί την κατασκευή δαπανηρών εγκαταστάσεων αποθήκευσης ύδατος και επεξεργασίας απόβλητου ύδατος. Στις περισσότερες μεσογειακές χώρες, το κύριο πρόβλημα μπορεί να μην είναι η έλλειψη ύδατος από την άποψη μέσου κατά κεφαλήν, αλλά το υψηλό κόστος του διαθέσιμου νερού στη σωστή θέση, στον κατάλληλο χρόνο και στην απαραίτητη ποιότητα. Σ' αυτές τις χώρες, περισσότερο απ' οπουδήποτε αλλού, απαιτείται μία ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη διαχείριση των υδατικών πόρων συμπεριλαμβανομένης της αποκατάστασης και επαναχρησιμοποίησης του απόβλητου ύδατος, οι οποίες αναμένεται να αυξηθούν αισθητά στη λεκάνη της Μεσογείου κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας και να γίνουν μία σημαντική πτυχή της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων. Οι κανονισμοί που πρέπει να πληρούνται όσον αφορά την αποκατάσταση και επαναχρησιμοποίηση του απόβλητου ύδατος, είναι ουσιαστικοί και συμβάλλουν στην προστασία της δημόσιας υγείας, στην αύξηση της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων, στην αποτροπή της παράκτιας ρύπανσης και στην ενίσχυση των υδατικών πόρων και των πολιτικών διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος (Angelakis et. al., 1999).

Η επικείμενη έλλειψη πόσιμου νερού σε πολλές παράκτιες περιοχές και μεγαλουπόλεις, αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα ζητήματα φυσικών πόρων αυτού του αιώνα. Η επεξεργασία της αφαλάτωσης, δεδομένης της αφθονίας του θαλασσινού νερού, αποτελεί μία πιθανή λύση στο θέμα της επαρκούς βιώσιμης παροχής πόσιμου νερού. Οι τεχνικές αφαλάτωσης είναι και θα συνεχίσουν να είναι ουσιώδους σημασίας για την αντιμετώπιση των προβλημάτων των σχετιζόμενων με το νερό, παγκοσμίως. Η χρήση του νερού για ύδρευση, για βιομηχανικούς σκοπούς καθώς και για άρδευση καθιστά επιτακτική την ορθολογική διαχείρισή του έτσι ώστε να επαρκεί για την κάλυψη των χρήσεων αυτών (Stikker, 2002).

Η διαχείριση των υδατικών πόρων σε ορισμένες χώρες του κόσμου, όπως είναι η Ιορδανία, περιλαμβάνει την επεξεργασία απόβλητου ύδατος που προέρχεται από τα αποχετευτικά συστήματα. Πρόκειται για υγρά απόβλητα προερχόμενα από πλυντήρια ρούχων, μπανιέρες, νεροχύτες και δεν περιλαμβάνουν απόβλητα από πλύσιμο πιάτων ή χώρους υγιεινής. Το νερό που παράγεται χρησιμοποιείται για άρδευση καθώς και στο υπέδαφος για να χρησιμοποιηθεί για γεωτρήσεις. Η επαναχρησιμοποίηση του απόβλητου ύδατος αποτελεί μία μέθοδο ανακύκλωσης του νερού που είναι απαραίτητη καθώς το νερό θεω-

ρείται οικονομικό αγαθό και πεπερασμένος πόρος που θα πρέπει να διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο (Al-Jayyousi, 2003).

Στην περίπτωση του παράκτιου υδροφόρου στρώματος του Ισραήλ τα σχέδια διαχείρισης των υδατικών πόρων που εφαρμόζονται, βασίζονται στο συνδυασμό της βιώσιμης διαχείρισης των υδατικών πόρων και των αναγκών και προσδοκιών του μόνιμου πληθυσμού. Η προσέγγιση που υιοθετείται περιλαμβάνει την ικανοποίηση χαμηλότερων στόχων όσον αφορά την προστασία των περιορισμένων υδατικών πόρων ώστε να επιτευχθούν και οι υψηλότεροι στόχοι κατ' αντιστοιχία με το μοντέλο του ψυχολόγου, Abraham Maslow, ο οποίος ιεραρχεί τις κοινωνικές ανάγκες και θεωρεί προϋπόθεση για την ικανοποίηση των υψηλότερων αναγκών, την πραγματοποίηση των χαμηλότερων ιεραρχικά αναγκών. Η πυραμίδα των αναγκών όσον αφορά τη διαχείριση των υδατικών πόρων ξεκινάει από τις βιολογικές, ατομικές ανάγκες (νερό για επιβίωση), τις ανάγκες για υδατικούς πόρους απαραίτητους για την τοπική ανάπτυξη (γεωργία, κτηνοτροφία, νερό για οικιακή χρήση). Ακολουθούν οι ανάγκες σε νερό για την κάλυψη τοπικών αναγκών (προσφορά, σχέδια διαχείρισης), τα σχέδια διαχείρισης των υδατικών πόρων σε εθνικό επίπεδο (προσφορά, αποκατάσταση, ευαισθητοποίηση του κοινού). Στην κορυφή της πυραμίδας βρίσκεται η βιώσιμη ανάπτυξη των υδατικών πόρων που αποτελεί τον ανώτερο στόχο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων και προϋποθέτει την επίτευξη των κατώτερων ιεραρχικά αναγκών όσον αφορά τη διαχείριση των υδατικών πόρων (Melloul et. al., 2003).

Στην Ελλάδα, προηγμένα σχέδια αφαλάτωσης τίθενται σε εφαρμογή με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το κόστος των εναλλακτικών λύσεων στις οποίες εντάσσεται η διαδικασία της αφαλάτωσης, λαμβάνει υπόψη το ενεργειακό κόστος και δίνεται έμφαση στις δυνάμεις της αγοράς και στη σχέση μεταξύ τεχνολογικών τιμών και δυνατοτήτων της αγοράς (Voivontas et. al., 1999).

Η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων στον ελλαδικό χώρο απαιτείται για τη διασφάλιση του ανεκτίμητου αυτού φυσικού πόρου και μελλοντικά. Παρά το γεγονός ότι η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις πλούσιες σε νερό χώρες της Μεσογείου, με μέση ετήσια βροχόπτωση 800mm την ίδια στιγμή που στην Ισπανία είναι 636mm και στην Αίγυπτο μόλις 51mm το χρόνο, λόγω της μεγάλης ανομοιομέρειας στην κατανομή των βροχοπτώσεων, μειώνεται δραματικά το διαθέσιμο κατά περιοχές νερό. Ωστόσο, η αστική χρήση του νερού, παρά τη σπατάλη που γίνεται, απορροφά το 11% του διαθέσιμου ύδατος, συμπεριλαμβανομένου και του τουριστικού τομέα και η βιομηχανία το 3%. Η γεωργία παραμένει ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού στην Ελλάδα καθώς χρησιμοποιεί το 86% του διαθέσιμου ύδατος την ίδια στιγμή που ο παγκόσμιος μέσος όρος είναι 70%. Το συντρι-

πτικό ποσοστό του νερού –το 96%- που χρησιμοποιείται στη γεωργία πηγαίνει για άρδευση, όπου οι απώλειες είναι τεράστιες (Μυλόπουλος, 2000).

Επομένως, προκύπτει ότι αν δεν υπάρξει σωστή διαχείριση της ζήτησης, οι διαθέσιμες ποσότητες νερού θα εξαντληθούν. Κατά την κ. Κολοκυθά (2000), "η παραδοσιακή μονόπλευρη διαχείριση της προσφοράς του νερού που αποτέλεσε και αποτελεί ακόμη και σήμερα τη συνήθη πρακτική διαχείρισης νερού προκάλεσε αναμφισβήτητα το σημερινό αδιέξοδο που αντιμετωπίζει ο πλανήτης, καθώς κάθε φορά που εξαντλούνταν ένας υδατικός πόρος απλά προχωρούσαμε στον επόμενο". Συνεχίζοντας, υποστηρίζει ότι η διαχείριση της ζήτησης του νερού, μέσω της κλιμακωτής κοστολόγησής του ανάλογα με την κατανάλωση, αποτελεί τη μόνη βιώσιμη λύση για την εξοικονόμηση του νερού, τη διατήρηση των υδατικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος μέσα στο χρόνο. Άλλωστε, όπως υποστηρίζει, το νερό είναι κοινωνικό αγαθό με την έννοια του αναφαίρετου κοινωνικού δικαιώματος στη χρήση του.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι η παγκόσμια κοινότητα αντιμετωπίζει σοβαρές και συνεχώς αυξανόμενες προκλήσεις όσον αφορά τη διατήρηση της ποιότητας των υδατικών πόρων και της ικανοποίησης της αυξανόμενης ζήτησης των πόρων αυτών. Δεδομένου ότι οι νέοι άνθρωποι αναμένεται να διαδραματίσουν κεντρικούς ρόλους στο μέλλον, οι απόψεις τους είναι εξαιρετικά σημαντικές. Η συμμετοχή των νέων ανθρώπων στη δράση με σύνθημα "σκέψου παγκόσμια, δράσε τοπικά", απεικονίζεται σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε και αναφέρεται στην περίπτωση της διεθνούς κίνησης της νεολαίας που αποκαλείται "Δράση της ομάδας νέων για τους υδατικούς πόρους" (YWAT) (Araya et. al., 2004). Κατά τη διάρκεια της ύπαρξής της, η ομάδα νέων πραγματοποίησε δραστηριότητες που είχαν ως κύριο σκοπό τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων. Έτσι, υιοθετήθηκε μία προσέγγιση η οποία έδινε έμφαση στη συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας για την προστασία των περιορισμένων υδατικών πόρων η οποία θα οδηγήσει στη δράση και συμπληρώνεται συνεχώς με τη γνώση. Η ομάδα νέων αντιμετωπίζει τις προκλήσεις στην εκπαίδευση και την απόκτηση εμπειριών των μελών της και εργάζεται σε εθελοντική βάση για την επίτευξη της βιωσιμότητας των υδατικών πόρων στο μέλλον, παρέχοντας την ελπίδα ότι, πράγματι, η νεολαία είναι μία ισχυρή μονάδα ικανή να διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο όσον αφορά την επίλυση των προβλημάτων διαχείρισης και προστασίας των υδατικών πόρων παγκοσμίως.

Εξετάζοντας τη γενική εικόνα της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων, με δεδομένη την παγκόσμια κρίση των υδατικών πόρων και τη διαθέσιμη τεχνολογία, η δυνατότητα πραγματοποίησης και το όφελος των εφαρμοζόμενων εναλλακτικών σχε-

δίων διαχείρισης των υδατικών πόρων αποτελούν μία πραγματικότητα. Η ανάπτυξη και εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων είναι εντούτοις, ένας σύνθετος και δύσκολος στόχος λόγω των ποικίλων παραγόντων που λαμβάνουν μέρος και είναι οι εξής: υδατικοί πόροι, περιβάλλον, οικονομία, χρηματοδότηση, κοινωνία, επικοινωνία, τεχνική και τεχνολογία, νομοθεσία και γεωγραφία. Με βάση την ανάλυση του κύκλου ζωής του ύδατος, διευκρινίζονται από συγκεκριμένη έρευνα (Thomas et. al., 2003), οι λόγοι για τους οποίους η ανάπτυξη εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων, περιλαμβάνει τη χρήση επεξεργασμένου απόβλητου ύδατος, αφαλάτωση, εμπλουτισμό των υδροφόρων στρωμάτων ή ένα συνδυασμό αυτών, σε ένα πλαίσιο ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων. Τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη των εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων αποτελούν μία πραγματικότητα. Τα οφέλη αυτά προέρχονται από την αναγνώριση της κοινωνικής και περιβαλλοντικής επίδρασης των πιεσμένων υδατικών πόρων και των πλεονεκτημάτων των ολοκληρωμένων σχεδίων διαχείρισης των πόρων αυτών. Για να καταστεί βέβαιο ότι οι λύσεις που προτείνονται είναι βιώσιμες σε οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό επίπεδο, απαιτούνται τα εξής:

α) Η ανάπτυξη λύσεων σε ένα πλαίσιο ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων όπου "σκεφτόμαστε συνολικά" πριν "ενεργήσουμε τοπικά".

β) Η κατανόηση του κύκλου ζωής του νερού σε σχέση με την αστική παροχή νερού.

γ) Η μεθοδολογία χρήσης για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων η οποία ενσωματώνει την πολυπλοκότητα του συστήματος διαχείρισης και ειδικότερα τις κοινωνικές, τεχνολογικές και οικονομικές προεκτάσεις.

δ) Η επικοινωνία με όλους όσους συμμετέχουν στη διαχείριση των υδατικών πόρων (κράτος, καταναλωτές) και στη διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι απαραίτητη για να αποφευχθούν μελλοντικά προβλήματα. Οι αποφάσεις αυτές περιλαμβάνουν την κατανόηση από την πλευρά του κοινού των κύριων προβλημάτων των σχετικών με τη διαχείριση των υδατικών πόρων (έλλειψη, προστασία των υδατικών πόρων), καθώς και τη ρεαλιστική και συνετή αντιμετώπιση των προγραμματισμένων και μη, σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων προϋποθέτει μία ολιστική και μακροπρόθεσμη προσέγγιση η οποία πρέπει να υποστηριχτεί από τη νομοθεσία και να συμβαδίζει με τα ποιοτικά πρότυπα έτσι ώστε με τα οικονομικά κίνητρα που παρέχονται σε διεθνές επίπεδο να μπορούν να εφαρμοστούν προγράμματα διαχείρισης των υδατικών πόρων. Οι μόνες λύσεις για την αντιμετώπιση της έλλειψης των υδατικών πόρων, είναι οι

εξής: Η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας διαχείρισης των υδατικών πόρων μέσω της επαναχρησιμοποίησης απόβλητου ύδατος, της αφαλάτωσης ή της εισαγωγής ύδατος. Μέσα από την παγκόσμια εμπειρία σε συστήματα διαχείρισης των υδατικών πόρων με μεγάλη αποτελεσματικότητα, μειώνονται συνεχώς οι δαπάνες παραγωγής. Το κόστος ενέργειας και εξοπλισμού καθιστούν αναγκαία την εφαρμογή βιώσιμων προγραμμάτων διαχείρισης των υδατικών πόρων. Οι καινοτόμες λύσεις της αφαλάτωσης, της επαναχρησιμοποίησης του απόβλητου ύδατος και του εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφορέων, επιτρέπουν στις παράκτιες πόλεις να κινηθούν γρήγορα προς μία ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων (Durham et. al., 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Το νερό αποτελεί ένα από τα βασικότερα στοιχεία για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη μας. Οι χρήσεις του είναι πολλές. Ως πόσιμο είναι απαραίτητο για την επιβίωση των ανθρώπων και των ζώων. Το υγρό στοιχείο είναι επίσης απαραίτητο για την ανάπτυξη των υδρόβιων μορφών ζωής (ψάρια, θηλαστικά) και την ανάπτυξη και συντήρηση των φυτικών οργανισμών. Από την άλλη πλευρά, η άρδευση αποτελεί το βασικό στοιχείο της γεωργικής δραστηριότητας. Το νερό χρησιμοποιείται και σε πολλές βιομηχανικές και άλλες διαδικασίες.

Η ρύπανση των υδάτων παρατηρείται όταν αυτά δεν χαρακτηρίζονται από πλήρη καθαρότητα. Είναι προφανές ότι οι απαιτήσεις καθαρότητας μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των διαφορετικών χρήσεων του νερού. Έτσι, για πόσιμο νερό για ανθρώπινη χρήση η απαίτηση για καθαρότητα είναι μεγαλύτερη απ' ότι για τη χρήση του νερού για αρδευτικούς σκοπούς ή στη βιομηχανία. Γι' αυτό και το νερό που θεωρείται ακατάλληλο για μία χρήση μπορεί να μην είναι για άλλες (Κώττης, 1994).

Η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών αποτελεί σοβαρό πρόβλημα και απασχολεί τους επιστήμονες, τους πολιτικούς αλλά και τους απλούς πολίτες σε ολόκληρο τον κόσμο, γιατί οι ανάγκες σε γλυκό νερό αυξάνονται συνέχεια ενώ οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι είναι λίγοι και η δυνατότητα αυτοκαθαρισμού του νερού πολύ περιορισμένη (Ζανάκη, 2001).

2.1. Πηγές της ρύπανσης των υδάτων

Οι πηγές ρύπανσης των υδατικών συστημάτων διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή τους.

1. Αστικά λύματα.
2. Βιομηχανικά απόβλητα.
3. Αγροτική ρύπανση.

Τα αστικά λύματα συνιστούν ένα θολό υγρό που περιέχει κυρίως νερό (99,9%), αιωρούμενα οργανικά και ανόργανα συστατικά όπως χλωριόντα, σίδηρο, μόλυβδο, χαλκό, νάτριο, νιτρικά, αμμωνία, στερεά κολλοειδή σωματίδια, διαλυμένα συστατικά και μικροοργανισμούς. Η δυσάρεστη οσμή και το χρώμα τους κατά μεγάλο μέρος προκαλείται από το οργανικό υλικό που υφίσταται αναερόβια διάσπαση από βακτήρια. Σε γενικές γραμμές, τα οικιακά ή τα αστικά λύματα προέρχονται από τις χρήσεις του νερού που καταναλώνει ο

άνθρωπος για τις ανάγκες του. Επειδή τα λύματα είναι πλούσια σε οργανικά θρεπτικά υλικά, όταν απορρίπτονται σε κλειστούς κόλπους, λίμνες ή αργά κινούμενα ποτάμια, έχουν μεγάλες απαιτήσεις οξυγόνου προκειμένου να διασπαστούν από αερόβια βακτήρια και μύκητες. Στην περίπτωση που το διαλυμένο οξυγόνο στο νερό είναι αρκετό για την αποσύνθεση των οργανικών συστατικών των λυμάτων δεν δημιουργούνται δυσάρεστες οσμές και ιζήματα. Αυξανόμενες όμως συγκεντρώσεις από αυτά τα οργανικά συστατικά απαιτούν περισσότερο οξυγόνο για να διασπαστούν. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται αναερόβιες διαστάσεις και καταστάσεις δυσάρεστες για το περιβάλλον (Παυλόπουλος, 2000).

Τα βιομηχανικά υγρά απόβλητα παράγονται από τις βιομηχανίες μέσα από τις διαδικασίες παραγωγής, επεξεργασίας και ψύξης. Τα βιομηχανικά απόβλητα όλων των τύπων είναι, με την αναγωγή τους σε ξηρό βάρος, σχεδόν δύο φορές περισσότερα από αυτά που παράγονται από τις αστικές και εμπορικές πηγές. Το 90% των επικίνδυνων αποβλήτων διατίθενται πάνω στην επιφάνεια του εδάφους, κυρίως επειδή αποτελεί τον πιο οικονομικό τρόπο διαχείρισής τους. Οι βιομηχανίες χημικών και παρόμοιων προϊόντων παράγουν υγρά απόβλητα αρκετά πιο επικίνδυνα από αυτά των άλλων βιομηχανικών δραστηριοτήτων, όπως μετάλλων, πετρελαίου και παραγώγων του άνθρακα και του χαρτιού (Αντωνόπουλος, 2001).

Τη βιομηχανική ρύπανση συνιστούν οι υγρές βιομηχανικές απορροές (νερό ή παραπροϊόντα), που σχετίζονται με την παραγωγική διαδικασία της βιομηχανίας. Είναι γνωστό ότι η ποσότητα, η παροχή και η σύσταση των βιομηχανικών απορροών, ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της βιομηχανίας, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και την ακολουθούμενη παραγωγική διαδικασία. Σημαντικές αποκλίσεις ως προς τις παραμέτρους αυτές παρατηρούνται συχνά και σε όμοιες βιομηχανικές μονάδες (Παυλόπουλος, 2000).

Η ρύπανση που προκαλείται στα υδατικά συστήματα από τις γεωργικές δραστηριότητες, αφορά τη ρύπανση από λιπάσματα, φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στη γεωργία για την προστασία των καλλιεργειών από έντομα, ζιζάνια, μύκητες, βακτήρια, με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας βραχυπρόθεσμα. Η ρύπανση αυτή φτάνει στα επιφανειακά νερά μέσω της επιφανειακής απορροής με τα νερά της βροχής, ή με την επικοινωνία με τα υπόγεια νερά που εν τω μεταξύ έχουν ρυπανθεί από τη στράγγιση των νερών άρδευσης των αγρών (Παυλόπουλος, 2000). Σημαντικό ρόλο για τη σοβαρότητα της ρύπανσης από τα αγροχημικά αποτελεί η τοξικότητα, η ποσότητα και ο χρόνος παραμονής της ουσίας στο έδαφος καθώς και ο τρόπος εφαρμογής τους στο έδαφος. Πολλές φορές οι ουσίες αυτές συνδυάζονται με άλλες χημι-

κές ουσίες και μπορεί να δημιουργήσουν ακόμη πιο τοξικές ενώσεις με αντιδράσεις που δεν μπορούν να προβλεφθούν και να παρατηρηθούν (Αντωνόπουλος, 2001).

Μία άλλη διάκριση των πηγών ρύπανσης των υδάτων είναι σε σημειακές και μη σημειακές πηγές ρύπανσης. Οι σημειακές πηγές εκφορτίζουν ρυπαντές σε συγκεκριμένες θέσεις μέσω αγωγών, τάφρων και αποχετεύσεων, σε στρώματα επιφανειακών νερών. Τα εργοστάσια, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων που κατακρατούν ένα μεγάλο μέρος του όγκου των ρυπαντών, πετρελαιοπηγές και δεξαμενόπλοια αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα σημειακών πηγών ρύπανσης. Λόγω του ότι οι σημειακές πηγές βρίσκονται σε συγκεκριμένες θέσεις, κυρίως σε αστικές περιοχές, είναι εύκολο να εντοπιστούν, να ελεγχθούν και να ρυθμιστούν. Στις αναπτυγμένες χώρες πολλές βιομηχανικές εκφορτίσεις, ελέγχονται αυστηρά, ενώ στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες αυτού του είδους οι εκφορτίσεις είναι κατά κανόνα ανεξέλεγκτες (G. Tyler Miller, 1999).

Οι μη σημειακές είναι πηγές οι οποίες δεν μπορούν να εντοπιστούν σε μία μεμονωμένη περιοχή ρύπανσης. Συνήθως πρόκειται για μεγάλες, απροσδιόριστες περιοχές που ρυπαίνουν το νερό μέσω απορροών, της υποεπιφανειακής ροής ή των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων. Οι απορροές των χημικών στο επιφανειακό νερό και στο νερό των βροχοπτώσεων και ο εμποτισμός τους ή η διήθησή τους στο έδαφος από τις καλλιέργειες, τα κατεστραμμένα δάση, τους χώρους κατασκευών, στάθμευσης αυτοκινήτων και αυτοκινητόδρομων, αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα μη σημειακών πηγών ρύπανσης (G. Tyler Miller, 1999).

2.2. Κατηγορίες ρυπαντικών ουσιών

Οι ερευνητές που ασχολούνται με προβλήματα ρύπανσης των υδατικών πόρων, προσπαθούν να ταξινομήσουν τις διάφορες μορφές της ρύπανσης αυτής. Αρχικά, γίνεται ο διαχωρισμός των ρυπαντικών ουσιών σε εκείνες που μπορούν να διαλύονται και να απορροφώνται βαθμιαία από τα τρεχούμενα νερά των ποταμών, σε εκείνες που δεν μπορούν να απορροφηθούν με τον τρόπο αυτό και σε εκείνες που μπορούν να παραμείνουν αναλλοίωτες μέσα στο νερό για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Με άλλα λόγια, το κριτήριο που χρησιμοποιείται για τη διάκριση των ρυπαντικών ουσιών είναι το κατά πόσον μπορεί να γίνει βαθμιαία αυτοκαθαρισμός του ρέοντος ύδατος (Κώττης, 1994).

Μία περισσότερο αναλυτική ταξινόμηση της ρύπανσης των υδάτων είναι η ακόλουθη (Κώττης, 1994):

α) Ρύπανση από ουσίες που υπόκεινται σε σήψη

Κύριες πηγές είναι τα απορρίμματα οργανικής προέλευσης τα οποία υφίστανται βαθμιαία αποσύνθεση. Το πιο διαδεδομένο είδος είναι τα οικιακά λύματα που διοχετεύονται στους υπονόμους καθώς και τα οργανικά απόβλητα που παράγονται από τις βιομηχανίες. Τα οργανικά αυτά υγρά απόβλητα απαιτούν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου και αποσυντίθενται από αερόβια βακτήρια (βακτήρια που αποσπούν οξυγόνο). Μεγάλοι πληθυσμοί βακτηριδίων υποστηρίζονται από αυτά τα απόβλητα, μειώνοντας την ποσότητα διαλυμένου οξυγόνου στο νερό και προξενώντας το θάνατο σε αλιεύματα και σε άλλες μορφές υδρόβιας ζωής που καταναλώνουν οξυγόνο. Η ποσότητα των αποβλήτων που αποσπούν το οξυγόνο του νερού μπορεί να προσδιοριστεί με τη μέτρηση της βιολογικής ανάγκης σε οξυγόνο BOD (βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο) που είναι η ποσότητα διαλυμένου οξυγόνου που χρειάζονται οι αερόβιοι αποικοδομητές για να διασπάσουν την οργανική ύλη σε συγκεκριμένο όγκο νερού για μία περίοδο πέντε ημερών επώασης στους $20^{o}C$ (G. Tyler Miller, 1999).

Αξίζει να σημειωθεί ότι υψηλές συγκεντρώσεις οργανικών ουσιών στο νερό μειώνουν την ηλεκτρική αγωγιμότητά του, δηλαδή την ιδιότητά του να είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού. Από την άλλη πλευρά, η ύπαρξη υψηλών συγκεντρώσεων ανόργανων ουσιών στο νερό του προσδίδουν μεγάλη αγωγιμότητα. Στους ρύπους που βρίσκονται συχνά στο νερό περιλαμβάνονται τα ιόντα αμμωνίου, τα νιτρικά ιόντα, ο οργανικός άνθρακας, τα ιόντα χλωρίου και τα κολοβακτηριοειδή.

β) Πρόβλημα ρύπανσης παρατηρείται όταν ανεβαίνει η θερμοκρασία του νερού

Όταν αυτό συμβαίνει, προκαλείται μείωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο νερό, αυξάνεται η ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων και όταν η αύξηση της θερμοκρασίας υπερβεί κάποια όρια θανατώνονται διάφοροι ζωϊκοί και φυτικοί οργανισμοί. Η διαλυτότητα του οξυγόνου στο νερό εξαρτάται όχι μόνο από τη θερμοκρασία του αλλά και από την πίεση και τα φυσικοχημικά του χαρακτηριστικά. Σημαντικό πρόβλημα δημιουργείται από το ότι η υψηλή θερμοκρασία του νερού μειώνει σημαντικά την ικανότητά του να αντικαθιστά το οξυγόνο που καταναλώνεται. Έτσι, η προσθήκη θερμού νερού στο ποτάμι ή τη λίμνη μπορεί να προκαλέσει ζημιές ανάλογες με αυτές που προκαλεί η διοχέτευση οργανικών αποβλήτων. Όταν μάλιστα συμβαίνουν και τα δύο η κατάσταση γίνεται εξαιρετικά βλαβερή.

γ) Ρύπανση του νερού μπορεί να προκληθεί και από τοξικές ουσίες που διοχετεύονται σ' αυτό

Οι ουσίες αυτές δεν μπορούν να διασπαστούν εύκολα με βιολογικά μέσα και κατά συνέπεια δεν είναι δυνατόν να εξουδετερωθούν από τα ρέοντα νερά, όπως συμβαίνει με τις οργανικές ουσίες. Οι συγκεκριμένες ουσίες τείνουν να είναι δηλητηριώδεις για τους ζωϊκούς και τους φυτικούς οργανισμούς και συνήθως δεν φτάνουν στο βυθό. Για την εξουδετέρωσή τους απαιτείται η προσθήκη στο νερό ειδικών χημικών ουσιών. Ορισμένες από τις κυριότερες τοξικές ουσίες είναι οι φαινόλες από κλιβάνους, ορισμένα υγρά που προέρχονται από χαλυβουργεία, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και άλλες ουσίες που χρησιμοποιούνται στη γεωργία, οι οποίες παρασύρονται συχνά από τα νερά της βροχής και καταλήγουν στο αποχετευτικό σύστημα. Ιδιαίτερα τοξική ουσία είναι ο υδράργυρος του οποίου γίνεται μεγάλη χρήση στη βιομηχανία (φάρμακα, εκρηκτικές ύλες, παρασιτοκτόνα). Ο υδράργυρος προκαλεί σοβαρό πρόβλημα ρύπανσης των υδάτων, μπορεί μάλιστα να προκαλέσει μέχρι και θάνατο.

δ) Αδρανείς ύλες

Τέτοιες είναι η σκόνη, τα ρινίσματα μετάλλων και άλλες ουσίες σε στερεή μορφή οι οποίες δεν υπόκεινται σε χημικές αντιδράσεις μέσα στο νερό. Οι ουσίες αυτές εμφανίζονται στον πυθμένα και εμποδίζουν τη διείσδυση του ηλιακού φωτός με αποτέλεσμα το θάνατο φυτών, ψαριών και άλλων ζωϊκών οργανισμών που εξαρτώνται από τα φυτά για τη διατροφή τους. Η ζημιά μπορεί να προληφθεί ή να περιοριστεί με τη μηχανική αφαίρεση των αδρανών υλών.

ε) Ρύπανση που προκαλείται από ραδιενεργούς ύλες

Αυτές παράγονται κατά τη διάρκεια πυρηνικών δοκιμών, κατά την παραγωγή ραδιενεργών ουσιών όπως είναι το ουράνιο και από τα εργοστάσια ατομικής ενέργειας. Στη διάρκεια της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παράγονται ύλες που περιέχονται στην καύσιμη ύλη που χρησιμοποιείται στους αντιδραστήρες. Αυτές διαχωρίζονται αργότερα με χημικές διαδικασίες για λήψη πλουτώνιου ή για να προληφθεί η "δηλητηρίαση" του αντιδραστήρα και η μείωση της αποτελεσματικότητάς του από τις ουσίες αυτές. Οι ραδιενεργές ουσίες υπόκεινται σε αποσύνθεση αλλά με εξαιρετικά αργό ρυθμό. Για τη μείωση της ραδιενέργειας απαιτείται η πάροδος πολλών ετών. Αυτό δημιουργεί σοβαρότατο πρόβλημα διάθεσης των ραδιενεργών καταλοίπων. Το πρόβλημα της διάθεσης των ραδιενεργών αποβλήτων γίνεται ολοένα και πιο σοβαρό γιατί αυξάνονται οι ποσότητές τους και γιατί με την πάροδο των χρόνων διαπιστώνεται ότι οι κίνδυνοι που δημιουργούν είναι μεγαλύτεροι απ' ότι πίστευαν παλαιότερα.

2.3. Δείκτες της ρύπανσης των υδάτων

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της ρύπανσης των υδάτων ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της ρύπανσης. Όπως αναφέρθηκε ο πιο σημαντικός παράγοντας για την ποιότητα του νερού είναι το περιεχόμενό του σε διαλυμένο οξυγόνο. Η περιεκτικότητα όμως του οξυγόνου στο νερό εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την ώρα, το ποσό της οργανικής ύλης, την παρουσία φωτοσυνθετικών φυτών, το βαθμό διείσδυσης του φωτός στο νερό, καθώς και το βαθμό θολερότητας του νερού. Για τη μέτρηση της ρύπανσης που προκαλεί η παρουσία οργανικών ουσιών χρησιμοποιείται ο δείκτης βιολογικής απαίτησης σε οξυγόνο (biochemical oxygen demand, B.O.D.). Ο δείκτης αυτός μετρά την απαίτηση των ρυπασμένων νερών σε οξυγόνο για να μπορέσουν αυτά να αυτοκαθαριστούν με βιολογικά μέσα (αερόβιοι αποικοδομητές-βακτήρια). Όταν το πρόβλημα της ρύπανσης από οργανική προέλευση είναι σοβαρό, η διαδικασία της αποικοδόμησης μπορεί να επιταχυνθεί με την εγκατάσταση συστήματος επεξεργασίας των αποχετευτικών υδάτων και των βιομηχανικών ουσιών (Κώττης, 1994).

Με τον υπολογισμό της ποσότητας του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου υπολογίζεται έμμεσα το φορτίο του νερού σε οργανικές ουσίες. Έτσι, B.O.D. 20 mg/l σημαίνει ότι 20 mg οξυγόνου καταναλώνονται από ένα λίτρο ακάθαρτων νερών σε πέντε ημέρες και στους 20^{o}C. Ο χρόνος των πέντε ημερών είναι συμβατικός και χρησιμοποιείται διεθνώς γιατί έχει βρεθεί ότι οι οργανικές ενώσεις που περιέχονται στα αστικά λύματα διασπώνται κατά 70-80% μέσα σε πέντε ημέρες.

Εκτός από το B.O.D. σχετικό είναι και το C.O.D. (Χημική Απαίτηση σε Οξυγόνο). Αφορά τις βιοδιασπούμενες εκείνες οργανικές ουσίες που η διάσπασή τους είναι βραδεία, αλλά και τις μη βιοδιασπούμενες ουσίες. Το C.O.D. ελέγχει την οξείδωση όλων των οργανικών ουσιών στο νερό με ισχυρά οξειδωτικά μέσα (Παυλόπουλος, 2000).

2.4. Επιπτώσεις της ρύπανσης στην υγεία και το περιβάλλον

Η ρύπανση των υδάτων προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και άλλων ζωϊκών και φυτικών οργανισμών. Η παρουσία μυκήτων στο νερό το ρυπασμένο με απόβλητα οργανικής προέλευσης μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ασθένειες, ιδιαίτερα λοιμώδεις. Οι περιπτώσεις που αναφέρονται συχνότερα στη βιβλιογραφία αφορούν τον τύφο, το παράτυφο, τη δυσεντερία και τη γαστρεντερίτιδα. Το πρόβλημα των ασθενειών είναι σοβαρότερο στην περίπτωση της οργανικής ρύπανσης στάσιμων νερών ή ποταμών που τα ρεύματά τους κυλάνε αργά. Αντίθετα, οι σχιζομύκητες δεν επιζούν συνήθως πολύ

στα ποτάμια και κυλάνε γρήγορα. Το νερό μπορεί να καθαριστεί από σχιζομύκητες με την προσθήκη χλωρίου. Για το λόγο αυτό αρρώστιες που μπορεί να μεταδοθούν με το νερό, όπως οι παραπάνω, εμφανίζονται σπάνια στις ανεπτυγμένες χώρες ενώ στις αναπτυσσόμενες αποτελούν αρκετά συνηθισμένο φαινόμενο (Κώττης, 1994).

Ορισμένοι άλλοι ιοί δεν μπορούν να εξουδετερωθούν τόσο εύκολα και προκαλούν την ανησυχία των ειδικών, πολλοί από τους οποίους πιστεύουν ότι τέτοιοι ιοί είναι υπεύθυνοι για τη μετάδοση ορισμένων ασθενειών οι οποίες όμως δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως επιδημίες. Εκφράζονται επίσης ανησυχίες και φόβοι ότι η σημαντική συγκέντρωση οργανικών χημικών ουσιών στο νερό μπορεί να προκαλέσει καρκίνο ή και γενετικές ανωμαλίες. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το αρσενικό είναι δηλητήριο που επηρεάζει την υγεία των ανθρώπων, ενώ η περίσσεια βορίου είναι επιζήμια στις γεωργικές καλλιέργειες. Σε χαμηλές συγκεντρώσεις το φθόριο είναι ωφέλιμο και περιορίζει τη φθορά των δοντιών. Σε λίγο υψηλότερες συγκεντρώσεις, περίπου στα 1,5 mg/l, αυξάνει η βλαβερή οδοντική φθορίωση και σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις είναι τοξικό για τον άνθρωπο γιατί προκαλεί καταστροφή των οστών. Στο πόσιμο νερό σπουδαίο κριτήριο ποιότητας είναι η παρουσία ή όχι παθογόνων για τον άνθρωπο μικροοργανισμών. Η παρουσία κολοβακτηριδίων που βρίσκονται σε μεγάλους αριθμούς στα περιττώματα των ανθρώπων και των ζώων, δείχνει πιθανή παρουσία και άλλων μικροοργανισμών που προκαλεί ασθένειες (Αντωνόπουλος, 2001).

Από τα μέταλλα, ο χαλκός προκαλεί προβλήματα στο δέρμα και στους βλεννογόνους, ο υδράργυρος προσροφάται από το γαστρεντερικό σύστημα και επηρεάζει το νευρικό σύστημα, το κάδμιο εισέρχεται από το αναπνευστικό και γαστρεντερικό σύστημα προκαλώντας πνευμονικό οίδημα, βήχα, δυσκολία στην αναπνοή και πόνους στο στήθος, επίσης, ναυτία, εμετούς και προβλήματα στο ήπαρ και τα νεφρά.

Είναι προφανές ότι δεν έχουν εξακριβωθεί ακόμη όλες οι επιδράσεις της ρύπανσης των υδάτων στην υγεία του ανθρώπου. Ο τεράστιος αριθμός των ρυπαντικών ουσιών, οι απέραντες εκτάσεις που καλύπτονται από τους υδατικούς πόρους και η έλλειψη των αναγκαίων χρηματικών πόρων αποτελούν τα κυριότερα εμπόδια για την επαρκή κατανόηση των συγκεκριμένων επιδράσεων. Το πρόβλημα γίνεται περισσότερο πολύπλοκο από το γεγονός ότι οι διάφορες χημικές ουσίες που βρίσκονται στο νερό εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό όχι μόνο μέσω του νερού αλλά και μέσω των τροφών ή του αέρα. Το γεγονός αυτό δυσχεραίνει την παρακολούθηση των σχέσεων της ρύπανσης του νερού και της υγείας (Κώττης, 1994).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3
ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Στη χώρα μας από τις αρχές του 1900 μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980 οι προσπάθειες για τη χάραξη εθνικής πολιτικής για τη διαχείριση των υδατικών πόρων χαρακτηρίζονταν από πλειάδα νόμων, νομοθετικά, βασιλικά και προεδρικά διατάγματα καθώς και υπουργικές αποφάσεις που σε ορισμένες περιπτώσεις επικαλύπτονταν ή έρχονταν σε αντίθεση μεταξύ τους (Κτενά, 2005).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 θεσπίζονται οι πρώτοι νόμοι που διακρίνονται για τη διατομεακή τους αντίληψη στον τομέα της ενιαίας αντιμετώπισης και της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων. Ειδικότερα, το θέμα της ποιότητας των υδάτων αντιμετωπίζεται από το Νόμο 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος σύμφωνα με τον οποίο το νερό αντιμετωπίζεται ως στοιχείο του περιβάλλοντος και γι' αυτό το λόγο προβλέπει μέτρα για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της ποιότητάς του. Παράλληλα, η ελληνική νομοθεσία εναρμονίστηκε με τις κοινοτικές οδηγίες για μία σειρά χρήσεων και το 1987, ψηφίστηκε ο Νόμος 1739/87 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων, μέσω του οποίου θεσμοθετούνται πλήθος νομικών και διοικητικών ρυθμίσεων για την αντιμετώπιση προβλημάτων διαχείρισης των εθνικών πόρων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο (Κοδοσάκης, 1992).

Με το Νόμο 1739/1987 οι υδατικοί πόροι της χώρας διέπονται από ένα νέο θεσμικό πλαίσιο, που δημιουργεί ένα νέο πλέγμα αρχών και προβλέπεται να οδηγήσει στη χάραξη εθνικής πολιτικής και την άμεση εφαρμογή της σε περιφερειακό επίπεδο, στον ανακαθορισμό των προτεραιοτήτων και την ανακατανομή των οικονομικών δαπανών στη χρήση του νερού. Με το νόμο αυτό καθορίζεται ο ρόλος των εμπλεκομένων φορέων και θεσμοθετείται το Υπουργείο Ανάπτυξης (πρώην ΥΒΕΤ) ως ο κεντρικός φορέας μέσω του οποίου ασκείται η διαχείριση των υδατικών πόρων και το νερό αντιμετωπίζεται συνολικά ως φυσικός πόρος και χαρακτηρίζεται "κοινωνικό αγαθό". Ο χαρακτηρισμός του νερού ως "κοινωνικό αγαθό" προϋποθέτει τη συνεργασία μεταξύ των αρμοδίων κατά χρήση φορέων, απαλείφοντας τις μεταξύ τους επικαλύψεις και επιβάλλοντας την περιφερειακή διαχείριση του νερού μέσα και από συμμετοχικές διαδικασίες. Το κύριο πεδίο δράσης του φορέα διαχείρισης των υδατικών πόρων, σε κεντρικό και περιφερειακό επίπεδο, είναι ο προγραμματισμός, ενώ οι υπόλοιπες σημαντικές ρυθμίσεις του νόμου στοχεύουν στην

εξασφάλιση της δυνατότητας ενός σωστού προγραμματισμού και στην αποτελεσματική εφαρμογή του (Κοντοπίδης, 2003).

Στα πλαίσια εφαρμογής του νόμου αυτού μέχρι σήμερα έχουν ξεκινήσει οι διαδικασίες χορήγησης αδειών χρήσης νερού αλλά και εκτέλεσης έργου. Από την πλευρά του Υπουργείου Ανάπτυξης ως αρμόδιου φορέα για τη διαχείριση των υδατικών πόρων γίνεται κατανοητή η αναγκαιότητα χάραξης εθνικής στρατηγικής στον τομέα της διαχείρισης ύδατος, δεδομένου ότι ο υφιστάμενος νόμος έχει σκοπό τη δημιουργία του νομικού και οργανωτικού υπόβαθρου και συμπεριλαμβάνει το σύνολο των έργων και δραστηριοτήτων έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ισότιμη ικανοποίηση όλων των ενδιαφερομένων, σε σχέση με την κοινωνική σημασία της κάθε χρήσης νερού.

Οι βασικές ρυθμίσεις του Νόμου 1739/1987 για την επιτυχή εφαρμογή των στόχων του είναι οι ακόλουθες:

1. Διοικητική δομή άσκησης της διαχείρισης

α. Χωρίζεται η εθνική επικράτεια σε 14 υδατικά διαμερίσματα και προβλέπεται η δημιουργία αρχών διαχείρισης των υδατικών πόρων σε κάθε ένα από αυτά τα οποία αποτελούν το χώρο εφαρμογής της διαχείρισης των υδατικών πόρων, με τη σύσταση περιφερειακών υπηρεσιών διαχείρισης των πόρων αυτών. Το κάθε υδατικό διαμέρισμα αποτελείται από το σύνολο λεκανών απορροής με κατά το δυνατόν όμοιες υδρολογικές-υδρογεωλογικές συνθήκες.

β. Καθορίζεται το Υπουργείο Ανάπτυξης και συγκεκριμένα η Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων ως φορέας για τη διαχείριση των υδατικών πόρων.

γ. Συνιστώνται γνωμοδοτικές επιτροπές για τη λήψη αποφάσεων.

δ. Σε κεντρικό επίπεδο συγκροτείται η Διυπουργική Επιτροπή από 5 Υπουργούς (ΔΕΥΠ).

ε. Σε περιφερειακό επίπεδο συγκροτούνται οι Περιφερειακές Επιτροπές Υδάτων (ΠΕΥΔ) που συμμετέχουν και εκπρόσωποι κοινωνικών φορέων.

στ. Καθορίζονται οι αρμόδιες αρχές κατά κατηγορία χρήσης και οι φορείς έρευνας των υδατικών πόρων.

2. Διαδικασία προγραμματισμού

Είναι το βασικό εργαλείο του νόμου διαχείρισης των υδατικών πόρων γιατί μελετά το ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης του νερού βάσει των αναγκών.

3. Ρυθμίσεις που αφορούν και στηρίζουν τον προγραμματισμό

α. Οι υδατικοί πόροι χαρακτηρίζονται ως "Εθνικό αγαθό" σε ανεπάρκεια.

β. Καθορίζονται τα όρια ανώτατης και κατώτατης χρήσης του νερού με βάση τις πραγματικές ανάγκες του χρήστη.

γ. Η χορήγηση άδειας εκτέλεσης έργου για την εξεύρεση νερού πρέπει να συνοδεύεται και από άδεια χρήσης νερού με βάση τις ανάγκες του χρήστη.

δ. Η αξία του νερού πρέπει να κοστολογείται έτσι ώστε να υπάρχει μέτρο του κόστους παραγωγής του και να εκδίδεται τιμολόγιο αξίας νερού. Η κοστολόγηση του νερού για τις διάφορες χρήσεις καθώς και ο φορέας καθορισμού και είσπραξης της τιμής, καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 10, παρ.4 του παρόντος νόμου.

4. **Ρυθμίσεις ποιότητας νερού. Ο νόμος 1739/1987**

Όπως αναφέρθηκε, ο νόμος 1739/1987 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων, αντιμετωπίζει τους υδατικούς πόρους ποσοτικά. Από ποιοτική πλευρά αντιμετωπίζονται από το νόμο 1650/1986 ως στοιχείο του περιβάλλοντος (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2006).

3.1. Η μέχρι σήμερα εφαρμογή του νόμου 1739/1987 "Διαχείριση Υδατικών Πόρων και άλλες διατάξεις"

Ο νόμος 1739/1987 εισάγει μία σύγχρονη αντίληψη αντιμετώπισης των υδατικών πόρων στη διοίκηση και στην καθημερινή πρακτική. Διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο και τους αναγκαίους μηχανισμούς για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας. Με την πλήρη εφαρμογή του θα μπορούσε να αντιμετωπίσει, τα πολλά και κρίσιμα θέματα υδατικών πόρων στη χώρα, αρκετά χρόνια πριν από την εφαρμογή της οδηγίας-πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία έρχεται να επιβάλλει όσα ο νόμος προέβλεπε. Ωστόσο, ο νόμος δε λειτουργεί ακόμα στο σύνολό του παρά τις προσπάθειες που έχουν γίνει.

Σε γενικές γραμμές έχουν γίνει τα ακόλουθα βήματα:

- Λειτουργεί η Διυπουργική Επιτροπή Υδάτων (ΔΕΥΔ) και έχουν καθοριστεί τα ανώτατα και κατώτατα όρια χρήσης νερού για την άρδευση και την ύδρευση.
- Έχει γίνει η επεξεργασία των προεδρικών διαταγμάτων (Π.Δ.) που αφορούν έκδοση αδειών για δικαίωμα χρήσης νερού, αλλά καθυστερεί η έκδοσή τους.

Τα πιο βασικά στοιχεία του νόμου, που είναι η περιφερειακή οργάνωση της διαχείρισης καθώς και η διαδικασία προγραμματισμού, δεν προχώρησαν ικανοποιητικά, αν και αποτελούν το βασικό στόχο του τομέα στο πενταετές πρόγραμμα ανάπτυξης της χώρας (1988-1992). Ειδικότερα, στο νόμο 1739/1987 προβλέπεται η σύσταση 14 περιφερειακών υπηρεσιών διαχείρισης υδατικών πόρων (μία για κάθε υδατικό διαμέρισμα της χώρας) οι

οποίες υπάγονται στο Υπουργείο Ανάπτυξης. Παρά τις συντονισμένες προσπάθειες κατά την πρώτη δεκαετία εφαρμογής του νόμου δεν κατέστη δυνατή η σύσταση και λειτουργία των υπηρεσιών αυτών στο σύνολό τους. Έτσι, με το νόμο 2503/97, οι υπηρεσίες αυτές υπάγονται στις διοικητικές περιφέρειες της χώρας. (μία ανά περιφέρεια) με χωρική αρμοδιότητα όμως σε επίπεδο υδατικού διαμερίσματος (Π.Δ. 60/98) (Κοντοπίδης, 2003).

Για την πλήρη εφαρμογή του νόμου 1739/87, απαιτείται να γίνουν ακόμη τα εξής:

1. Ολοκλήρωση Διοικητικής Οργάνωσης Κεντρικά και Περιφερειακά.
2. Ενεργοποίηση Προγραμματισμού Διαχείρισης νερού.
3. Εκπόνηση μελετών υδατικών ισοζυγίων-προσφοράς και ζήτησης του νερού.
4. Επεξεργασία στοιχείων για την τιμολόγηση του νερού στις διάφορες χρήσεις.

Σύμφωνα με τον Περιβαλλοντικό Δείκτη Νερών και Υγροτόπων του WWF (WWF, 2006), η βασική αδυναμία του νόμου 1739/87, ο οποίος δεν εφαρμόστηκε ολοκληρωμένα στην πράξη, καθώς δεν εκδόθηκαν πολλές από τις απαραίτητες υπουργικές αποφάσεις και διατάγματα που προβλέπονταν για την εφαρμογή του, είναι η πολυδιάσπαση της ευθύνης για τη διαχείριση των υδάτων μεταξύ διαφορετικών αρχών και υπουργείων. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Μυλόπουλος (2000), η πολυδιάσπαση και η ανταγωνιστικότητα των σχετικών με τη διαχείριση των υδατικών πόρων αρμοδιοτήτων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, η απουσία προσωπικού και υλικοτεχνικής υποδομής, η έλλειψη συντονισμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων σε επίπεδο σχεδιασμού και οργάνωσης σε περιφερειακό επίπεδο, έχουν το προφανές αποτέλεσμα μιας περιστασιακής, αποσπασματικής, τομεακής και μη ορθολογικής διαχείρισης. Φυσική συνέπεια της απουσίας συνολικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης είναι η σπατάλη χρηματικών αλλά και υδατικών πόρων.

Παρ' όλα αυτά και η μερική εφαρμογή του νόμου 1739/87 αποσκοπεί στη συνειδητοποίηση από την πλευρά του πληθυσμού της αναγκαιότητας τήρησης ορισμένων κανόνων όσον αφορά τη διαχείριση του νερού, ως φυσικού πόρου με κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική διάσταση.

3.2. Το νέο θεσμικό πλαίσιο για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων: Νόμος 3199/2003 "Εναρμόνιση με την οδηγία 2000/60/ΕΚ"

Ο νέος νόμος 3199/2003 για τη διαχείριση και την προστασία των υδάτων της εθνικής επικράτειας, ο οποίος ψηφίστηκε το Νοέμβριο του 2003 σε εναρμόνιση με την ευρωπαϊκή οδηγία-πλαίσιο για το νερό, αποτελεί μία νέα ευκαιρία για την εφαρμογή των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης για την αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού της χώρας. Ενισχυ-

μένη με την έννοια της οικολογικής αξίας του νερού και εμπλουτισμένη με τις αρχές της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτων, με έμφαση στην οικονομική ανάπτυξη, τη διατήρηση του περιβάλλοντος και την κοινωνική συνοχή, προβλέπει τα όργανα διοίκησης και διαβούλευσης καθώς και τις διαδικασίες που διασφαλίζουν την επίτευξη αυτών των στόχων.

Όσον αφορά την εφαρμογή του, ο νόμος 3199/2003, μεταφέρει την ευθύνη της διαχείρισης των υδάτων στο Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) και ορίζει μία νέα διοικητική δομή που περιλαμβάνει την ίδρυση νέων οργάνων και υπηρεσιών σε κεντρικό και περιφερειακό επίπεδο. Έτσι, σε κεντρικό επίπεδο προτείνονται:

- Εθνική Επιτροπή Υδάτων (ΕΕΥ)
- Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων (ΕΣΥ)
- Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ)
- Γνωμοδοτική Επιτροπή Υδάτων (ΓΕΥ) σε περιφερειακό επίπεδο
- Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας
- Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων

Τροποποιούνται επίσης και οι αρμοδιότητες των Περιφερειακών Διευθύνσεων Υδάτων. Η δομή αυτή είναι εντελώς διαφορετική από αυτή που προέβλεπε ο προηγούμενος νόμος 1739/87. Η λογική του νόμου 3199/2003 για τη διαχείριση των υδάτων στηρίζεται κατά κύριο λόγο στην "περιοχή λεκάνης απορροής", ενώ ο νόμος 1739/1987 "Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις" στηρίζεται στο υδατικό διαμέρισμα.

Ο νέος νόμος 3199/2003, διέπεται από ορισμένες βασικές αρχές, οι οποίες συνοψίζονται ως εξής:

α) Ολοκληρωμένη και βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων.

β) Ανάκτηση του κόστους για τις παρεχόμενες υπηρεσίες υδάτων καθώς και του περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους με βάση την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", αφού συνεκτιμηθούν και τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα της ανάκτησης, καθώς και οι γεωγραφικές και κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής.

γ) Συμμετοχή στη διαχείριση του νερού όλων των ενδιαφερόμενων μερών.

δ) Ένταξη, ενεργοποίηση και συμμετοχή στη λήψη των αποφάσεων όλων των φορέων της τοπικής κοινωνίας και των χρηστών του νερού.

Τα βασικά σημεία του νόμου 3199/2003 "Προστασία και διαχείριση των υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000", είναι τα εξής:

- Οι αρμοδιότητες προστασίας και διαχείρισης κάθε λεκάνης απορροής ανήκουν στην Περιφέρεια, στα διοικητικά όρια της οποίας εκτείνεται. Στις περιπτώσεις που η λεκάνη απορροής εκτείνεται στα διοικητικά όρια περισσοτέρων Περιφερειών, οι αρμοδιότητες ασκούνται από κοινού.
- Το πρόγραμμα μέτρων και το πρόγραμμα παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων αποτελούν υποχρεωτικά μέρη του σχεδίου διαχείρισης της οικείας Περιφέρειας. Κάθε Περιφέρεια καταρτίζει πρόγραμμα ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης των υδάτων από μεμονωμένους ρύπους ή ομάδες ρύπων που αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για το υδάτινο περιβάλλον.
- Η σύνταξη εθνικών προγραμμάτων προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας, αποτελεί αρμοδιότητα της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων. Η ίδια Υπηρεσία επεξεργάζεται και τους γενικούς κανόνες τιμολόγησης και κοστολόγησης των υδάτων και παρακολουθεί την τήρησή τους.
- Το σχέδιο διαχείρισης εκπονείται από κάθε Περιφέρεια για τις λεκάνες απορροής της αρμοδιότητάς της και καταρτίζεται από την Περιφερειακή Διεύθυνση Υδάτων.
- Κάθε χρήση υδάτων πρέπει να αποβλέπει στην ισόρροπη και βιώσιμη ικανοποίηση των αναπτυξιακών αναγκών και να διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη προστασία των υδάτων, την επάρκεια των αποθεμάτων τους και τη διατήρηση της ποιότητάς τους.
- Η ικανοποίηση της ζήτησης του νερού γίνεται με βάση τα όρια και τις δυνατότητες των υδατικών αποθεμάτων, λαμβανομένων υπόψη των αναγκών για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων, καθώς και της ισορροπίας που απαιτείται μεταξύ της άντλησης και της ανατροφοδότησης των υπογείων υδάτων. Οι ανάγκες των χρήσεων σε νερό ικανοποιούνται κατά το δυνατόν σε επίπεδο περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού. Κατά τη διαχείριση των υδάτων πρέπει να εξασφαλίζεται η εξοικονόμηση νερού μέσω της χρήσης τεχνικών μεθόδων, οικονομικών κινήτρων και εργαλείων.
- Για την παροχή νερού, τη χρήση νερού και την εκτέλεση έργου για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων, καθώς και για κάθε έργο ή δραστηριότητα που αποσκοπεί στην προστασία από τη ρύπανση λόγω απόρριψης υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον, από κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα, απαιτείται άδεια, η οποία εκδίδεται από το Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας.
- Σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα που προκαλούν οποιαδήποτε ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση των υδάτων ή παραβαίνουν τις διατάξεις του Νόμου επιβάλλεται πρόστιμο, το ύψος του οποίου εξαρτάται από τη σοβαρότητα της κατάστασης.

- Σε επιχειρήσεις ή δραστηριότητες που προκαλούν ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση των υδάτων, μπορεί να επιβληθεί προσωρινή ή ακόμα και οριστική διακοπή της λειτουργίας τους.
- Εκτός από τις διοικητικές, προβλέπονται και ποινικές κυρώσεις, σε περιπτώσεις ρύπανσης ή άλλης υποβάθμισης των υδάτων ή παραβίασης των διατάξεων του Νόμου.

Ο τελικός στόχος του Νόμου 3199/2003 είναι η ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων με τρόπο που να διασφαλίζει αφενός τις κεφαλαιώδους σημασίας οικολογικές τους λειτουργίες και αφετέρου, την αειφόρο παροχή των ποικίλων αγαθών και υπηρεσιών τους στον άνθρωπο, αφού ληφθούν υπόψη οι ανάγκες και το όφελος του κοινωνικού συνόλου (ΦΕΚ 280/Α/ 9.12.2003).

Ο νόμος 3199/2003 ο οποίος αποτελεί ενσωμάτωση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, χαρακτηρίζεται από βασικές ελλείψεις ως προς το περιεχόμενο και ασάφειες ως προς την εφαρμογή του σύμφωνα με τους Γ.Σούλιο και Γ. Στουρνάρα, πρόεδρο και αντιπρόεδρο της Ελληνικής Επιτροπής Υδρογεωλογίας, αντίστοιχα (Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας, 2006). Όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν, ο βασικός περιβαλλοντικός στόχος της οδηγίας δεν αποτελεί στόχο του ελληνικού νόμου. Μία ακόμη βασική έλλειψη είναι, ότι δεν προσδιορίζει τις Περιοχές Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΠΛΑΠ) και δεν εξασφαλίζει τις κατάλληλες διοικητικές ρυθμίσεις, κάτι που σύμφωνα με το άρθρο 3 της Οδηγίας θα έπρεπε να έχει γίνει ως τα τέλη του 2003. Χωρίς τον ορισμό των ΠΛΑΠ τα βασικότερα βήματα υλοποίησης της Οδηγίας-Πλαίσιο για το νερό δεν μπορούν τελικά να προχωρήσουν. Για το λόγο αυτό η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει κινήσει διαδικασία παράβασης και έχει στείλει στη χώρα μας προειδοποιητική επιστολή (2005/2033) για τη συμμόρφωση με το άρθρο 3 της Οδηγίας.

Η αδυναμία προσδιορισμού των Περιοχών Λεκάνης Απορροής Ποταμού, πιθανότατα έγκειται στο γεγονός ότι η δομή της οδηγίας 2000/60 στηρίζεται στην περιοχή της λεκάνης απορροής και όχι στο υδατικό διαμέρισμα. Η χώρα μας διαθέτει βέβαια λεκάνες απορροής υδάτων, ένα μεγάλο μέρος του υδάτινου πλούτου της θα μπορούσε να αποτελέσει όμως αντικείμενο διαχείρισης μόνο με βάση τα υδατικά διαμερίσματα. Τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα ελληνικά νησιά, μικρά και μεγάλα που λόγω της γεωφυσικής διαμόρφωσής τους δεν διαθέτουν λεκάνες απορροής.

Στις ελλείψεις και αδυναμίες εφαρμογής, που προσάπτονται στο σχέδιο-νόμου 3199/2003 για την εναρμόνιση του εθνικού δικαίου με την οδηγία 2000/60 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων, θα πρέπει να περιληφθεί

και η διαφαινόμενη αδυναμία του για ίδρυση μιας αποτελεσματικής αρχής διαχείρισης, ο διαχωρισμός των υδατικών διαμερισμάτων με βάση διοικητικά και όχι υδρολογικά κριτήρια, η έλλειψη μέτρων προστασίας των υδατικών πόρων καθώς και η έλλειψη κοινωνικού και αναπτυξιακού χαρακτήρα. Επίσης, η πολυδιάσπαση αρμοδιοτήτων σε κεντρικό επίπεδο παραμένει, ενώ δεν γίνεται αναφορά στην έρευνα σε θέματα υδατικών πόρων. Τέλος, η αυξημένη κοινωνική συμμετοχή που η Οδηγία-Πλαίσιο προσπαθεί να προωθήσει, παραμένει περιορισμένη και όχι ουσιαστική (Ζήκος κ.ά., 2005).

Οι άμεσες προτεραιότητες για να καταστεί λειτουργικός ο Νόμος 3199/2003 για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων, έχουν ως εξής (ΦΕΚ 280 τ.Α.΄):

- Έκδοση των κανονιστικών ρυθμίσεων που απαιτούνται προκειμένου να ολοκληρωθεί η συμμόρφωση της Ελλάδας με τις διατάξεις της Οδηγίας-Πλαίσιο για το νερό. Απαιτείται η έκδοση ενός Προεδρικού Διατάγματος και τουλάχιστον τριών Κοινών Υπουργικών Αποφάσεων (για τη σύσταση του Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων, της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων στο ΥΠΕΧΩΔΕ και την οργάνωση των Περιφερειακών Διευθύνσεων Υδάτων). Στη συνέχεια θα πρέπει να διατεθούν οι απαραίτητοι πόροι ώστε οι υπηρεσίες αυτές να στελεχωθούν και να ενεργοποιηθούν.
- Προσδιορισμός των Περιοχών Λεκανών Απορροής Ποταμού: Οι περιοχές αυτές θα έπρεπε να είχαν οριστεί ήδη από το Δεκέμβριο του 2003. Χωρίς προσδιορισμό των ΠΛΑΠ η υλοποίηση της Οδηγίας-Πλαίσιο για το νερό είναι αδύνατη και ο νόμος θα παραμείνει ανενεργός.
- Προώθηση της οικονομικής ανάλυσης της χρήσης του νερού και της επισκόπησης των επιπτώσεων των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των υδάτων σε κάθε ΠΛΑΠ. Οι μελέτες αυτές, στις οποίες θα βασιστούν στη συνέχεια τα προγράμματα μέτρων και τα σχέδια διαχείρισης σε κάθε ΠΛΑΠ, έπρεπε σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα της Οδηγίας-Πλαίσιο να έχουν ολοκληρωθεί ως το τέλος του 2004. Στην Ελλάδα ακόμη δεν έχουν ξεκινήσει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4
Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Η Ευρώπη είναι σε σχετικά ευνοϊκή θέση, καθώς δεν πλήττεται από ακραία προβλήματα που αφορούν το νερό όπως είναι οι εκτεταμένες πλημμύρες και οι ξηρασίες. Εξάλλου υπάρχουν τεχνικές λύσεις για την αντιμετώπιση των σοβαρότερων πλημμύρων. Η ήπειρος δεν αντιμετωπίζει συνολικά προβλήματα έλλειψης νερού. Παράλληλα, η Ευρώπη δεν αντιμετωπίζει θανατηφόρες επιδημίες που να οφείλονται σε ασθένειες σχετικές με το νερό, ενώ οι ασθένειες αυτές είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες σε άλλα μέρη της υφηλίου. Από την πρώτη αυτή ανάλυση προκύπτει ότι η επικρατούσα κατάσταση στην Ευρώπη σε ότι αφορά τους υδάτινους πόρους είναι καλή. Εντούτοις, η ποιότητα του νερού στην Ευρώπη δεν είναι καθόλου ικανοποιητική. Το νερό στην Ευρώπη εξακολουθεί να αντιμετωπίζει απειλές και πιέσεις.

Ειδικότερα, το 20% όλων των επιφανειακών υδάτων (ποτάμια, λίμνες), στην Ευρωπαϊκή Ένωση απειλείται σοβαρά από ρύπανση. Τα υπόγεια ύδατα παρέχουν περίπου το 65% όλου του πόσιμου νερού της Ευρώπης και το 60% των Ευρωπαϊκών πόλεων κάνουν υπερεκμετάλλευση των πόρων των υπογείων υδάτων τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το 50% των υγροτόπων να βρίσκονται σε επικίνδυνη κατάσταση. Η επιφάνεια της αρδευόμενης γης στη Νότια Ευρώπη έχει αυξηθεί κατά 20% από το 1985, γεγονός που συνεπάγεται αυξημένη ζήτηση για νερό (Ευρωπαϊκές Κοινότητες, 2000).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση για την όσο το δυνατόν πιο ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των υδάτινων πόρων, δημοσίευσε το 2001 κατευθύνσεις με τίτλο “Προς μία αειφόρο διαχείριση των υδάτινων πόρων: Μια στρατηγική προσέγγιση”. Οι κατευθύνσεις αυτές στηρίζονται σε βασικές αρχές που εγκρίθηκαν ύστερα από μία σειρά συναντήσεων στο πλαίσιο τόσο των εθνικών και περιφερειακών πρωτοβουλιών όσο και των πρωτοβουλιών από την πλευρά των Ηνωμένων Εθνών.

Η Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξέδωσε ανακοίνωση στο Συμβούλιο και στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 21 Φεβρουαρίου 1996 σχετικά με την κοινοτική πολιτική στον τομέα των υδάτων. Στην παρούσα ανακοίνωση, “η Επιτροπή παρουσιάζει μία συνολική στρατηγική που αποσκοπεί στο να καταστήσει περισσότερο συνεκτική, πιο διαφανή και περισσότερο αποτελεσματική την κοινοτική πολιτική στον τομέα των υδάτων. Υπο-

γραμμίζει την ανάγκη διαμόρφωσης ενιαίας πολιτικής στο θέμα της διατήρησης των υδάτινων πόρων η οποία να καλύπτει την ποιοτική και ποσοτική προστασία των υδάτων της Κοινότητας, τη διαχείριση των επιφανειακών και των υπογείων υδάτων και την προστασία του περιβάλλοντος" (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

Στο έγγραφό της, η Επιτροπή ορίζει τους ακόλουθους 4 στόχους για την εξασφάλιση μιας αειφόρου ανάπτυξης: 1. Πρέπει να διασφαλισθεί ο εφοδιασμός σε πόσιμο νερό. 2. Πρέπει να εξασφαλισθούν υδάτινοι πόροι για άλλες οικονομικές ανάγκες (π.χ. βιομηχανία, γεωργία, αλιεία, μεταφορές, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ανάγκες ψυχαγωγίας). 3. Η ποιότητα και η ποσότητα των υδάτινων πόρων πρέπει κατά κανόνα να επαρκούν για την προστασία και τη διατήρηση της καλής οικολογικής κατάστασης του υδάτινου περιβάλλοντος. 4. Η διαχείριση των υδάτων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται ή να περιορίζονται οι αρνητικές επιπτώσεις των πλημμύρων και να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις των ξηρασιών.

Η Επιτροπή στην ανακοίνωσή της αναφέρει τις κυριότερες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την επίτευξη των τεσσάρων στόχων, δηλαδή της ρύπανσης που προέρχεται από σημειακές πηγές, της ρύπανσης από διάσπαρτες πηγές, της τυχαίας ρύπανσης και της οξίνισης, του ευτροφισμού, της λειψυδρίας και άλλων ανθρωπογενών επιδράσεων.

Οι αρχές της υδατικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Κοινότητας όπως αναφέρονται στην ανακοίνωσή της είναι οι εξής: Το υψηλό επίπεδο προστασίας, η αρχή της προφύλαξης, οι προληπτικές δράσεις, οι παρεμβάσεις για την επανόρθωση των καταστροφών του περιβάλλοντος στην πηγή, η αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", η ενσωμάτωση αυτής της υδατικής πολιτικής σε άλλες κοινοτικές πολιτικές, η βέλτιστη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων επιστημονικών και τεχνικών δεδομένων, τα πλεονεκτήματα και οι επιβαρύνσεις που μπορούν να προκύψουν από τη δράση και την απουσία δράσης, η ποικιλία των περιβαλλοντικών συνθηκών και αναγκών ανάλογα με τις περιοχές της Κοινότητας, η σχέση κόστους-ωφέλειας προκειμένου να εξευρεθεί η βέλτιστη λύση για τις διάφορες στρατηγικές επιλογές, η οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της Κοινότητας ως σύνολο και η ισόρροπη ανάπτυξη των περιφερειών της, η διεθνής συνεργασία και η αρχή της επικουρικότητας προκειμένου το κάθε κράτος-μέλος να διατηρήσει ή να θεσπίσει τα ενδεδειγμένα μέσα όσον αφορά την εφαρμογή της υδατικής πολιτικής.

Σύμφωνα με γνωμοδότηση της Επιτροπής των Περιφερειών στις 19 Σεπτεμβρίου 1996, η ανακοίνωση της Επιτροπής κρίθηκε ευνοϊκή με κάποιες παρατηρήσεις. "Η Επιτροπή των Περιφερειών επιθυμεί, κυρίως, να εγγυηθεί η Επιτροπή το συντονισμό μεταξύ των περιβαλλοντικών πτυχών της πολιτικής των υδάτων και της χωροταξίας, να καταρτίσει προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων και να αναλάβει την περαιτέρω απλούστευση των κοινοτικών διατάξεων που ισχύουν στον τομέα αυτό".

Η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή με γνωμοδότησή της στις 25 Σεπτεμβρίου, εκτιμά ότι είναι ανάγκη να υπογραμμιστεί περισσότερο ο χαρακτήρας των υδάτων ως πεπερασμένου φυσικού πόρου, ο οποίος ενδέχεται να καταστεί σπάνιος λόγω των κλιματικών αλλαγών σε ορισμένες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, εκτιμά επίσης, ότι θα πρέπει να εφαρμοστεί καλύτερα η πολιτική των υδάτων στο γεωργικό τομέα.

Η Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση και για την κοστολόγηση και τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων, βασιζόμενη στην αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", η οποία αποτελεί τη θεμελιώδη αρχή των ευρωπαϊκών πολιτικών σε θέματα περιβάλλοντος. Σύμφωνα με αυτή, θα πρέπει να επιβάλλονται κοστολογήσεις και εισφορές για τη βιώσιμη χρήση των υδάτων. Οι πολιτικές κοστολόγησης του νερού θα πρέπει να ενσωματώνουν το κόστος προμήθειας και διαχείρισης, την εκμετάλλευση και τη συντήρηση καθώς και το κόστος σε κεφάλαια, το κόστος από ζημιές προκαλούμενες από τη χρησιμοποίηση του νερού στο οικοσύστημα καθώς και το κόστος εξάντλησης των υδάτινων πόρων με συνέπεια την εξαφάνιση ορισμένων δυνατοτήτων για άλλες χρήσεις (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

Η Επιτροπή, στην προσπάθειά της να αναβαθμίσει την υφιστάμενη νομοθεσία όσον αφορά τη διαχείριση και τη ρύπανση των νερών και να ενισχύσει τους ελέγχους της ρύπανσης σε κοινοτικό επίπεδο, σκέπτεται να προτείνει μία οδηγία-πλαίσιο σχετικά με τους υδάτινους πόρους, η οποία θα βασίζεται στους στόχους και τις αρχές της Κοινοτικής πολιτικής που αναφέρθηκαν, θα θεσπίζει κοινούς ορισμούς και θα αντικαταστήσει ορισμένα από τα υφιστάμενα κείμενα. Σε ισχύ θα παραμείνουν οδηγίες και προτάσεις που θεωρούνται συμπληρωματικές προς αυτήν και είναι οι εξής: α) ποιότητα των νερών κολύμβησης, β) ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες, νερά που προορίζονται για την ανθρώπινη κατανάλωση, γλυκά επιφανειακά νερά, επεξεργασία των αστικών λυμάτων, νιτρορρύπανση, ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης. Η οδηγία-πλαίσιο θα προβλέπει την εφαρμογή προγραμμάτων για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων με βάση τη λεκάνη απορροής και τέλος θα αναλαμβάνει να συστήσει μια επι-

τροπή που θα είναι επιφορτισμένη με την εφαρμογή και την προσαρμογή της οδηγίας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

4.1. Κοινοτική δράση στον τομέα των υδάτων – οδηγία-πλαίσιο 2000/60 για το νερό

Οι προσπάθειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βελτίωση του νερού αναπτύχθηκαν σε τρία στάδια. Η πρώτη σειρά της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για το νερό άρχισε με την οδηγία για τα επιφανειακά ύδατα του 1975 και κορυφώθηκε με την οδηγία του 1980 για το πόσιμο νερό. Οι στόχοι τους εστιάστηκαν στην ποιότητα του νερού για συγκεκριμένες κατηγορίες και χρήσεις (ύδατα αλιείας, ύδατα για την καλλιέργεια οστρακόδερμων, ύδατα κολύμβησης, υπόγεια ύδατα).

Η νομοθεσία αυτή αναθεωρήθηκε το 1988, με αποτέλεσμα το 1991 να θεσπιστούν νέες και σημαντικές οδηγίες για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων και τη νιτρορρύπανση που αποτέλεσαν το δεύτερο στάδιο της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για το νερό. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπέβαλε επίσης προτάσεις για τις αναθεωρήσεις της οδηγίας για το πόσιμο νερό και της οδηγίας για τα ύδατα κολύμβησης, την ανάπτυξη προγράμματος δράσης για τα υπόγεια ύδατα και την έγκριση της οδηγίας για την οικολογική ποιότητα του ύδατος. Το 1997-1998 και έπειτα από πολλές διαβουλεύσεις, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε ένα νέο νομοθέτημα, την οδηγία-πλαίσιο για το νερό (Water Framework Directive), η οποία αντανακλά τη "συνδυασμένη προσέγγιση" του τρίτου σταδίου των προσπαθειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού.

Η οδηγία-πλαίσιο για το νερό αποτελεί ένα πολύ σημαντικό νομοθέτημα, τη βάση της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα του νερού. Η εφαρμογή της αναμένεται να προκαλέσει σοβαρή βελτίωση στην αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων δεδομένου ότι για πρώτη φορά θα καλυφθούν όλοι οι τύποι και όλες οι χρήσεις του νερού. Πολλοί από τους στόχους της οδηγίας είναι συμβατοί με τις προτάσεις της Νέας Πολιτισμικής Αντίληψης (Κουλτούρας) για το Νερό η οποία επιβάλλεται να έχει μία ολιστική προσέγγιση και να αναγνωρίζει τις πολύπλευρες διαστάσεις των ηθικών, περιβαλλοντικών, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών και συναισθηματικών αξιών που ενσωματώνονται στα υδάτινα οικοσυστήματα.

Γενικός στόχος της οδηγίας είναι η προστασία όλων των επιφανειακών, παράκτιων και υπογείων υδάτων μέσω ενός πλαισίου με κοινό τρόπο προσέγγισης, κοινούς στόχους, αρχές, ορολογία και βασικά μέτρα. Αυτά αποσκοπούν στην εξασφάλιση πόσιμου νερού, αλλά και στην εξασφάλιση νερού για οικονομικούς σκοπούς, την προστασία του περιβάλλοντος και τη μετρίαση των αρνητικών επιπτώσεων από τις πλημμύρες και τις ξηρασίες. Απώτερος στόχος της οδηγίας είναι η αποφυγή της περαιτέρω υποβάθμισης και η προστασία και η ενίσχυση τόσο της ποιότητας όσο και της ποσότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων, γεγονός που θα συμβάλλει στην εξασφάλιση αποθεμάτων νερού τέτοιας ποιότητας και ποσότητας ώστε να επιτυγχάνεται η βιώσιμη ανάπτυξη.

Η Οδηγία 2000/60 λόγω του ότι είναι ένα κείμενο στο οποίο επιχειρείται μια "ολιστική" προσέγγιση του προβλήματος των υδάτων, χαρακτηρίζεται από την αναγνώριση ορισμένων αρχών, οι οποίες με τον ένα ή τον άλλο τρόπο επηρεάζουν τις διάφορες προβλέψεις της.

α) Η αρχή της πρόληψης και β) η αρχή της προφύλαξης

Η αρχή της πρόληψης σημαίνει ότι θα πρέπει να λαμβάνονται μία σειρά μέτρων, ώστε αφενός να αποτρέπεται η υποβάθμιση των υδάτινων οικοσυστημάτων και αφετέρου, όταν είναι αναγκαίο, να βελτιώνεται ή να αποκαθίσταται η ποιότητά τους. Ο στόχος της αρχής αυτής συμπυκνώνεται ουσιαστικά στη διασφάλιση της οικολογικής ποιότητας των υδάτων. Ενώ η αρχή της πρόληψης αφορά ένα μεγάλο εύρος των σχετικών με τους υδατικούς πόρους πολιτικών, η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης, στο πλαίσιο τουλάχιστον της οδηγίας, φαίνεται να εξαντλείται στην ανάγκη περιορισμού ή και εξάλειψης των ιδιαίτερα επικίνδυνων ουσιών. Αυτό, βέβαια, δεν σημαίνει ότι η εφαρμογή της δεν θα πρέπει να επεκταθεί σ' ένα μεγαλύτερο εύρος ζητημάτων συνδεόμενων με την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων.

γ) Η αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει"

Η συγκεκριμένη αρχή προϋποθέτει την ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων από τους πολίτες, δεδομένου ότι το νερό αντιμετωπίζεται από την οδηγία ως μη εμπορικό προϊόν και ως κοινό αγαθό της φυσικής κληρονομιάς και οικολογικό αγαθό το οποίο θα πρέπει να προστατεύεται. Η θεώρηση αυτή επιβάλλει την επανεξέταση των προϋποθέσεων χρήσης του νερού, όπως και μια κλιμακούμενη τιμολόγησή του, έτσι ώστε να περιοριστεί η ανεξέλεγκτη χρήση του.

δ) Η αρχή της συμμετοχής και πληροφόρησης του πολίτη

Με την αρχή αυτή εξασφαλίζεται η συστηματική ενημέρωση και η συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων και στον έλεγχο των διαδικασιών.

Η παρούσα οδηγία-πλαίσιο για το νερό αποτέλεσε αντικείμενο συνεργασίας τεχνικών από τη βιομηχανία και τη γεωργία, μέχρι τις περιβαλλοντικές οργανώσεις και τις οργανώσεις καταναλωτών καθώς και τις τοπικές και εθνικές αρχές. Αυτή η παρατεταμένη και ανοιχτή περίοδος διαβούλευσης οδήγησε στο τελικό κείμενο της οδηγίας-πλαισίου για το νερό, το οποίο υιοθετήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της 23ης Οκτωβρίου 2000 και δημοσιεύτηκε στην επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων στις 22 Δεκεμβρίου 2000 οπότε και τέθηκε σε ισχύ. Τροποποιήθηκε με απόφαση αριθμού 2455/2001/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 20ης Νοεμβρίου 2001 και τέθηκε σε ισχύ στις 16 Δεκεμβρίου 2001.

Τα βασικά σημεία της οδηγίας είναι τα εξής:

- "Η Ευρωπαϊκή Πολιτική για το νερό αναφέρεται στα επιφανειακά, υπόγεια, υφάλμυρα και παράκτια νερά. Εστιάζεται στα επιφανειακά, αλλά και στα υπόγεια νερά υπολογίζοντας τη φυσική αλληλεπίδρασή τους τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά (η έννοια της ποιότητας, όπως άλλωστε και η ανάγκη προστασίας των υπόγειων νερών, εισάγονται για πρώτη φορά στην Ευρωπαϊκή πολιτική για το νερό)".
- "Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι υποχρεωμένες να προστατεύσουν και να αποκαταστήσουν τα ύδατά τους με απώτερο στόχο να έχουν επιτύχει την "καλή κατάστασή" τους μέχρι το 2015, δηλαδή 15 χρόνια μετά την υιοθέτηση της οδηγίας. Η επίτευξη της καλής οικολογικής κατάστασης των υδάτων, συνιστά θεμελιώδη στόχο, άμεσα συναρτούμενο με την αειφορική διαχείρισή τους. Ο στόχος της καλής οικολογικής ποιότητας των υδάτων συναρτάται αφενός, με την επιδίωξη εισαγωγής μιας πιο ολοκληρωμένης διατομεακής προσέγγισης και αφετέρου, με την υιοθέτηση μιας πιο ευέλικτης νομοθεσίας".
- "Σε επίπεδο διαχείρισης, ο σχεδιασμός και οι αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνονται ολοκληρωμένα σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού μέσα από τα ανάλογα διαχειριστικά σχέδια που πρέπει να έχουν υποβληθεί για κάθε λεκάνη έως το 2009. Υπάρχει επίσης πρόβλεψη για τα διασυνοριακά νερά, ιδιαίτερα μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (εδώ περιλαμβάνονται και οι υπό ένταξη χώρες όπως για παράδειγμα η Βουλγαρία). Στη συνέχεια αναλύονται τα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, εξετάζονται οι επιπτώσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας στο νερό, επιχειρείται η οικονομική ανάλυση της χρήσης των υδάτων και προσδιορίζονται πλήρως όλα

τα υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση και παρέχουν άνω των 10 m^3 νερό ημερησίως ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα".

- "Οι χώρες- μέλη θα πρέπει, έως το 2004 και με βάση τις τεχνικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να χαρτογραφήσουν λεπτομερώς όλα τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατά τους, να αναγνωρίσουν τις πιέσεις που ασκούνται σε αυτά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και να ολοκληρώσουν την οικονομική αξιολόγησή τους. Η εκπομπή και εκροή όλων των ρυπαντών στα επιφανειακά ύδατα θα ελέγχεται μέσω μιας "συνδυασμένης προσέγγισης" που θα συνυπολογίζει όχι μόνο το μέγεθος της εκπομπής ρυπαντών, αλλά και τη συγκέντρωση του ρυπαντή στον τελικό αποδέκτη. Για κάποιες συγκεκριμένες επικίνδυνες ουσίες προβλέπεται ακόμη και η σταδιακή γενική απαγόρευση της ρίψης τους".
- "Η τιμή του νερού πρέπει να διαμορφώνεται ως συνάρτηση της ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, συμπεριλαμβανομένου του κόστους για το φυσικό περιβάλλον, σύμφωνα με την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει" και υποχρεώνοντας τελικά τους χρήστες να αντιμετωπίσουν ορθολογικά το πραγματικό κόστος του νερού και να χρησιμοποιούν με περισσότερο βιώσιμο τρόπο τους υδατικούς πόρους οι οποίοι αποτελούν κατεξοχήν περιβαλλοντικό αγαθό, που βρίσκεται σε ανεπαρκή σε σχέση με τις ανάγκες ποσότητα. Για να επιτευχθεί αυτό είναι αναγκαίο να οργανωθεί ένα συλλογικό σύστημα πρόληψης ή επανόρθωσης της τυχόν υποβάθμισης του αγαθού αυτού".
- "Θα πρέπει να καθοριστεί μητρώο "προστατευόμενων περιοχών" μέχρι το 2004. Αυτές συμπεριλαμβάνουν περιοχές που έχουν ήδη καταγραφεί, (νερά για κολύμβηση ή οικολογικής σημασίας), αλλά και άλλες περιοχές οι οποίες για παράδειγμα είναι σημαντικές για πόσιμο νερό). Η "κατάσταση του νερού" αυτών των περιοχών θα υπόκειται σε αυστηρούς όρους διαχείρισης".
- "Ενισχύεται η συμμετοχή και η πληροφόρηση των πολιτών στην Ευρωπαϊκή πολιτική για το νερό και ειδικότερα στην εκπόνηση, αναθεώρηση και ενημέρωση των σχεδίων διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού". Τα κράτη-μέλη υποχρεώνονται να δημοσιεύουν τις ενέργειες και τις προόδους στη διαδικασία επίτευξης της "καλής κατάστασης".

Η οδηγία-πλαίσιο για το νερό φροντίζει για το γενικότερο συντονισμό της πολιτικής για το νερό σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, όμως οι απαραίτητες ενέργειες για την επίτευξη της "καλής κατάστασης" από πλευράς ποιότητας και ποσότητας των υδατικών πόρων, θα γίνουν σε εθνικό και τοπικό επίπεδο μέσα σ' ένα συνολικό κοινό πλαίσιο που θα συμφωνεί με την αρχή της διοικητικής αποκέντρωσης. Επομένως, η οδηγία επικεντρώ-

νεται στη δημιουργία εκείνων των συνθηκών που θα ενθαρρύνουν την επαρκή και αποτελεσματική προστασία του νερού σε τοπικό επίπεδο.

Τέλος, η οδηγία-πλαίσιο ισχύει όπως αναφέρθηκε από τις 22/12/2000 και μέχρι το 2015 τα νερά πρέπει να ανταποκρίνονται στην "καλή κατάσταση". Επομένως, θα πρέπει να αποφευχθεί οποιαδήποτε επιδείνωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων. Στην αντίθετη περίπτωση όταν παραβιάζονται οι διατάξεις της προβλέπονται κυρώσεις. Για την πορεία της εφαρμογής της η Επιτροπή δημοσιεύει εκθέσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα. Δώδεκα χρόνια έπειτα από την έναρξη της ισχύος της, η Επιτροπή δημοσιεύει έκθεση σχετικά με την υλοποίηση της παρούσας Οδηγίας (Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2000).

4.2. Πόσιμο νερό

Η σημασία του πόσιμου νερού για την ανθρώπινη υγεία είναι ανεκτίμητη και για το λόγο αυτό καθίσταται αναγκαία η θέσπιση σε κοινοτικό επίπεδο, κανόνων ποιότητας και ελέγχου των νερών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Η Οδηγία 80/778/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15^{ης} Ιουλίου 1980 σχετικά με την ποιότητα των νερών που προορίζονται για την ανθρώπινη κατανάλωση, αφορά στις απαιτήσεις στις οποίες πρέπει να ανταποκρίνεται η ποιότητα του πόσιμου νερού. Κατά τη συγκεκριμένη οδηγία, χαρακτηρίζονται πόσιμα όλα τα νερά που χρησιμοποιούνται για πόση είτε χωρίς προηγούμενη κατεργασία είτε ύστερα από κατεργασία, όποια και αν είναι η προέλευσή τους, δηλαδή είτε πρόκειται για νερά που παραδίδονται στην κατανάλωση, είτε πρόκειται για νερά που χρησιμοποιούνται σε μια επιχείρηση τροφίμων με σκοπό την παρασκευή, την κατεργασία, τη συντήρηση, ή τη διάθεση στην αγορά προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο και που επηρεάζουν τον τελικό βαθμό υγιεινής των τροφίμων. Δεν διέπονται από την παρούσα οδηγία τα φυσικά μεταλλικά νερά και τα ιαματικά νερά.

Η οδηγία καθορίζει τα κριτήρια τα οποία θα πρέπει να πληρεί η ποιότητα των προαναφερόμενων νερών καθορίζοντας τις οργανοληπτικές, φυσικοχημικές, ανεπιθύμητες, τοξικές και μικροβιολογικές παραμέτρους που ισχύουν γι' αυτά και προσθέτοντας σε αυτές τις παραμέτρους υποχρεωτικά πρότυπα. Καθορίζει μέγιστες επιτρεπτές και ενδεικτικές τιμές για τα επιμέρους συστατικά στοιχεία του ύδατος. Υποχρεώνει τα κράτη μέλη να παρακολουθούν την ποιότητα του ύδατος που χρησιμοποιείται για κατανάλωση.

Από την 25η Δεκεμβρίου 2003, η οδηγία 80/778/ΕΟΚ καταργείται και αντικαθίσταται από την οδηγία 98/83/ΕΚ, σχετικά με την ποιότητα των νερών που προορίζονται για τον άνθρωπο. Η οδηγία αυτή του Συμβουλίου, της 3ης Νοεμβρίου 1998, αποσκοπεί στην προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, μέσω της καθιέρωσης κριτηρίων υγιεινής και καθαριότητας στα οποία πρέπει να ανταποκρίνεται το πόσιμο νερό στην Κοινότητα. Η οδηγία ισχύει για όλα τα νερά που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, εξαιρουμένων των φυσικών μεταλλικών νερών και των θεραπευτικών νερών.

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να προσφέρονται εγγυήσεις υγιεινής και καθαριότητας των νερών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Ειδικότερα τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε το πόσιμο νερό να μην περιέχει μικροοργανισμούς, παράσιτα, ή κάθε άλλη ουσία σε συγκέντρωση τέτοια που μπορεί να δημιουργήσει κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και να τηρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις (μικροβιολογικές, χημικές και ραδιενεργές παράμετροι) που καθορίζονται από την οδηγία.

Κάθε τρία χρόνια τα κράτη μέλη δημοσιεύουν έκθεση προς τους καταναλωτές σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού. Με βάση τις εκθέσεις αυτές, η Επιτροπή εκπονεί κάθε τρία χρόνια μία συνθετική έκθεση για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στην Κοινότητα. Σε προθεσμία πέντε ετών το αργότερο τα κράτη-μέλη λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι η ποιότητα του νερού είναι σύμφωνη προς τις διατάξεις της οδηγίας. Η προθεσμία αυτή, μπορεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις, να παραταθεί για περίοδο που δεν ξεπερνά τα τρία χρόνια.

Οι κύριες αλλαγές της αναθεωρημένης οδηγίας του πόσιμου ύδατος (98/83/ΕΚ), αφορούν: την ενημέρωση των τεχνικών παραρτημάτων, βάσει των πλέον πρόσφατων τεχνικών και επιστημονικών δεδομένων, τη μεγαλύτερη διαφάνεια και την καλύτερη ενημέρωση του κοινού καθώς και το σαφή ορισμό συμμόρφωσης προς τις κείμενες διατάξεις (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

4.2.1. Επιφανειακά γλυκά ύδατα- πρότυπα ποιότητας και ελέγχου

Η οδηγία 75/440/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 16ης Ιουνίου 1975 σχετικά με την απαιτούμενη ποιότητα των υδάτων επιφανείας που προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου ύδατος στα κράτη-μέλη, τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 79/869/ΕΟΚ του Συμβουλίου της

$9^{ης}$ Οκτωβρίου 1979, την οδηγία 90/656/ΕΟΚ του Συμβουλίου της $4^{ης}$ Δεκεμβρίου 1990 και τη οδηγία 91/692/ΕΟΚ του Συμβουλίου της $23^{ης}$ Δεκεμβρίου 1991. Οι οδηγίες αυτές αφορούν τα ύδατα επιφανείας που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται να χρησιμοποιηθούν, έπειτα από κατάλληλη επεξεργασία, για την παραγωγή πόσιμου ύδατος και διοχετεύονται από δίκτυα παροχής στη δημόσια χρήση.

Οι οδηγίες καθορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις στις οποίες πρέπει να ανταποκρίνεται η ποιότητα των γλυκών υδάτων επιφανείας. Τα ύδατα επιφανείας, κατατάσσονται, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, σε τρεις ομάδες οριακών τιμών. Σε κάθε ομάδα οριακών τιμών αντιστοιχεί και η κατάλληλη μέθοδος επεξεργασίας των υδάτων. Τα κράτη-μέλη πρέπει να εφαρμόζουν εθνικά προγράμματα εξυγίανσης των υδάτων επιφανείας ακολουθώντας τα χρονοδιαγράμματα που τίθενται από τις οδηγίες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

4.2.2. Επιφανειακά γλυκά ύδατα- μέθοδοι μέτρησης και ανάλυσης

Η οδηγία 79/869/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της $9^{ης}$ Οκτωβρίου 1979, σχετικά με τις μεθόδους μέτρησης και τη συχνότητα των δειγματοληψιών και της ανάλυσης των επιφανειακών υδάτων, τα οποία προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου ύδατος στα κράτη μέλη, τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 81/855/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της $19^{ης}$ Οκτωβρίου 1981, 90/656/ΕΟΚ του Συμβουλίου της $4^{ης}$ Δεκεμβρίου 1990 και 91/692/ΕΟΚ του Συμβουλίου της $23^{ης}$ Δεκεμβρίου 1991. Οι οδηγίες αυτές αποσκοπούν στην εναρμόνιση των εθνικών κανονιστικών ρυθμίσεων σε θέματα ελέγχου της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων. Καθορίζουν τις μεθόδους μέτρησης, τις συχνότητες των δειγματοληψιών και της ανάλυσης των επιφανειακών υδάτων, και ορίζουν τα φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών υδάτων που προορίζονται για την παραγωγή του πόσιμου ύδατος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

4.3. Προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης και άλλες επικίνδυνες ουσίες

Με την Οδηγία 91/676/ΕΟΚ για την προστασία των υδάτων από νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης, τα κράτη μέλη προσδιορίζουν για την επικράτειά τους τις ευπρόσβλητες ζώνες που συμβάλλουν στη ρύπανση και εφαρμόζουν προγράμματα-δράσεις γι’

αυτές. Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν υποχρεωτικά μέτρα που συμπεριλαμβάνονται σε προαιρετικούς κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής.

Η Οδηγία 76/464/ΕΟΚ κατατάσσει μια σειρά επικίνδυνων ουσιών σε δύο καταλόγους. Η ρύπανση που προκαλείται από την απόρριψη ουσιών του καταλόγου Ι πρέπει να εξαλειφθεί, ενώ αυτή για την οποία ευθύνονται ουσίες του καταλόγου ΙΙ, να μειωθεί. Σε δύο καταλόγους κατατάσσονται και οι ουσίες που ρυπαίνουν τα υπόγεια ύδατα και τα μέτρα που εφαρμόζονται γι' αυτά ακολουθούν την ίδια λογική. Προβλέπονται από την Οδηγία 80/68/ΕΟΚ.

Για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών υδάτων, των χωρικών θαλασσίων υδάτων και των εσωτερικών παράκτιων υδάτων από απορρίψεις υδραργύρου από το βιομηχανικό κλάδο της ηλεκτρόλυσης των χλωριούχων αλάτων και αλκαλίων, η Οδηγία 82/176/ΕΟΚ ορίζει οριακές τιμές εκπομπών υδραργύρου και ποιοτικούς στόχους απορρίψεως.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι στην έκθεση (COM (2002) 407 τελικό) της Επιτροπής σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 91/676/ΕΟΚ για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης, προκύπτει ότι ποσοστό μεγαλύτερο από το 20% των υπογείων υδάτων της Κοινότητας και μεταξύ 30%-40% των λιμνών και ποταμών παρουσιάζουν υπερβολικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων. Τα αζωτούχα γεωργικής προέλευσης αντιστοιχούν σε 50%-80% των νιτρικών ιόντων στα ευρωπαϊκά επίπεδα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5
ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ

Η Νάξος ανήκει στο δέκατο τέταρτο (14) υδατικό διαμέρισμα της χώρας, αυτό των Νήσων του Αιγαίου. Πρόκειται για το μεγαλύτερο σε μέγεθος νησί του νησιωτικού συμπλέγματος των Κυκλάδων το οποίο αποτελείται από 24 κατοικημένα νησιά με διαφορετικά πληθυσμιακά και αναπτυξιακά χαρακτηριστικά. Η συνολική έκταση της νήσου ανέρχεται σε 428,075 τετραγωνικά χιλιόμετρα (Κουρμούλης, 1987).

Η Νάξος χαρακτηρίζεται από τυπικό θαλάσσιο-μεσογειακό κλίμα, με μικρό εύρος της ετήσιας διακύμανσης της θερμοκρασίας, ήπιο χειμώνα, παρατεταμένο θερμό και άνυδρο καλοκαίρι, υψηλή υγρασία του αέρα και ισχυρούς ανέμους. Οι βροχοπτώσεις σημειώνονται σχεδόν αποκλειστικά κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Παρά το γεγονός ότι οι άνεμοι μεταφέρουν προς το νησί της Νάξου μεγάλες ποσότητες υδρατμών, οι βροχοπτώσεις είναι σχετικά σπάνιες, καθώς απουσιάζουν οι μεγάλες οροσειρές, που ενεργούν ως εμπόδιο και προκαλούν την ανύψωση των αερίων μαζών και τη συμπύκνωση των υδρατμών. Έτσι, η Νάξος βρίσκεται στο ύψος βροχόπτωσης των 350-400 χιλιοστών ετησίως και χαρακτηρίζεται ως ξηροθερμική περιοχή με άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων και με περιόδους έντονης ξηρασίας. Δεδομένου ότι η Νάξος έχει έκταση περίπου 400 τετραγωνικά χιλιόμετρα και με βροχόπτωση 350 χιλιοστά το χρόνο, η συνολική ποσότητα που δέχεται σε νερό βροχής είναι 140 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Λόγω ανάγλυφου και γυμνού σε βλάστηση τοπίου, όπως αναφέρθηκε, η παρακράτηση νερού υπολογίζεται στο 15% που σημαίνει 21 εκατομμύρια κυβικά μέτρα όσο περίπου και η σημερινή ζήτηση σε περίοδο βροχοπτώσεων. Ενώ η ποσότητα του νερού από τις βροχοπτώσεις συνεχώς παραμένει σταθερή, η ανάπτυξη της Νάξου απαιτεί όλο και περισσότερες ποσότητες νερού κυρίως κατά την καλοκαιρινή περίοδο όπου αυξάνεται η κατανάλωση λόγω των τουριστών, αλλά είναι αυξημένη και η ζήτηση για την άρδευση των καλλιεργειών (Κοντοπίδης, 2003). Στον πίνακα 5.1. φαίνονται οι ετήσιες τιμές της βροχόπτωσης σε χιλιοστά που έχουν προκύψει για τα έτη 1975-2005, με βάση τα στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού Νάξου.

Πίνακας 5.1. Ετήσιες τιμές βροχόπτωσης σε χιλιοστά για τα έτη 1975-2005

ΕΤΗ	*ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)*
1975-76	368,9
1976-77	379,3
1977-78	508,2
1978-79	327,3
1979-80	508,7
1980-81	591,9
1981-82	683,1
1982-83	241,8
1983-84	546,2
1984-85	364,3
1985-86	254,1
1986-87	282,8
1987-88	341,3
1988-89	314,4
1989-90	134,6
1990-91	359,5
1991-92	280,9
1992-93	310,9
1993-94	383,6
1994-95	402,6
1995-96	366,8
1996-97	414,4
1997-98	334,0
1998-99	477,2
1999-00	204,2
2000-01	233,9
2001-02	387,2
2002-03	691,4
2003-04	359,7
2004-05	312,6

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την επάρκεια των υδατικών πόρων στη Νάξο όπως και στα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων είναι:

- Η μικρή έκταση του νησιού σε συνδυασμό με το έντονο ανάγλυφο δεν επιτρέπουν τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων.
- Οι υδατοστεγείς γεωλογικοί σχηματισμοί, που καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση του νησιού και δεν επιτρέπουν τη διαμόρφωση υπόγειων υδροφορέων ικανοποιητικής απόδοσης.
- Το χαμηλό ετήσιο ύψος βροχής που περιορίζει τόσο την επιφανειακή απορροή όσο και την κατείσδυση ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των ξηρών περιόδων.
- Η σημαντική αύξηση του εποχιακού πληθυσμού του νησιού κατά τη θερινή περίοδο [ο μόνιμος πληθυσμός είναι 18.188 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2001 (Ε.Σ.Υ.Ε., 2001)] και το καλοκαίρι αυξάνεται 3-4 φορές) οπότε επικρατούν και οι χειρότερες υδρολογικές συνθήκες.
- Η μεγάλη τουριστική ανάπτυξη των ακτών που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικών δραστηριοτήτων και συντελεί στην υπερεκμετάλλευση των παράκτιων υδροφορέων με αποτέλεσμα την υφαλμύρινσή τους (Ασημακόπουλος κ.ά., 2002).

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο κ. Ν. Κουρμούλης (1987), "το υδρολογικό ισοζύγιο της Νάξου είναι από τα χειρότερα του ελλαδικού χώρου όπως και όλων των Κυκλάδων λόγω των μικρών βροχοπτώσεων". Ακόμη ότι "λόγω της υψηλής μέσης θερμοκρασίας και της γεωλογικής δομής του νησιού ως και των περιορισμένων υδροφόρων σχηματισμών", υπάρχει έντονο πρόβλημα με το νερό ως παράγοντα ανάπτυξης της Νάξου.

Όπως τονίζουν οι ειδικοί, το πρόβλημα με την έλλειψη νερού στη Νάξο όπως και στα περισσότερα νησιά του Αιγαίου, έχει πολλές παραμέτρους. "Κατ' αρχάς οι υπόγειοι υδροφορείς του νησιού είναι πολύ μικρής χωρητικότητας. Στη Νάξο, υπάρχει επίσης λιγοστή βλάστηση η οποία μπορεί να συγκρατήσει το νερό για αρκετό χρόνο, ώστε να γίνει καθείσδυση του νερού. Άλλες παράμετροι είναι το έντονο ανάγλυφο που έχει το νησί, οι μικρές διαδρομές των ρεμάτων, οι ανοιχτοί προς τη θάλασσα υδροφορείς και τέλος, οι ανθρώπινες παρεμβάσεις, είτε με τη διευθέτηση των ρεμάτων χρησιμοποιώντας σκυρόδεμα ή με τη μετατροπή των ρεμάτων σε δρόμους που σημαίνει ότι απομονώνεται το ρέμα από τον περιβάλλοντα χώρο και κατά συνέπεια, μηδενίζεται ο εμπλουτισμός του", αναφέρει ο κ. Γ. Τσακίρης (Γαλάνης, 2000).

5.1. Πηγές υδροδότησης της νήσου Νάξου

Η νήσος Νάξος αποτελείται από δύο Δήμους, το Δήμο Νάξου και το Δήμο Δρυμαλίας. Οι δύο Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας αποτελούνται από 11 Δημοτικά Διαμερίσματα. Για τις ανάγκες ύδρευσης των οικισμών και άρδευσης των γεωργικών εκτάσεων του νησιού, χρησιμοποιούνται δημοτικές ή ιδιωτικές γεωτρήσεις, επιφανειακοί συλλεκτήρες, πηγάδια και πηγές (Βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις). Αναλυτικότερα, ο τρόπος ύδρευσης των οικισμών φαίνεται στους πίνακες 5.2. και 5.3.

Πίνακας 5.2. Τρόπος ύδρευσης των οικισμών στο Δήμο Νάξου

Δήμος Νάξου	**Γεώτρηση**	**Πηγή**	**Φράγμα Φανερωμένης**
Αγ. Αρσένιος			+
Βίβλος			+
Γαλανάδο			+
Γαλήνη	1	1	
Γλινάδο			+
Εγγαρές	1	1	
Κυνίδαρος	1		
Μέλανες		1	
Ποταμιά	1	1	
Σαγκρί	2		
Χώρα		1	+

Πηγή: Ευριπιώτης (2005)

Πίνακας 5.3. Τρόπος ύδρευσης των οικισμών στο Δήμο Δρυμαλίας

Δήμος Δρυμαλίας	Γεώτρηση	Πηγή	Πηγάδι
Απείρανθος	4	1	
Δαμαριώνας	4		
Δανακός		1	
Κεραμωτή		1	
Κορωνίδα	1	6	
Κόρωνος	2	1	1
Μέση			1
Μονή		1	1
Σκαδό	1		
Φιλώτι	1		
Χαλκί	1		

Πηγή: Δήμος Δρυμαλίας (2005)

Οι ανάγκες σε νερό (ύδρευσης και άρδευσης) καλύπτονται κυρίως από γεωτρήσεις (στα πεδινά της Νάξου), από πηγάδια και πηγές (κυρίως στα ορεινά). Η υπάρχουσα υποδομή στο νησί της Νάξου θεωρείται ανεπαρκής και μόνο η λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης αποτελούν δύο αξιόλογες ανθρώπινες παρεμβάσεις. Στις γεωργικές περιοχές γειτνίασης της λιμνοδεξαμενής των Εγγαρών, οι ανάγκες άρδευσης 1.000 στρεμμάτων περίπου, καλύπτονται από το νερό της λιμνοδεξαμενής με αυτοσχέδιες υδροληψίες. Όσον αφορά το νερό για γεωργικές χρήσεις, στα πεδινά προέρχεται κυρίως από γεωτρήσεις και στα ορεινά από πηγάδια και πηγές (Χατζημπίρος, 1999).

Η λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών η οποία έχει χωρητικότητα 600.000 m^3 και το φράγμα της Φανερωμένης στο οποίο ο ετήσιος όγκος νερού είναι της τάξης των 2.000.000 m^3, χρησιμοποιούνται για την ύδρευση της Χώρας Νάξου και των οικισμών Αγίου Αρσενίου, Γλινάδου, Γαλανάδου και Βίβλου, όπως φαίνεται και στον πίνακα 5.2. (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Επίσης, όπως φαίνεται και από τους πίνακες 5.2. και 5.3. πολλές και αξιόλογες πηγές χρησιμοποιούνται για να καλύψουν τις ανάγκες ύδρευσης πολλών οικισμών και των δύο Δήμων, Νάξου και Δρυμαλίας.

5.2. Υδατικές ανάγκες της νήσου Νάξου

Με βάση τα στοιχεία ειδικής μελέτης για την αξιοποίηση και τη διαχείριση του υδατικού δυναμικού των νησιών της περιφέρειας του Νοτίου Αιγαίου που πραγματοποιήθηκε το 1994, οι συνολικές ανάγκες σε νερό που αφορούν την ύδρευση των μονίμων κατοίκων, την εξυπηρέτηση των τουριστικών εγκαταστάσεων και την άρδευση, υπολογίζονται σήμερα στα $11*10^6$ m^3 ετησίως, από τα οποία το 85% περίπου αφορά τις αρδευτικές ανάγκες και το υπόλοιπο τις ανάγκες ύδρευσης (Χατζημπίρος, 1999).

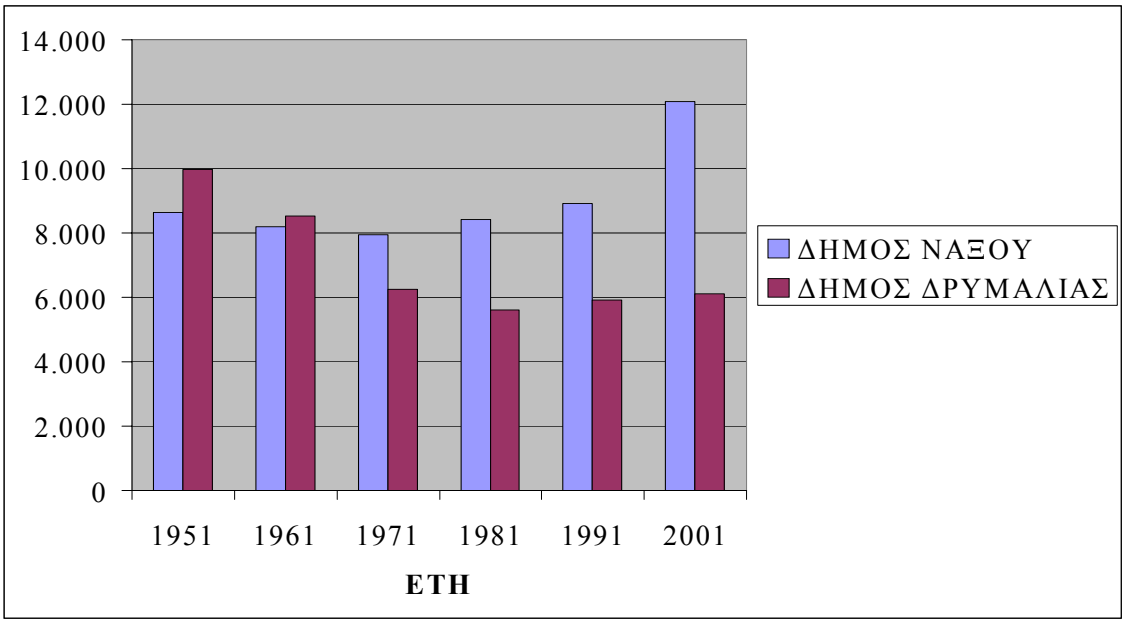
Όπως αναφέρθηκε, οι βασικοί υδατικοί πόροι της νήσου Νάξου, προέρχονται από γεωτρήσεις (κυρίως στα πεδινά), πηγάδια και πηγές (κυρίως στα ορεινά). Γενικά, στη διάρκεια του χειμώνα δεν εμφανίζονται ουσιαστικά προβλήματα ύδρευσης και οι ανάγκες σε νερό καλύπτονται επαρκώς. Σοβαρά προβλήματα παρατηρούνται κατά την καλοκαιρινή περίοδο λόγω της μεγάλης αύξησης του εποχικού πληθυσμού σχεδόν σε όλους τους οικισμούς του νησιού και κυρίως στο δυτικό τμήμα του, όπου εμφανίζεται ιδιαίτερα αυξημένη τουριστική κίνηση. Το σημαντικό στοιχείο που διαφοροποιεί τα περισσότερα νησιά γενικότερα και το νησί της Νάξου ειδικότερα από οποιαδήποτε άλλη περιοχή στην Ελλάδα, είναι, όπως επισημαίνει ο κ. Λέκκας (Γαλάνης, 2000), το γεγονός ότι υπάρχει διαφορετική απαίτηση νερών το χειμώνα από το καλοκαίρι και αυτό που κάνει το πρόβλημα ακόμα μεγαλύτερο είναι ότι το καλοκαίρι που δεν υπάρχει νερό είναι η εποχή που χρειάζεται περισσότερο, λόγω του τουρισμού. Δεύτερο σημαντικό στοιχείο είναι ότι ο παραδοσιακός τρόπος συλλογής νερών με στέρνες και πηγάδια δεν επαρκεί για να καλύψει τις σύγχρονες ανάγκες. Το τρίτο, είναι ότι στη Νάξο και σε πολλά άλλα νησιά βρέχει πολύ λίγο και κατά συνέπεια υπάρχουν περίοδοι έντονης ξηρασίας.

Οι υδατικές ανάγκες της νήσου Νάξου επηρεάζονται και από το μόνιμο πληθυσμό του νησιού. Έτσι, στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνεται η εξέλιξη του πληθυσμού στο νησί σύμφωνα με τις απογραφές των ετών 1951-2001 (Ε.Σ.Υ.Ε., 1951-2001).

Πίνακας 5.4. Πραγματικός πληθυσμός των δήμων Νάξου και Δρυμαλίας της νήσου Νάξου για τα έτη 1951-2001

ΕΤΗ	ΔΗΜΟΣ ΝΑΞΟΥ	ΔΗΜΟΣ ΔΡΥΜΑΛΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ
1951	8.628	9.965	18.593
1961	8.181	8.522	16.703
1971	7.942	6.259	14.201
1981	8.415	5.622	14.037
1991	8.924	5.914	14.838
2001	12.089	6.099	18.188

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., (1951-2001)



Διάγραμμα 5.5. Εξέλιξη του πραγματικού πληθυσμού των δήμων Νάξου και Δρυμαλίας της νήσου Νάξου για τα έτη 1951-2001

Όπως προκύπτει από τον πίνακα 5.4. και το διάγραμμα 5.5., τα έτη 1951 και 1961 οι περισσότεροι μόνιμοι κάτοικοι του νησιού ήταν συγκεντρωμένοι στο Δήμο Δρυμαλίας, ενώ από το 1971 και μέχρι και την τελευταία απογραφή του 2001, παρατηρήθηκε συγκέντρωση του πληθυσμού στο Δήμο Νάξου. Ωστόσο, μέχρι και το έτος 1981, ο συνολικός πληθυσμός του νησιού, μειωνόταν, ενώ αυξήθηκε από το 1991 με σημαντική αύξηση το

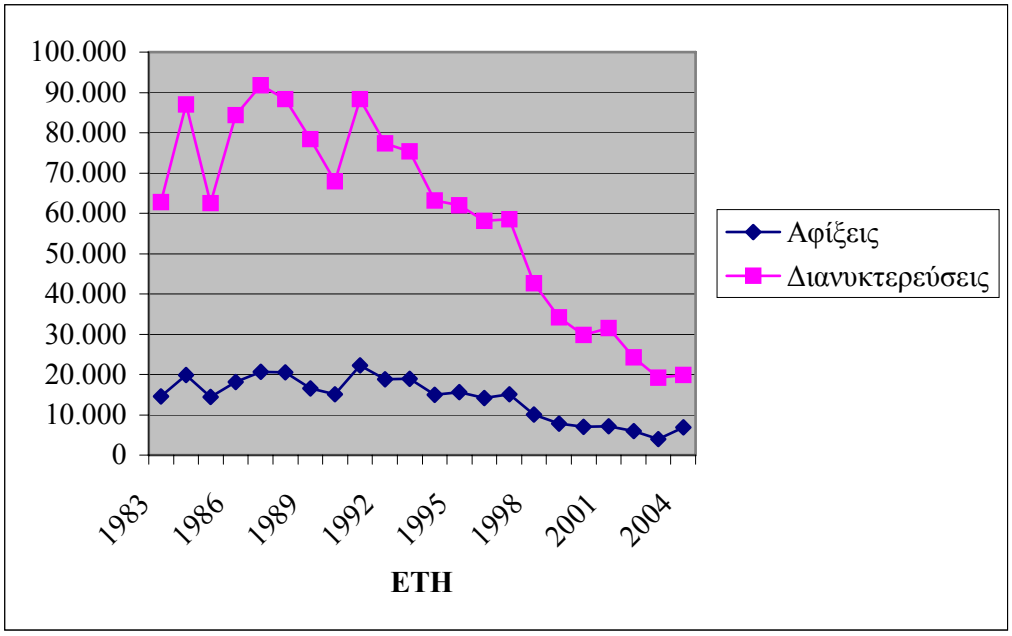
2001, η οποία σημειώθηκε κυρίως στο Δήμο Νάξου καθώς στο Δήμο Δρυμαλίας ο πληθυσμός αυξήθηκε ελάχιστα σε σχέση με το έτος 1991. Η αύξηση του μόνιμου πληθυσμού του νησιού έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη κατανάλωση νερού τόσο για υδρευτικούς όσο και για αρδευτικούς σκοπούς.

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε στην εξέλιξη του εποχικού πληθυσμού στη Νάξο σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. δεδομένου ότι ο τουρισμός αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την επάρκεια των υδατικών πόρων στο νησί. Στον πίνακα 5.6. που ακολουθεί παρουσιάζονται οι αφίξεις και οι διανυκτερεύσεις για τα έτη 1983-2003.

Πίνακας 5.6. Αφίξεις και διανυκτερεύσεις στη νήσο Νάξο για τα έτη 1983-2004

Έτη	**Αφίξεις**	**Διανυκτερεύσεις**
1983	14.520	62.816
1984	19.806	87.075
1985	14.502	62.552
1986	18.170	84.316
1987	20.696	91.759
1988	20.474	88.375
1989	16.492	78.350
1990	15.045	67.937
1991	22.208	88.350
1992	18.754	77.329
1993	18.953	75.325
1994	14.906	63.242
1995	15.621	62.012
1996	14.190	58.080
1997	15.097	58.556
1998	10.052	42.680
1999	7.780	34.106
2000	7.036	29.774
2001	7.170	31.588
2002	5.928	24.236
2003	3.993	19.148
2004	6.907	19.922

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε. (1983-2004)



Διάγραμμα 5.7. Αφίξεις και διανυκτερεύσεις στη νήσο Νάξο για τα έτη 1983-2004

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, παρατηρείται σημαντική αύξηση των αφίξεων και των διανυκτερεύσεων στη νήσο Νάξο κατά τα έτη 1984, 1986, 1987 και 1991 ενώ μετά το 1991 παρατηρείται μείωση και ιδιαίτερα από το έτος 1998 μέχρι το 2004. Παρά το γεγονός ότι έχει μειωθεί η τουριστική κίνηση στο νησί τα τελευταία χρόνια, όπως προκύπτει από τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε., η συγκέντρωση των επισκεπτών σε συγκεκριμένους οικισμούς, κυρίως παραθαλάσσιους, όπως είναι η Αγία Άννα, ο Άγιος Προκόπιος, ο Μάραγκας και η Στελίδα στο Δήμο Νάξου, έχει ως αποτέλεσμα να μην καλύπτονται οι ανάγκες σε νερό στους οικισμούς αυτούς.

5.2.1. Υδρευτικές

Σύμφωνα με τα στοιχεία των δήμων Νάξου και Δρυμαλίας, η κατανάλωση νερού για την ύδρευση όλων των οικισμών το 2004 είχε ως εξής: Στο Δήμο Δρυμαλίας, η ετήσια κατανάλωση νερού για ύδρευση ήταν 223.029 και στο Δήμο Νάξου 965.776 κυβικά μέτρα. Με νεότερα στοιχεία των Δήμων Νάξου και Δρυμαλίας για το έτος 2005, η ετήσια κατανάλωση για ύδρευση όλων των δημοτικών διαμερισμάτων των δύο Δήμων, αυξήθηκε στα 1.750.500 κυβικά μέτρα στο Δήμο Νάξου ενώ μικρότερη αύξηση της ετήσιας κατανάλωσης νερού για ύδρευση παρατηρήθηκε στο Δήμο Δρυμαλίας και ανέρχεται στα 227.952 κυβικά μέτρα. Επομένως, η συνολική ετήσια κατανάλωση νερού για υδρευτικούς σκοπούς του μόνιμου πληθυσμού στους δύο Δήμους, ανέρχεται στα 1.978.452 κυβικά μέτρα. Αν

προστεθεί και ο εποχικός πληθυσμός, περίπου 80.000 για 60 ημέρες, με ημερήσια κατανάλωση 200 λίτρα νερού, η συνολική κατανάλωση νερού για την κάλυψη υδρευτικών σκοπών ανέρχεται περίπου στα 2.950.000 κυβικά μέτρα περίπου (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Οι ανάγκες ύδρευσης στο σύνολο των οικισμών των δύο Δήμων, Νάξου και Δρυμαλίας, καλύπτονται από γεωτρήσεις, πηγάδια και πηγές ενώ με την κατασκευή ταχυδιϋλιστηρίου από το Δήμο Νάξου στη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης, μεταφέρεται νερό για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της πόλης της Νάξου και των οικισμών Αγίου Αρσενίου, Γλινάδου, Γαλανάδου και Βίβλου. Εντούτοις, αυξημένο πρόβλημα ύδρευσης παρουσιάζουν οι περιοχές Αγία Άννα, Άγιος Προκόπης, Μάραγκας, Στελίδα, Βίβλος, όπου καλύπτονται κατά το ήμισυ (50%) οι ανάγκες σε νερό από το ταχυδιϋλιστήριο στη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης. Στους οικισμούς Καστράκι και Μικρή Βίγλα οι ανάγκες σε νερό ύδρευσης καλύπτονται κατά 80% και 90% αντίστοιχα από υδρευτικές γεωτρήσεις. Οι περιοχές αυτές εμφανίζουν ιδιαίτερα αυξημένη τουριστική κίνηση που έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση των σημείων υδροληψίας, που σε συνδυασμό με τις σχετικά χαμηλές βροχοπτώσεις των προηγουμένων ετών και την υπεράντληση για άλλες χρήσεις, δημιούργησαν ποσοτική υποβάθμιση σε υδροφόρους ορίζοντες της πεδινής Νάξου (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Από την άλλη πλευρά, στο Δήμο Δρυμαλίας, δεν καλύπτονται οι ανάγκες σε νερό ύδρευσης στα δημοτικά διαμερίσματα Κόρωνος, Κορωνίδα, Μέση και στους οικισμούς Αμπραάμ, Χίλια Βρύση και Κάμπος όπου μεταφέρεται νερό από την πηγή Χάσκα (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

.

5.2.2. Αρδευτικές

Η Νάξος έχει έκταση 428 τ.χλμ. Η όλη φυτική παραγωγή της Νάξου εντοπίζεται σε 161.215,4 στρέμματα (Ε.Σ.Υ.Ε., 2001), από τα οποία αρδεύονται 29.831,7 στρέμματα. Στον πίνακα 5.8. φαίνονται οι εκτάσεις σε στρέμματα των χρησιμοποιούμενων γεωργικών εκτάσεων όπως προκύπτουν από τις απογραφές των ετών 1961-2001.

Πίνακας 5.8. Νάξος: Καλλιεργούμενες, αρδευόμενες και αρδευθείσες εκτάσεις σε στρέμματα

Έτη	Εκτάσεις (στρέμματα)	Αρδευόμενες (στρέμματα)	Αρδευθείσες (στρέμματα)
1961	86.370	15.363	11.600
1971	80.631	17.985	7.200
1981	71.328	22.808	13.600
1991	89.949	21.670	12.566
1999/2000	161.215,4	29.831,7	14.728,9

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε. (1961-2000)

* Τα αποτελέσματα δεν είναι συγκρίσιμα γιατί έχουν αλλάξει οι στατιστικοί πίνακες

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, παρατηρήθηκε μείωση των καλλιεργούμενων εκτάσεων στο νησί κατά τα έτη 1971-1981 ενώ σημειώθηκε ιδιαίτερα σημαντική αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων κατά τα έτη 1999/2000 σύμφωνα με την απογραφή γεωργίας-κτηνοτροφίας των ετών αυτών. Ωστόσο, οι αρδευόμενες εκτάσεις είναι πολύ λιγότερες ενώ παρατηρείται μικρή αύξηση κατά τα έτη 1999/2000 όπως και για τις αρδευθείσες εκτάσεις.

Όσον αφορά το ζωϊκό κεφάλαιο του νησιού, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε. (1999/2000), στη νήσο Νάξο υπάρχουν 6.929 εκμεταλλεύσεις βοοειδών, 99.995 εκμεταλλεύσεις αιγοπροβάτων και 4.626 εκμεταλλεύσεις χοίρων. Σύμφωνα με στοιχεία της Ε.ΣΥ.Ε. (1991), το έτος 1991, στο νησί υπήρχαν 4.569 εκμεταλλεύσεις βοοειδών, 89.594 εκμεταλλεύσεις αιγοπροβάτων και 3.988 εκμεταλλεύσεις χοίρων. Επομένως, παρατηρήθηκε αύξηση του ζωϊκού πληθυσμού του νησιού με αποτέλεσμα να αυξηθούν και οι ανάγκες σε νερό.

5.3. Πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων της νήσου Νάξου

Σχετικά με τις πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων της νήσου Νάξου, παρατηρούνται υφαλμυρίνσεις των υπόγειων υδροφορέων. Η ληστρική εκμετάλλευση των υδατικών πόρων οδηγεί σε είσοδο της θάλασσας προς το εσωτερικό της στεριάς εφόσον ευνοούν οι γεωλογικές συνθήκες (υδροφορείς ανοιχτοί προς τη θάλασσα). Αποτέλεσμα αυτού είναι η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού έτσι ώστε αυτό να καθίσταται ακατάλληλο

για κάθε χρήση αλλά και η αλάτωση των εδαφών, με συνέπεια να μειώνεται προοδευτικά η παραγωγικότητά τους και τελικά να οδηγούμαστε σε ερημοποίηση της περιοχής. Φαινόμενα υφαλμύρωσης έχουν εντοπιστεί στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα της πεδινής Νάξου και συγκεκριμένα στις περιοχές Λιβάδι και Τουμπακάδες όπου γίνεται υπεράντληση για άρδευση. Έτσι, στην περιοχή Λιβαδιού και στους οικισμούς Γλινάδου-Γαλανάδου και Αγίου Αρσενίου, τα φρέατα ανέρχονται στα 1.600 από τα οποία τα 500 λόγω της γειτνίασής τους με τη θάλασσα και λόγω υπεράντλησης έχουν γίνει υφάλμυρα. Εξάλλου περίπου 300 κατά τη θερινή περίοδο ξηραίνονται. Ανάλογη είναι η κατάσταση και στην περιοχή της Πλάκας όπου παρατηρείται υφαλμύρωση του νερού από τη διενεργούμενη υπεράντληση. Όσον αφορά την περιοχή της Μουτσούνας, υπάρχουν δύο αποτυχούσες (υφάλμυρες) γεωτρήσεις (Κουρμούλης, 1987). Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο κ. Α. Καπλανίδης (1987), για τους παράκτιους υδροφόρους ορίζοντες θα πρέπει να γίνει έρευνα (καταλληλότερες οι γεωηλεκτρικές διασκοπήσεις και οι δοκιμαστικές αντλήσεις των φρεάτων) για να διαπιστωθεί το μέτωπο υφαλμύρωσης και η δυναμικότητά τους. Ειδικά για την περίπτωση του Λιβαδιού, που αποτελεί και τη μεγαλύτερη πεδιάδα στη Νάξο αυτό κρίνεται απαραίτητο, γιατί με την κατασκευή ταμιευτήρων στα ανάντη θα υπάρξει σχετική ελάττωση στην τροφοδοσία του υδροφόρου ορίζοντα και θα πρέπει να είναι γνωστές οι ποσότητες που αναπληρώνονται.

Εκτός από την υφαλμύρωση των υδροφόρων που προκαλείται από την υπεράντληση, σημαντική είναι και η διάσπαρτη αγροτική ρύπανση από την ανεξέλεγκτη χρήση γεωργικών λιπασμάτων και φαρμάκων. Τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στις γεωργικές δραστηριότητες για την προστασία των καλλιεργειών από τα έντομα (εντομοκτόνα), μύκητες και βακτήρια (παρασιτοκτόνα) και την καταπολέμηση των ζιζανίων (ζιζανιοκτόνα), αποτελούν σημαντικούς ρύπους για τα υπόγεια νερά. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο κ. Β. Αντωνόπουλος (2001), σημαντικό ρόλο για τη σοβαρότητα της ρύπανσης από τα αγροχημικά αποτελεί η τοξικότητα, η ποσότητα και ο χρόνος παραμονής της ουσίας στο έδαφος καθώς και ο τρόπος εφαρμογής τους στο έδαφος. Πολλές φορές οι ουσίες αυτές συνδυάζονται με άλλες χημικές ουσίες και μπορεί να δημιουργήσουν ακόμη πιο τοξικές ενώσεις με αντιδράσεις που δεν μπορούν να προβλεφθούν και να παρατηρηθούν. Η υπερβολική λίπανση μπορεί να προκαλέσει την έκπλυση των νιτρικών στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα τα οποία αποτελούν το μεγαλύτερο πρόβλημα ρύπανσης των υπογείων νερών (νιτρορρύπανση).

Σημαντικές πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων της Νάξου, αποτελούν και τα σφαγεία. Τα υπολείμματα των σφαγείων, τα νεκρά ζώα και τα κόπρανα μπορεί να προκα-

λέσουν έκπλυση νιτρικών τα οποία ρυπαίνουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Επίσης, τα στερεά απόβλητα (κοπριές) των ζώων είναι σημαντικές πηγές νιτρικών και διαλυμένων αλάτων. Σχετικά με τη ρύπανση από το ζωϊκό κεφάλαιο, στη Νάξο υπάρχουν 6.929 εκμεταλλεύσεις βοοειδών, 99.995 εκμεταλλεύσεις αιγοπροβάτων και 4.626 εκμεταλλεύσεις χοίρων (Ε.Σ.Υ.Ε., 1999/2000).

Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η υδροληψία του φρέατος της πεδιάδας Εγγαρών-Γαλήνης, που χρησιμοποιεί ο Δήμος Νάξου για ύδρευση, όπως και το εφεδρικό του, εκμεταλλεύονται το φρεάτιο ορίζοντα της περιοχής. Η χρήση φυτοφαρμάκων για τις καλλιέργειες και τα φρέατα με το διερχόμενο χείμαρρο προς τον οποίο εκβάλλουν τα απόβλητα των απέναντι οικισμών και του χοιροτροφείου που υπάρχει στην περιοχή, προδιαγράφουν, εάν όχι τη μόνιμη αλλά οπωσδήποτε την περιστασιακή επιβάρυνση του υπόγειου νερού.

Σημαντικές πηγές ρύπανσης των υδατικών πόρων της Νάξου αποτελούν τα απόβλητα από τις βιοτεχνίες, τα οινοποιεία, τα τυροκομεία. Τα υγρά απόβλητα που δημιουργούνται από τις διαδικασίες παραγωγής και επεξεργασίας, διαχωρίζονται και επεξεργάζονται στα συστήματα καθαρισμού. Τα ακάθαρτα λύματα θάβονται με τα οικιακά λύματα στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων που λειτουργεί στο νησί της Νάξου, στην περιοχή Ίρια.

5.4. Διαχείριση υδατικών πόρων της νήσου Νάξου

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλούνται στους περιορισμένους υδατικούς πόρους της νήσου Νάξου από την υπεράντληση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, απαιτείται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου πλαισίου διαχείρισης των υδατικών πόρων του νησιού που θα βασίζεται στην ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση του υδατικού δυναμικού και την ταυτόχρονη παροχή ικανοποιητικών υπηρεσιών στους καταναλωτές σε τιμές εύλογες και προσιτές, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της Νάξου και την ευημερία των κατοίκων της.

Όσον αφορά την υπεράντληση του υπόγειου υδατικού δυναμικού της νήσου Νάξου για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, όπως αναφέρει χαρακτηριστικά ο κ. Β. Κοντοπίδης (2003), οι άδειες ανόρυξης γεωτρήσεων εκδίδονται από γνωμάτευση της Διεύθυνσης Εγγείων Βελτιώσεων και Διεύθυνσης Βιομηχανίας. Τον έλεγχο όμως τήρησης των όρων της άδειας έχουν οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) και οι υπεύθυνες Διευθύνσεις που γνωμάτευσαν για την έκδοση των αδειών αυτών. Η αντιμετώπιση των παράνομων γεωτρήσεων από τους νομάρχες δεν έγινε πράξη άμεση και παραδειγματική. Παρα-

τηρείται έλλειψη πολιτικής βούλησης, καθώς ούτε κατάσχεση γεωτρύπανων έγινε, ούτε χρηματικά πρόστιμα επιβλήθηκαν, ούτε διαδικασίες αφαίρεσης της άδειας χρήσης νερού, αλλά και η χρονοβόρα εκδίκαση ενστάσεων από τα δικαστήρια αποθάρρυνε φορείς και όργανα αστυνόμευσης του καθεστώτος των γεωτρήσεων. Με αφετηρία τη Νάξο μπορεί να δημιουργηθεί μία εφικτή πρόταση σωστής διαχείρισης του νερού στο πλαίσιο του νόμου 1739/87.

Έτσι, προτείνεται η δημιουργία ενός οργάνου-επιτροπής που θα λειτουργήσει ως περιφερειακό όργανο διαχείρισης των υδατικών πόρων στη Νάξο με μέσο-μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχεδιασμό.

1. Νομαρχία υπό τον Έπαρχο
2. Έγγειες βελτιώσεις-Διεύθυνση και τοπικός γεωπόνος
3. Ένωση αγροτικών συνεταιρισμών-Πρόεδρος-Γεωπόνος
4. Συμβούλιο περιοχής-ΟΤΑ (ένα μέλος)
5. Αγροτική Τράπεζα (πιστωτικό σύστημα)-Γεωπόνος
6. Εκπρόσωπος του τουρισμού

Τα έργο της διαχειριστικής επιτροπής θα περιλαμβάνει τη μελέτη του υδατικού δυναμικού της Νάξου και την ποιότητα του νερού (υπόγεια νερά-υδροφόρος ορίζοντας, επιφανειακά νερά-λιμνοδεξαμενές-φράγματα, πιθανότητα αφαλάτωσης του νερού της θάλασσας) καθώς και τη μελέτη των αναγκών σε νερό (νερό για άρδευση ύδρευση μόνιμου και εποχικού πληθυσμού, νερό για βιοτεχνία και λοιπές κατασκευές π.χ. οικοδομή). Έτσι, δημιουργείται το ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης του νερού. Οι μελέτες θα γίνουν από εξειδικευμένους επιστήμονες των κατηγοριών που απαιτούνται.

Επίσης, προβλέπεται μελέτη και προσπάθεια εξεύρεσης νερού η οποία περιλαμβάνει μελέτη παρακράτησης του νερού της βροχής και τεχνητού εμπλουτισμού με τοπικό εγκλωβισμό και ανάσχεση χειμαρρικής ροής, όπως έγινε σε δύο υδρολογικές λεκάνες της Απειράνθου Νάξου από το Μανώλη Γλέζο με ικανοποιητικά αποτελέσματα στα πλαίσια του προγράμματος MEDSPA-91/1/GR/013/GR/05. Το ειδικό αντιδιαβρωτικό πρόγραμμα από το Απειραθιτικό Υδρολογικό Ίδρυμα, που τέθηκε σε εφαρμογή από το 1987, είχε ως σκοπό τον περιορισμό της διαβρωτικής δράσης του νερού και την αξιοποίησή του για ύδρευση και άρδευση. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού, είχαν κατασκευαστεί σταδιακά μέχρι το 1993 εκατό περίπου μικρά φράγματα ανάσχεσης της χειμαρρικής ροής των ομβρίων στην ευρύτερη περιοχή Απειράνθου, τα αποτελέσματα των οποίων ήταν ήδη ορατά από τα πρώτα χρόνια λειτουργίας τους, αφού παρατηρήθηκαν πηγάδια και πηγές που είχαν αποξηρανθεί, να αποδίδουν νερό (Χατζημπίρος, 1999).

Στα πλαίσια εφαρμογής του προγράμματος διαχείρισης των υδατικών πόρων της Νάξου, προτείνεται αλλαγή στα συστήματα άρδευσης γιατί υπάρχει 30-35% απώλεια με την τεχνητή βροχή που γίνεται στην άρδευση κηπευτικών-πατάτας-κτηνοτροφικών φυτών διότι χρησιμοποιούν μπεκ υψηλών πιέσεων, αρδεύουν τις θερμές ώρες της ημέρας και με άνεμο 5-6 μποφόρ. Ο χρόνος διάρκειας της άρδευσης είναι τυχαίος με αποτέλεσμα να υπάρχουν απώλειες από τις απορροές και διήθηση σε βάθος. Η άρδευση με σταγόνες έχει εξοικονόμηση νερού 50% αυτής που ρίπτεται σήμερα, με καλύτερες αποδόσεις των καλλιεργειών ποσοτικά και ποιοτικά. Η χρησιμοποίηση άρδευσης με τεχνητή βροχή χαμηλών πιέσεων και μικρά μπεκ έχει οικονομία νερού 20-25% και σημαντική μείωση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας (Κοντοπίδης, 2003).

Βασική και πρωταρχική δραστηριότητα θα αποτελέσει ο εγκλωβισμός νερού με μικρά φράγματα, όπως στον ποταμό του Λιβαδιού και όπου αλλού είναι δυνατόν. Η σωστή διαχείριση του νερού της λιμνοδεξαμενής των Εγγαρών (600.000 κυβ. μέτρα) και του φράγματος της Φανερωμένης (2 εκατ. κυβ. μέτρα), απαιτείται για την ύδρευση της χώρας και άλλων οικισμών του δήμου Νάξου καθώς και για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών της περιοχής. Μέχρι σήμερα έχει κατασκευαστεί ταχυδιυλιστήριο για την επεξεργασία του νερού και αγωγός για τη μεταφορά του στη χώρα. Η διαχείριση του νερού αυτού γίνεται από τους ΟΤΑ. Πρέπει να μελετηθεί το δίκτυο μεταφοράς νερού του φράγματος της Φανερωμένης στον κάμπο του Λιβαδιού καθώς το έργο γίνεται για χρήση αρδευτική της περιοχής.

Ένα μεγάλο μέρος των αναγκών σε νερό για ύδρευση και άρδευση, αναμένεται να καλυφθεί και από την κατασκευή φράγματος στο Τσικαλαριό, με προβλεπόμενο όγκο νερού της τάξης των 3.000.000 κυβ. μέτρων που βρίσκεται υπό μελέτη, αλλά αναμένεται να δρομολογηθεί τα επόμενα χρόνια. Το πλεονέκτημά του είναι η μεταφορά νερού με βαρύτητα. Αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί η άρδευση θα γίνεται χωρίς τη λειτουργία αντλιών δηλαδή χωρίς καύσιμα Diesel και ηλεκτρικό ρεύμα. Σημαίνει εφαρμογή συστημάτων άρδευσης σύγχρονης τεχνολογίας, μείωση του κόστους παραγωγής και, το σπουδαιότερο, εξοικονόμηση νερού κατά την άρδευση, όπως προαναφέρθηκε. Σύμφωνα με τον Β. Κοντοπίδη (2003), υπάρχει ένα ερωτηματικό για το φράγμα αυτό. Απαιτείται μελέτη για τη σχέση που έχει αυτό το νερό με τον κάμπο του Λιβαδιού στον οποίο χύνεται. Απορροφάται και εμπλουτίζει τον υδροφόρο ορίζοντα. Πολύ κοντά στην περιοχή Λιβάδι, υπάρχει θάλασσα και μπορεί να προκληθούν φαινόμενα υφαλμύρωσης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Επικρατεί η αντίληψη ότι με την κατασκευή των φραγμάτων θα λυθεί το πρόβλημα που αντιμετωπίζει το νησί όσον αφορά το νερό. Όμως, οι κατασκευές φραγμάτων χωρίς στρατηγικό σχεδιασμό σε ό,τι αφορά τη διάθεση και τη χρήση του νερού, δεν αποτελούν ολοκληρωμένη και αποδεκτή λύση. Τα φράγματα έχουν συχνά σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες μπορούν να δικαιολογηθούν μόνο αν εντάσσονται σ' ένα συνολικό σχέδιο ορθολογικής διαχείρισης του νερού, με προτεραιότητα στην εξοικονόμηση. Επιπλέον, η λειτουργικότητα των έργων εξαρτάται από το χρόνο κατασκευής του δικτύου διανομής. Το ζητούμενο, επομένως, είναι να ληφθούν κατά προτεραιότητα μέτρα για την ορθολογική χρήση του νερού.

Τέλος, στα πλαίσια διαχείρισης των υδατικών πόρων του νησιού, θα πρέπει να ενταχθεί και η εκστρατεία εκπαίδευσης κάθε καταναλωτή ξεχωριστά, η οποία θα περιλαμβάνει σεμινάρια στους αγρότες για την άρδευση ή μηνύματα μεταδιδόμενα από την τηλεόραση ή το ραδιόφωνο. Το σπουδαιότερο και ίσως, το πιο δύσκολο έργο της Επιτροπής Διαχείρισης, είναι η λήψη μέτρων που ορίζει ο νόμος, δηλαδή αφαίρεση άδειας χρήσης νερού για κάποιους μήνες, πρόστιμα σε χρήστες μη συμμορφούμενους. Αν το σχέδιο αυτό διαχείρισης των υδατικών πόρων της Νάξου, τεθεί σε λειτουργία, η νήσος θα αποτελέσει μία εξελισσόμενη και ευημερούσα νησιωτική περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6
ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΣΤΟΥΣ ΔΗΜΟΥΣ ΝΑΞΟΥ ΚΑΙ ΔΡΥΜΑΛΙΑΣ

6.1. Οι υδατικοί πόροι στο Δήμο Νάξου

6.1.1. Το νερό στο Δήμο Νάξου

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. για την απογραφή του 2001, ο Δήμος Νάξου έχει 12.089 νοικοκυριά που κατανέμονται στα 11 δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου. Το μεγαλύτερο δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου, είναι η Χώρα Νάξου που έχει απογραφόμενο πληθυσμό 6.533 κατοίκους.

Το νερό στο Δήμο Νάξου προέρχεται από τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το Φράγμα της Φανερωμένης. Μέχρι σήμερα έχει κατασκευαστεί ταχυδιϋλιστήριο για την επεξεργασία του νερού και αγωγός μεταφοράς του νερού στη Χώρα Νάξου. Εκτός από τη Χώρα που αποτελεί την έδρα του Δήμου Νάξου, από η λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης, υδροδοτούνται και οι οικισμοί του Αγίου Αρσενίου, Γλινάδου, Γαλανάδου και Βίβλου, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.1.

Για την κάλυψη των αναγκών του Δήμου Νάξου σε νερό, έχουν τοποθετηθεί 85 βρύσες σε διάφορα σημεία, το νερό των οποίων προέρχεται από την πηγή Σκουληκαριά, που βρίσκεται στον οικισμό Κυνίδαρο (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Ειδικότερα, σε ό,τι αφορά τις πηγές υδροληψίας της έδρας του Δήμου Νάξου (Χώρας) και των 10 Δημοτικών Διαμερισμάτων του, τα παρακάτω στοιχεία προσδιορίζουν με σαφήνεια, το είδος της επεξεργασίας του νερού, τις πηγές υδροληψίας και τις τοποθεσίες που βρίσκονται.

Πίνακας 6.1. Πηγές υδροληψίας των δημοτικών διαμερισμάτων του Δήμου Νάξου

Δημοτικά Διαμερίσματα		**Πηγές**	**Επεξεργασία**	**Ονομασία**	**Θέση-Περιοχή**
1	ΧΩΡΑ ΝΑΞΟΥ	Ταχυδιϋλιστήριο	Προχλωρίωση, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση και απολύμανση	Λιμνοδεξαμενή Εγγαρών και φράγμα Φανερωμένης	Κάμπος Εγγαρών και Μονή Φανερωμένης
2	ΑΓ. ΑΡΣΕΝΙΟΥ				
3	ΓΛΙΝΑΔΟΥ				
4	ΓΑΛΑΝΑΔΟΥ				
5	ΒΙΒΛΟΥ				
6	ΜΕΛΑΝΩΝ	Φυσικές πηγές υδροληψίας	Χλωρίωση	Κούρου	Μέλανες
7	ΓΑΛΗΝΗΣ		_____	Σκουληκαριά	Κυνίδαρος
8	ΕΓΓΑΡΩΝ		_____	Μοναστηριώτισσα	Μέσα Γειτονιά
9	ΠΟΤΑΜΙΑΣ	Υδρευτικές γεωτρήσεις	_____	Άνω Ποταμιά	Άνω Ποταμιά
	ΚΑΣΤΡΑΚΙΟΥ		_____	Οσκέλου	Οσκέλος
10	ΣΑΓΚΡΙΟΥ		Χλωρίωση	Αυλωνίτσα	Άνω Σαγκρί
11	ΚΥΝΙΔΑΡΟΥ		Χλωρίωση	Καλόγερου	Σανίδας

Πηγή: Δήμος Νάξου

Όπως προκύπτει από τον πίνακα 6.1. οι ανάγκες σε νερό στο Δήμο Νάξου καλύπτονται από τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης, φυσικές πηγές υδροληψίας και γεωτρήσεις για την κάλυψη των συνεχώς αυξανόμενων υδρευτικών αναγκών.

6.1.2. Κατανάλωση νερού στο Δήμο Νάξου

Η ετήσια κατανάλωση νερού στο Δήμο Νάξου και στο σύνολο των οικισμών του, φαίνεται στον πίνακα 6.2. Παρατηρείται ότι στο δεύτερο δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου Νάξου, το οποίο περιλαμβάνει τους οικισμούς Άγιο Αρσένιο, Αγία Άννα, Άγιο Προκόπιο, Μάραγκα, Στελίδα, όπως και στο τρίτο υδατικό διαμέρισμα που είναι η Βίβλος, δεν καλύπτονται εξ' ολοκλήρου οι ανάγκες σε νερό παρά μόνο κατά το ήμισυ από το φράγμα της Φανερωμένης και τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών μέσω ταχυδιϋλιστηρίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν μεγάλη τουριστική ανάπτυξη με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κατανάλωση νερού κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και να εξαντλούνται τα υδατικά αποθέματα. Σε μικρότερο βαθμό στους οικισμούς Καστράκι και Μικρή Βίγλα, που επίσης, παρουσιάζουν μεγάλη τουριστική κίνηση, οι ανάγκες σε νερό καλύπτονται

κατά 80% και 90% αντίστοιχα από υδρευτικές γεωτρήσεις. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ανεπαρκής κάλυψη των υδατικών αναγκών, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.2., αφορά τους μόνιμους κατοίκους τους Δήμου, ο αριθμός των οποίων προέκυψε από τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. της απογραφής του 2001. Κατά συνέπεια, το έλλειμμα αυξάνεται πάρα πολύ κατά την καλοκαιρινή περίοδο που παρατηρείται αυξημένη τουριστική κίνηση, ιδιαίτερα στις περιοχές αυτές. Για τη μείωση του ελλείμματος πιθανότατα θα πρέπει να αφεθούν παροχές για ύδρευση από τις υπάρχουσες γεωτρήσεις του Δήμου Νάξου για την κάλυψη του ελλείμματός του καθώς και των γεωτρήσεων των οικισμών Γαλανάδου-Γλινάδου-Αγ. Αρσενίου-Βίβλου, Αγ. Προκοπίου, Αγίας Άννας. Για περιόδους ξηρασίας ή αύξησης του τουρισμού οι γεωτρήσεις παρέχουν ένα ποσό της τάξης των 500.000-800.000 κυβ. μέτρων νερού που θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες του Δήμου Νάξου και των παραπάνω οικισμών.

6.1.2.1. Ύδρευση

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η ετήσια κατανάλωση νερού στο Δήμο Νάξου το 2005 για το μόνιμο πληθυσμό ανέρχεται στα 1.750.500 κυβ. μέτρα και σχεδόν έχει διπλασιαστεί από το έτος 2004 που σύμφωνα με τα στοιχεία του Δήμου, η ετήσια κατανάλωση όλων των οικισμών ήταν 965.776 κυβ. μέτρα. Αυτό σημαίνει ότι η ημερήσια κατανάλωση νερού κατά κεφαλήν υπερβαίνει τα 300 κυβ. μέτρα νερού. Αν προστεθεί και ο εποχικός πληθυσμός που μπορεί να ξεπεράσει και τις 80.000 κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, γίνεται κατανοητή η ανάγκη εξεύρεσης τρόπων αύξησης της παροχής του νερού για την ικανοποίηση των αυξημένων καταναλωτικών αναγκών, η οποία όμως σε πολλές περιπτώσεις συντελεί στην υπεράντληση των νερών η οποία δημιουργεί προβλήματα κυρίως υφαλμύρωσης στους υπόγειους υδροφορείς και εξάντλησης των υπόγειων υδατικών αποθεμάτων.

Πίνακας 6.2. Κατανάλωση νερού στο Δήμο Νάξου

Δημοτικά διαμερίσματα	Οικισμοί-Πόλεις	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	Ετήσια κατανάλωση (m^3)	Επάρκεια νερού
1	**ΧΩΡΑ ΝΑΞΟΥ**	**6.533**	**903.900**	100%
	ΑΓΓΙΔΙΑ	**194**		100%
	ΤΕΩΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ	2.948	540.000	
2	ΑΓ. ΑΡΣΕΝΙΟΣ	**664**	**90.000**	100%
	ΑΓΙΑ ΑΝΝΑ	**192**	**225.000**	50%
	ΑΓ. ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ	**222**		50%
	ΜΑΡΑΓΚΑΣ	**52**		50%
	ΣΤΕΛΙΔΑ	**77**		50%
3	**ΒΙΒΛΟΣ**	**807**	**105.000**	50%
4	**ΓΑΛΑΝΑΔΟ**	**425**	**60.000**	100%
5	**ΓΛΙΝΑΔΟ**	**509**	**60.000**	100%
6	**ΓΑΛΗΝΗ**	**192**	27.000	100%
7	**ΕΓΓΑΡΩΝ**	**197**	28.500	100%
8	**ΚΥΝΙΔΑΡΟΣ**	**409**	46.500	100%
	ΑΚΡΩΤΗΡΙ	**92**	**0**	0%
9	**ΜΕΛΑΝΩΝ**		**69.900**	100%
	ΑΓ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΙ	**417**		100%
	ΑΓ. ΘΑΛΕΛΑΙΟΣ	**73**		100%
	ΚΟΥΡΟΥΝΟΧΩΡΙ	**110**		100%
	ΜΥΛΟΙ	**49**		100%
10	**ΠΟΤΑΜΙΑΣ**	**362**	**50.100**	100%
11	**ΣΑΓΚΡΙΟΥ**		**40.200**	100%
	ΑΝΩ ΣΑΓΚΡΙ	**217**		100%
	ΚΑΤΩ ΣΑΓΚΡΙ	**67**		100%
	ΚΑΣΤΡΑΚΙ	**160**	**45.300**	80%
	ΜΙΚΡΗ ΒΙΓΛΑ	**69**		90%
	ΑΛΥΚΟ			0%
ΔΗΜΟΥ	**ΣΥΝΟΛΟ**	**12.089**	**1.750.500**	

Πηγή: Δήμος Νάξου

6.1.2.2. Άρδευση

Η όλη φυτική παραγωγή του Δήμου Νάξου εντοπίζεται σε 57.323 στρέμματα από τα οποία αρδεύονται 11.945 στρέμματα. Στον πίνακα 6.3. φαίνονται τα είδη που καλλιεργούνται στο Δήμο Νάξο, η έκτασή τους (στρέμματα), η παραγωγή (τόνοι) και οι ανάγκες σε νερό (κυβικά μέτρα).

Πίνακας 6.3. Δήμος Νάξου: Φυτική Παραγωγή

ΕΙΔΟΣ	**ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)**	**ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΟΝΟΙ)**	**ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ (m^3)**
Αροτραίες καλλιέργειες	40.950	29.605.225	20.475.000
Κηπευτική Γη	2.130	2.474.315	1.917.000
Δενδρώδεις Καλλιέργειες	1.621	2.078.900	972.600
Αμπέλια	9.448	203	5.038.934
Θερμοκήπια	94	417.100	180.000
Ελιές	3.080	1.619.900	616.000
Σύνολο	***57.323***	***36.195.643***	***29.199.534***

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., (2003)

Ειδικότερα, οι αρδευόμενες εκτάσεις στο Δήμο Νάξου είναι:

1. Αροτραίες καλλιέργειες [κριθάρι, βρώμη, ρεβίθια, κουκιά, φασόλια, καρπούζια, πεπόνια, πατάτες (ανοίξεως, φθινοπώρου και χειμώνα, γλυκοπατάτες)], 40.950 στρέμματα.

Αροτραίες καλλιέργειες 40.950 στρέμματα με ανάγκες για θρέψη των φυτών σε 100 ημέρες ζωής. Οι ανάγκες σε νερό για τις 100 ημέρες με ημερήσια κατανάλωση 5m^3, ανέρχονται σε 20.475.000 m^3.

2. Κηπευτική Γη, 2.130 στρέμματα με ανάγκες σε νερό, για 6 μήνες, 1.917.000 m^3.

Το σύνολο των αρδευόμενων καλλιεργειών με τεχνητή βροχή και οι ανάγκες τους σε νερό είναι 5.000.000 m^3 νερού.

Όταν κατά την άρδευση με τεχνητή βροχή χάνεται το 30-35%, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν 6.750.000 κυβικά μέτρα νερού για να καλυφθούν οι ανάγκες 5 εκατ. κυβ. μέτρων, δηλαδή 1.750.000 κυβ. μέτρα παραπάνω (Κοντοπίδης 2003).

Συνοψίζοντας, οι εκτάσεις που καλλιεργούνται στο Δήμο Νάξου ανέρχονται σε 57.323 στρέμματα με κατανάλωση σε νερό 29,20 εκατ. κυβ. μέτρα. Η αρδευόμενη όμως, ανέρχεται σε 11.945 στρέμματα με κατανάλωση σε νερό 6,1 εκατ. κυβ. μέτρα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι κυριότερες εκτάσεις που προσφέρονται για καλλιέργεια και αρδεύονται μερικώς, βρίσκονται στην περιοχή Λιβάδι, νοτίως και πλησιέστερα με την πόλη της Νάξου. Επίσης, στις περιοχές Μπάουζι, Πολίχνη, Ποταμίδες, Πλάκα, Φανερωμένης-Ακρωτηρίου, Μέλανες και Μουτσούνα.

Όσον αφορά την κατανάλωση νερού για αρδευτικούς σκοπούς, η φυτική παραγωγή στο Δήμο Νάξου παρέμεινε σταθερή κατά τα έτη 2002-2003, ωστόσο, αυξήθηκαν οι αρδευόμενες εκτάσεις σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. (2000-2003), για την παραγωγή γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων. Κατά συνέπεια, αυξήθηκε η ζήτηση νερού για αρδευτικούς σκοπούς, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.4.

Πίνακας 6.4. Δήμος Νάξου: Φυτική παραγωγή για τα έτη 2000-2003

ΕΤΗ	**ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)**	**ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)**
2000	58.151	12.678
2001	57.490	12.827
2002	57.323	11.833
2003	57.323	11.945

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., (2000-2003)

Όσον αφορά τις ανάγκες σε νερό του ζωϊκού πληθυσμού του Δήμου Νάξου, ανέρχονται σε 1518,38 κυβ. μέτρα ετησίως, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.5.

Πίνακας 6.5. Δήμος Νάξου: Ζωϊκή Παραγωγή (Ζωϊκός Πληθυσμός-Κτηνοτροφία)

ΕΙΔΟΣ ΖΩΟΥ	**ΑΡΙΘΜΟΣ**	**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΑΛΑΚΤΟΣ (ΤΟΝΟΙ)**	**ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ (m^3/ημέρα)**
Χοιρίδια	3.531	_____	105,93
Αιγοπρόβατα	19.729	1.721.100	986,45
Αγελάδες	4.260	11.011.000	426
Σύνολο	***27.520***	***12.732.100***	***1518,38***

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., (2003)

Όσον αφορά το ζωϊκό πληθυσμό του Δήμου Νάξου, παρατηρήθηκε μείωση κατά τα έτη 2002-2003 σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. (2000-2003), κατά ένα μικρό ποσοστό που δεν διαφοροποιεί σημαντικά τις ανάγκες σε νερό του ζωικού πληθυσμού, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.6.

Πίνακας 6.6. Δήμος Νάξου: Ζωϊκή παραγωγή για τα έτη 2000-2003

ΕΤΗ	ΕΙΔΟΣ ΖΩΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
2000	Αγελάδες	4.287	27.945
	Αιγοπρόβατα	20.157	
	Χοιρίδια	3.501	
2001	Αγελάδες	4.224	27.892
	Αιγοπρόβατα	20.161	
	Χοιρίδια	3.507	
2002	Αγελάδες	4.192	27.541
	Αιγοπρόβατα	19.834	
	Χοιρίδια	3.515	
2003	Αγελάδες	4.260	27.520
	Αιγοπρόβατα	19.729	
	Χοιρίδια	3.531	

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., (2000-2003)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι στο Δήμο Νάξου υπάρχει μία εντατική εκμετάλλευση του υπόγειου υδατικού δυναμικού, που δυστυχώς έχει περάσει στη ληστρική μορφή εκμετάλλευσης και το γεγονός αυτό επισείει τεράστιους κινδύνους. Σε όλη την πεδινή Νάξο παρατηρείται έντονη υπερεκμετάλλευση των υδροφόρων, η οποία, σε συνδυασμό με τη διάνοιξη νέων γεωτρήσεων ή/και την εκβάθυνση των υφιστάμενων, οξύνει το πρόβλημα. Ολόκληρη σχεδόν η ποσότητα του νερού που αρδεύει την πεδινή Νάξο είναι νερό βαθιών φρεάτων, δηλαδή γεωτρήσεων (Χατζημπίρος, 1999).

6.1.3. Ποιότητα νερού στο Δήμο Νάξου

Ο Δήμος Νάξου πραγματοποιεί κάθε μήνα ποιοτικές αναλύσεις στο νερό του δικτύου στα δημοτικά διαμερίσματα μεγάλης κατανάλωσης. Τέτοια διαμερίσματα είναι η

έδρα του Δήμου (Χώρα), στην οποία εντάσσονται οι οικισμοί Αγγίδια και Τέως Σύνδεσμος, το δεύτερο δημοτικό διαμέρισμα του Αγίου Αρσενίου που περιλαμβάνει και τους οικισμούς Αγία Άννα, Άγιο Προκόπιο, Μάραγκα και Στελίδα καθώς και το τρίτο υδατικό διαμέρισμα που είναι η Βίβλος. Όπως έχει αναφερθεί, οι οικισμοί αυτοί υδροδοτούνται από τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης. Επίσης, έχουν τοποθετηθεί 85 βρύσες σε διάφορα σημεία στη Χώρα Νάξου και τους υπόλοιπους οικισμούς, το νερό των οποίων προέρχεται από την πηγή Σκουληκαριά που βρίσκεται στον οικισμό Κυνίδαρο. Το νερό των βρυσών αυτών υπόκειται σε ποιοτικούς ελέγχους από το Δήμο Νάξου κάθε μήνα. Στα υπόλοιπα δημοτικά διαμερίσματα με λιγότερους μόνιμους κατοίκους και κατά συνέπεια με μικρότερη κατανάλωση νερού, πραγματοποιούνται αναλύσεις από το Δήμο Νάξου κάθε τέσσερις μήνες ενώ στους πολύ μικρούς οικισμούς με λίγους κατοίκους και μικρή κατανάλωση, γίνονται αναλύσεις ποιότητας του νερού κάθε έτος (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Για τα αποτελέσματα των αναλύσεων ποιότητας του νερού στα δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Νάξου, δεν δόθηκαν στοιχεία από το Δήμο. Σύμφωνα όμως με τον κ. Α. Καπλανίδη (1987), το νερό της πηγής του Κυνίδαρου το οποίο υπάρχει στις βρύσες που έχει τοποθετήσει ο Δήμος, είναι πολύ καλής ποιότητας με ελάχιστη ηλεκτρική αγωγιμότητα, μικρή σκληρότητα και μεγάλη περιεκτικότητα σε διαλελυμένο οξυγόνο.

6.1.4. Δαπάνες ύδρευσης στο Δήμο Νάξου το έτος 2005

Οι δαπάνες ύδρευσης του Δήμου Νάξου για το έτος 2005, ανέρχονται σύμφωνα με τα στοιχεία του Δήμου, στα 1.927.340 €. Ο δήμος πραγματοποιεί έργα διαχείρισης του φράγματος της Φανερωμένης, συνολικής αξίας 415.000 € από τα οποία έχουν πληρωθεί το έτος 2005, 129.867,51 €. Επίσης, πραγματοποιούνται από το Δήμο Νάξου έργα διαχείρισης του φράγματος της Φανερωμένης, τα οποία περιλαμβάνουν την εγκατάσταση ταχυδιϋλιστηρίου για την επεξεργασία του πόσιμου νερού που τροφοδοτεί τη Χώρα Νάξου και άλλους οικισμούς του δήμου. Η συνολική αξία των έργων αυτών ανέρχεται στις 947.000 €. Από αυτά έχουν πληρωθεί 694.752,49 €. Για την επέκταση του δικτύου εξωτερικών βρυσών στα πεδινά δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Νάξου (Άγιος Αρσένιος, Γλινάδο, Γαλανάδο, Βίβλος), πληρώθηκαν στο έτος 2005, 99.293,07 €. Τέλος, για διάφορα μικροέργα ο Δήμος Νάξου δαπανά περίπου 25.000 € (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Το κόστος των προβλεπόμενων ταμιευτήρων, όπως αυτόν στη θέση Τσικαλαριό στο δημοτικό διαμέρισμα της Ποταμιάς, καθώς και αυτών που έχουν ήδη κατασκευαστεί

και αποτελούν το φράγμα της Φανερωμένης και τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών, έχουν συνολικό κόστος που ανέρχεται στα 2.934.702,861 €. Με βάση τη σημερινή εμπειρία η υλοποίηση των έργων αυτών μπορεί να διαρκέσει μερικά χρόνια (σε ορισμένες περιπτώσεις ο χρόνος υλοποίησης τέτοιων έργων έχει φτάσει έως 10 χρόνια). Επομένως, τα προβλήματα νερού που υπάρχουν σήμερα δεν αναμένεται να επιλυθούν άμεσα. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατάλληλες ενέργειες προς την κατεύθυνση της βιώσιμης διαχείρισης διαθέσιμων σήμερα υδατικών πόρων, με έμφαση στην εξοικονόμηση νερού.

6.2. Οι υδατικοί πόροι στο Δήμο Δρυμαλίας

6.2.1. Το νερό στο Δήμο Δρυμαλίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. για την απογραφή του 2001, ο Δήμος Δρυμαλίας έχει 6.099 νοικοκυριά που κατανέμονται στα 11 δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου. Το μεγαλύτερο δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου, είναι το Φιλώτι που έχει απογραφόμενο πληθυσμό 1.803 κατοίκους.

Το νερό στο Δήμο Δρυμαλίας προέρχεται από φυσικές πηγές υδροληψίας, υδρευτικές γεωτρήσεις και πηγάδια, όπως φαίνεται στον πίνακα 6.7.

Ειδικότερα, σε ό,τι αφορά τις πηγές υδροληψίας των 11 Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Δρυμαλίας, τα παρακάτω στοιχεία προσδιορίζουν με σαφήνεια, το είδος της επεξεργασίας του νερού, τις πηγές υδροληψίας και τις τοποθεσίες που βρίσκονται (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Πίνακας 6.7. Πηγές υδροληψίας των δημοτικών διαμερισμάτων του Δήμου Δρυμαλίας

Δημοτικά Διαμερίσματα		**Πηγές**	**Επεξεργασία**	**Ονομασία**	**Θέση-Περιοχή**
1	ΧΑΛΚΕΙΟΥ	Γεωτρήσεις	Χλωρίωση	Άγιος Χαράλαμπος	Χαλκί
2	ΦΙΛΩΤΙΟΥ		Χλωρίωση	Τίμιος Σταυρός	Φιλώτι
3	ΔΑΜΑΡΙΩΝΑ		Καθίζηση-Χλωρίωση	Αη-Λιας, Βαριά, Βασάλαινα	Δαμαριώνας, Αγιάσσος
4	ΣΚΑΔΟΥ		Χλωρίωση	Πολέχρι Σκαδού	Σκαδό
5	ΑΠΕΡΑΘΟΥ	Φυσικές πηγές υδροληψίας-Γεωτρήσεις	Χλωρίωση	Καμπί, Ζακρίδα	Μουτσούνα
6	ΚΟΡΩΝΙΔΑΣ			Σκίδια, Μπαξιβάνη, Χωστή	Κορωνίδα
				Εμπολή	Απόλλωνας
				Αγιά	Αγιά
				Χίλια Βρύση	Φαρακλό-Αρέλες
				Αμπραάμ	Αμπραάμ
7	ΔΑΝΑΚΟΥ	Φυσικές πηγές υδροληψίας	Χλωρίωση	Ρεματιά Δανακού	Δανακός
8	ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ			_____	_____
9	ΚΟΡΩΝΟΥ	Φυσικές πηγές υδροληψίας, γεωτρήσεις και πηγάδια	Χλωρίωση	Βρύση, Σιδερίτης Κορώνου, Σφοντιλίου	Κόρωνος
				Ρυάκας	Λυώνας
10	ΜΟΝΗΣ	Φυσικές πηγές υδροληψίας και πηγάδια	Χλωρίωση	Μέσα γειτονιά, Μελιτίνες	Μονή
11	ΜΕΣΗΣ	Πηγάδια	Χλωρίωση	Σταυρουδάκι Μέσης	Μέση

Πηγή: Δήμος Δρυμαλίας

Όπως προκύπτει από τον πίνακα 6.7. οι ανάγκες σε νερό στο Δήμο Δρυμαλίας καλύπτονται από φυσικές πηγές υδροληψίας, πηγάδια και γεωτρήσεις για την κάλυψη των συνεχώς αυξανόμενων υδρευτικών αναγκών.

6.2.2. Κατανάλωση νερού στο Δήμο Δρυμαλίας

Η ετήσια κατανάλωση νερού στο Δήμο Δρυμαλίας και στο σύνολο των οικισμών του, φαίνεται στον πίνακα 6.8. Παρατηρείται ότι στο έβδομο δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου Δρυμαλίας, της Κορώνου που περιλαμβάνει και τον οικισμό Λυώνα, δεν καλύπτονται οι ανάγκες σε νερό μέσω των πηγών που αναφέρθηκαν, για τους μήνες Ιούλιο-Σεπτέμβριο που παρατηρείται έντονη τουριστική κίνηση, γι' αυτό το λόγο μεταφέρεται νερό από την πηγή Χάσκα, έτσι ώστε καλυφθούν οι ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης των κατοίκων για τους συγκεκριμένους μήνες που υπάρχει έλλειψη. Από την ίδια πηγή καλύπτονται οι ανάγκες και στο ένατο και δέκατο δημοτικό διαμέρισμα, του Σκαδού και της Μέσης, όπου δεν καλύπτονται οι ανάγκες σε νερό κατά τους μήνες Αύγουστο-Σεπτέμβριο και Ιούλιο-Σεπτέμβριο αντίστοιχα (βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν μεγάλη τουριστική ανάπτυξη με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κατανάλωση νερού κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και να εξαντλούνται τα υδατικά αποθέματα.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η ετήσια κατανάλωση νερού στο Δήμο Δρυμαλίας το 2005 για το μόνιμο πληθυσμό ανέρχεται στα 227.952 κυβ. μέτρα και έχει αυξηθεί ελάχιστα σε σχέση με το έτος 2004 που σύμφωνα με τα στοιχεία του Δήμου, η ετήσια κατανάλωση όλων των οικισμών ήταν 223.029 κυβ. μέτρα. Η μικρή αύξηση στην ετήσια κατανάλωση νερού δικαιολογείται από τη μικρή αύξηση του μόνιμου πληθυσμού στο Δήμο Δρυμαλίας, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε. (2001). Έτσι, οι μόνιμοι κάτοικοι του Δήμου Δρυμαλίας κατά την απογραφή του έτους 1991, ήταν 5.914 και κατά την τελευταία απογραφή του 2001 αυξήθηκαν σε 6.099.

Πίνακας 6.8. Κατανάλωση νερού στο Δήμο Δρυμαλίας

Δημοτικά διαμερίσματα	**Οικισμοί-Πόλεις**	**Εξυπηρετούμενος πληθυσμός**	**Ετήσια κατανάλωση (m^3)**	**Επάρκεια νερού**
1	**ΧΑΛΚΙ**	**635**	**28.602**	Ναι
2	**ΦΙΛΩΤΙ**	**1803**	**84.490**	Ναι
3	**ΔΑΜΑΡΙΩΝΑΣ**	**421**	**18.046**	Ναι
	ΑΓΙΑΣΣΟΣ	**136**	_____	Ναι
4	**ΜΟΝΗ**	**230**	**11.422**	Ναι
5	**ΔΑΝΑΚΟΣ**	**162**	**Χωρίς Υδρομετρητές**	Ναι
6	**ΑΠΕΙΡΑΝΘΟΣ**	**996**	**27.468**	Ναι
	ΜΟΥΤΣΟΥΝΑ	**82**	_____	Ναι
7	**ΚΟΡΩΝΟΣ**	**631**	**13.900**	Όχι
	ΛΥΩΝΑΣ	**113**	**3.686**	Όχι
8	**ΚΟΡΩΝΙΔΑ**	**350**	**16.994**	Όχι
	ΑΠΟΛΛΩΝΑΣ	**104**	**12.492**	Ναι
	ΑΓΙΑ	**24**	**672**	Ναι
	ΦΑΡΑΚΛΟ-ΑΡΕΛΕΣ	**16**	_____	____
	1.ΑΜΠΡΑΑΜ 2.ΧΙΛΙΑ ΒΡΥΣΗ 3.ΚΑΜΠΟΣ	**78**	**1. 405** **2. 142** **3. 544**	Όχι
9	**ΣΚΑΔΟ**	**126**	**3.549**	Ναι
10	**ΜΕΣΗ**	**116**	**2.640**	Όχι
11	**ΚΕΡΑΜΩΤΗ**	**76**	**2.900**	Ναι
ΔΗΜΟΥ	**ΣΥΝΟΛΟ**	**6.099**	**227.952**	

Πηγή: Δήμος Δρυμαλίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Παρόμοιες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών πόρων, στις περισσότερες από τις οποίες γίνεται καταγραφή των απόψεων των κατοίκων σε θέματα υδροδότησης της κάθε περιοχής.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πολεοδομικό συγκρότημα του Δήμου Κοζάνης τον Ιούνιο του 2003, εξετάστηκε η στάση των καταναλωτών σε θέματα τιμολόγησης, υδατικής πολιτικής, πληροφόρησης και μελετήθηκε έτσι, ο βαθμός αποδοχής εναλλακτικών πολιτικών διαχείρισης της ζήτησης. Από τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώθηκε ότι το δίκτυο διανομής του νερού στην πόλη της Κοζάνης λειτουργεί ικανοποιητικά δεδομένου ότι οι καταναλωτές δεν αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης με το νερό του δικτύου. Ένας στους δύο καταναλωτές δεν είναι ευχαριστημένοι με την ποιότητα του νερού της βρύσης και θεωρούν ότι υπάρχει πρόβλημα τόσο επάρκειας όσο και ποιότητας του νερού με αυξητική τάση στο μέλλον.

Διαπιστώθηκε χαμηλό επίπεδο προθυμίας συμβολής στη βελτίωση των υπηρεσιών μέσω αύξησης του τιμολογίου καθώς οι καταναλωτές θεωρούν υποχρέωση της ΔΕΥΑΚ την άμεση αναβάθμιση των υπηρεσιών της. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι καταναλωτές δηλώνουν ότι επιθυμούν την ενημέρωση. Κατά συνέπεια, υπάρχει ανάγκη ενημέρωσης των καταναλωτών από την πλευρά της ΔΕΥΑΚ και δημιουργίας "υδατικής συνείδησης" μέσω προγραμμάτων εκπαίδευσης στα οποία θα λαμβάνουν μέρος οι καταναλωτές. Μόνο ένας στους τρεις καταναλωτές απάντησε ότι συμφωνεί με την ισχύουσα τιμολογιακή πολιτική (συνδυασμός πάγιου τέλους και κλιμακωτού τιμολογίου ανάλογα με την κατανάλωση).

Η πλειοψηφία των καταναλωτών χαρακτηρίζει την τιμή του νερού ως ακριβή, γεγονός που σημαίνει ότι δεν αποδέχονται την υφιστάμενη οικονομική πολιτική. Παρ' όλα αυτά οι καταναλωτές δεν ρυθμίζουν την κατανάλωσή τους βάσει του τιμολογίου και γι' αυτό θεωρείται απαραίτητος ο ανασχηματισμός των τιμών και η αναδιάρθρωση του τιμολογίου ώστε η τιμή του νερού να καλύπτει πλήρως το άμεσο κόστος και ταυτόχρονα να παρέχει στους καταναλωτές επάρκεια και κατάλληλη ποιότητα νερού, υψηλό επίπεδο υπηρεσιών και χρέωση σε λογικά πλαίσια. Δεν θα πρέπει να παραλειφθεί ότι από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων διαπιστώθηκε μεγάλη ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά προβλήματα και συγκεκριμένα σε προβλήματα με το νερό (Κολοκυθά κ.ά., 2005).

Σε προγενέστερη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη την περίοδο από 4 έως 30 Μαρτίου, 2000 προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη στάση των πολιτών σε θέματα παρόμοια με αυτά που εξετάστηκαν στην πόλη της Κοζάνης και αφορούν στην επάρκεια και ποιότητα του νερού, τη χρήση και εξοικονόμησή του, την τιμολογιακή πολιτική, την παροχή υπηρεσιών, την ευαισθητοποίηση του κοινού αλλά και τον προγραμματισμό των έργων ύδρευσης. Στη Θεσσαλονίκη μεγάλο ποσοστό των κατοίκων αντιμετωπίζει συχνά διακοπές νερού.

Όσον αφορά τα προβλήματα νερού, οι καταναλωτές της Θεσσαλονίκης πιστεύουν ότι υπάρχει σύνθετο πρόβλημα επάρκειας και ποιότητας θεωρώντας πρώτης προτεραιότητας τα προβλήματα ποιότητας τα οποία σχετίζονται συνήθως με τους μακροπρόθεσμους κινδύνους υγείας. Σε αυτό το πλαίσιο, το επίπεδο αξιοπιστίας του νερού της βρύσης εμφανίζεται να είναι πολύ χαμηλό και δικαιολογείται από την παλαιά και κακώς διατηρημένη υποδομή παροχής νερού η οποία δημιουργεί προβλήματα στη γεύση, την οσμή και τη διαύγεια του νερού της βρύσης. Αρκετοί ήταν και οι καταναλωτές που διαμαρτυρήθηκαν για σκληρότητα και άλατα στο πόσιμο νερό. Ωστόσο, το νερό δεν καθίσταται ποιοτικά ακατάλληλο δεδομένου ότι συστηματικές χημικές αναλύσεις και μετρήσεις ποιότητας έδειξαν ότι ικανοποιεί τα σχετικά πρότυπα για το πόσιμο νερό όπως ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αν και οι περισσότεροι ερωτηθέντες θεωρούν την ποιότητα του νερού της βρύσης μη ικανοποιητική, ένα ουσιαστικό μέρος αυτών, περίπου 7 στους 10, εμπιστεύονται και πίνουν πάντα από το νερό της βρύσης με ή χωρίς τη χρήση πρόσθετων συσκευών καθαρισμού του νερού που βελτιώνουν την οσμή και τη γεύση του.

Όπως προκύπτει από την έρευνα, η χρήση των πρόσθετων συσκευών καθαρισμού του νερού καθώς και η κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού κυρίως για πόση, αποτελούν τις εναλλακτικές λύσεις των ερωτηθέντων στα προβλήματα ποιότητας του νερού. Δεδομένου ότι όλες οι ποιοτικές απαιτήσεις ικανοποιούνται σύμφωνα με τα ποιοτικά πρότυπα, ένα αποτελεσματικό εργαλείο για να κερδίσει την εμπιστοσύνη των πολιτών, είναι μία στρατηγική πληροφόρησης μέσω της δημοσίευσης των τρεχουσών αναλύσεων ποιότητας του νερού από το Χημείο του Κράτους και της σύγκρισής τους με της σχετικές αναλύσεις της βιομηχανίας εμφιαλωμένου νερού. Οι περισσότεροι καταναλωτές θεωρούν την τιμή του νερού λογική και υποστηρίζουν ότι μία ενδεχόμενη αύξηση στην τιμή του νερού δεν θα βοηθήσει στην εξοικονόμησή του. Επομένως, θεωρούν ότι η κατανάλωση του νερού που κάνουν είναι ανεξάρτητη της τιμής και πιστεύουν ότι η τιμή του νερού δεν αναμένεται να μεταβληθεί τόσο ώστε να αποτελέσει κίνητρο για μείωση της κατανάλωσης. Η τιμολόγηση ύδατος και η αποκατάσταση δαπανών είναι ακόμη ανεξερεύνητες επιλογές στην προσπά-

θεια να ελεγχθεί η ζήτηση και να μειωθεί η κατανάλωση και χρειάζεται περαιτέρω ανάλυση και μελέτη.

Άλλωστε, γίνεται σαφές από την έρευνα ότι η αποδοχή οποιασδήποτε νέας πολιτικής τιμολόγησης ύδατος συνδέεται πολύ με τη βελτίωση των υπηρεσιών ύδατος. Υπάρχει ωστόσο, μία σημαντική μερίδα καταναλωτών η οποία είναι πρόθυμη να συνεισφέρει στη μείωση της κατανάλωσης καθώς πιστεύει ότι μπορεί να διατηρήσει το ίδιο επίπεδο ποιότητας ζωής κάνοντας οικονομική χρήση του νερού. Οι καταναλωτές αυτοί μπορεί να αποτελέσουν την πρώτη ομάδα στην οποία θα απευθυνθούν οι εταιρείες ύδρευσης σε οποιαδήποτε εκστρατεία εξοικονόμησης του νερού, που θα βασίζεται στην εκπαίδευση. Με τη βοήθεια των πολιτικών εκπαίδευσης και πληροφόρησης του κοινού, αναμένεται η μείωση της ζήτησης του νερού καθώς οι πολίτες αντιλαμβάνονται την πραγματική αξία του νερού και συνειδητά πλέον δεν χρησιμοποιούν αλόγιστα τον φυσικό αυτό πόρο. Η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τα τρέχοντα και μελλοντικά προβλήματα του νερού, είναι πολύ μεγάλη. Αυτό είναι μια ένδειξη ότι υπάρχει η βάση για την εφαρμογή μιας στρατηγικής πληροφόρησης του κοινού η οποία θα έχει ως σκοπό να προωθήσει τα πλεονεκτήματα των επιλογών διαχείρισης της ζήτησης στην παροχή αστικού νερού. Η σχετική υποτίμηση της σπουδαιότητας των προβλημάτων διαθεσιμότητας του ύδατος σε σύγκριση με αυτήν της ποιότητας του νερού, παρουσιάζει την κατεύθυνση προς την οποία η χρησιμότητα πρέπει να κινήσει την πολιτική ευαισθητοποίησης του κοινού στο μέλλον.

Ταυτόχρονα, ο επαναπροσδιορισμός των αρχών και μεθόδων της υδροδοτικής πολιτικής καθίσταται αναγκαίος καθώς πρέπει να βρεθούν εναλλακτικές λύσεις διαχείρισης των πεπερασμένων υδατικών πόρων που να είναι περισσότερο οικονομικές και φιλικές προς το περιβάλλον (Φαφούτης κ.ά., 2005 και Kolokytha et.al., 2002).

Σε μεταγενέστερη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Βόλο την περίοδο από 20 Μαρτίου έως 18 Απριλίου 2003, διαπιστώθηκε ότι οι καταναλωτές είναι περισσότερο επιφυλακτικοί και δεν πίνουν από το νερό της βρύσης σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους ερωτηθέντες στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Η ευαισθητοποίηση και η ανησυχία των καταναλωτών σε ό,τι αφορά στα προβλήματα του νερού εμφανίζεται αυξημένη, καθώς τα ¾ των καταναλωτών πιστεύουν ότι θα υπάρξει σοβαρό πρόβλημα νερού στο μέλλον. Η συχνότητα διακοπών νερού στο Βόλο εμφανίζεται σπάνια σε αντίθεση με την προγενέστερη έρευνα στη πόλη της Θεσσαλονίκης, όπου εμφανίζεται υπερδιπλάσια. Όσον αφορά τα τρέχοντα προβλήματα νερού, οι καταναλωτές του Βόλου εστιάζουν το πρόβλημα κυρίως στην ποιότητα του νερού σε αντίθεση με τους καταναλωτές της Θεσσαλονίκης οι οποίοι τόνισαν και το θέμα της επάρκειας. Όσον αφορά την τιμολόγηση του νερού, οι κάτοικοι του

Βόλου χαρακτηρίζουν σε μικρότερο ποσοστό την τιμή του νερού ως φθηνή, σε σχέση με τους Θεσσαλονικείς και οι απόψεις διχάζονται ανάμεσα στη λογική και την ακριβή τιμή. Οι καταναλωτές στην πλειοψηφία τους δεν είναι ιδιαίτερα πρόθυμοι να συμμετέχουν (πληρώνοντας παραπάνω) στη βελτίωση των υπηρεσιών νερού, θεωρώντας υποχρέωση των εταιρειών την αναβάθμιση των υπηρεσιών τους. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί με το ότι οι καταναλωτές, αφενός δεν πιστεύουν ότι πληρώνοντας παραπάνω η εταιρεία θα βελτιώσει τις υπηρεσίες της και αφετέρου, θεωρούν ότι το νερό είναι ήδη αρκετά ακριβό, οπότε είναι υποχρέωση της εταιρείας η αναβάθμιση των υπηρεσιών της, χωρίς μετακύληση του κόστους αναβάθμισης στους καταναλωτές (Φαφούτης κ.ά., 2005).

Σε ερευνητική μελέτη που πραγματοποιήθηκε για τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στην περίπτωση της Μακεδονίας-Θράκης, τα κύρια ζητήματα που εξετάστηκαν ήταν: α) τα ενδεικτικά υδρολογικά στοιχεία της περιοχής, όπως οι μέσοι όροι των βροχομετρικών υψών κατά την τελευταία περίοδο λειτουργίας των κυριότερων βροχομετρικών σταθμών, καθώς και τα υψόμετρά τους, β) οι υδατικοί πόροι με τα μεγέθη που τους χαρακτηρίζουν, γ) οι καταναλώσεις ανά περιοχή, δ) οι παρούσες και μελλοντικές ανάγκες σε νερό, ε) οι υδραυλικές μελέτες που εκπονήθηκαν, στ) τα υδραυλικά έργα που κατασκευάστηκαν σε κάθε περιοχή, ζ) τα προγραμματισμένα και υπό κατασκευή έργα, η) η ρύπανση των υδατικών πόρων, θ) τα κυριότερα τοπικά προβλήματα και ι) οι προτάσεις για την επίλυση των προβλημάτων.

Στη Μακεδονία και τη Θράκη, τα δίκτυα ύδρευσης στην συντριπτική τους πλειονότητα κάνουν χρήση υπόγειου νερού. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι στο υδατικό διαμέρισμα της δυτικής Μακεδονίας που φημίζεται για τα πολλά επιφανειακά του νερά και τις λίμνες, το 98% των έργων υδροληψίας χρησιμοποιούν υπόγειο νερό. Στη Μακεδονία και τη Θράκη λειτουργούν ή βρίσκονται υπό κατασκευή 395 συνολικά αρδευτικά δίκτυα. Υπολογίστηκε ο χαρακτηριστικός δείκτης ειδικής κατανάλωσης άρδευσης για κάθε νομό. Αν και ο δείκτης αυτός δίνει μια πρώτη εικόνα για το επίπεδο άρδευσης, εντούτοις, όπως και στην περίπτωση της ύδρευσης, έτσι κι εδώ για τη σωστή αξιολόγηση των αρδευτικών έργων πρέπει να συνεκτιμηθούν και άλλα στοιχεία, όπως η καλλιεργούμενη και αρδευόμενη έκταση κάθε νομού, το είδος των δικτύων και η κατάστασή τους. Ποικίλα είναι τα υδρευτικά και αρδευτικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η Μακεδονία και η Θράκη. Εξαρτώνται από το τοπικό υδατικό δυναμικό και τα υδραυλικά έργα που έχουν κατασκευαστεί σε κάθε επιμέρους περιοχή. Τα πιο σημαντικά από αυτά, που απασχολούν σχεδόν όλους τους νομούς, θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα εξής: 1) Πτώση της στάθμης των υδροφορέων που συνεπάγεται ελλειμματική ύδρευση ή άρδευση. 2) Πτώση της στάθμης

των λιμνών. 3) Ρύπανση πολλών υδατικών πόρων. 4) Υφαλμύρωση πολλών παράκτιων υδροφορέων εξαιτίας της υπεράντλησης. 5) Παλαιότητα πολλών δικτύων. 6) Ανάγκη κατασκευής νέων δικτύων. 7) Έλλειψη συντονισμού των εμπλεκομένων φορέων, με αποτέλεσμα τη μη ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων (Τολίκας, 2000).

Στο Δήμο Ξάνθης, σε εμπειρική μελέτη που πραγματοποιήθηκε για την κατανάλωση νερού, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα: Η υδροδότηση του Δήμου Ξάνθης διασφαλίζεται από υπόγεια νερά και συγκεκριμένα, από τις πηγές Στρατώνων-Τοξοτών (κατά 70% περίπου) και από το υδροφόρο πεδίο της περιοχής Αεροδρομίου Ξάνθης (κατά 30% περίπου). Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για την ύδρευση του Δήμου Ξάνθης, θεωρείται αρκετά καλή. Τα μέτρα προστασίας των σημείων υδροληψίας είναι ανεπαρκή. Για τη συνεχή εξασφάλιση νερού ύδρευσης για το Δήμο Ξάνθης αλλά και για την αποφυγή οποιωνδήποτε μελλοντικών προβλημάτων προτείνονται: Η πλήρης εφαρμογή της νομοθεσίας, η εξάλειψη ή ο περιορισμός στο ελάχιστο των διαφόρων πηγών ρύπανσης, η απαγόρευση της χρησιμοποίησης του αρδευτικού νερού για άλλες χρήσεις, η ορθολογική εκμετάλλευση των επιφανειακών και υπόγειων νερών, η κατασκευή κατάλληλου δικτύου διανομής νερού, η εφαρμογή προγραμμάτων ανίχνευσης των διαρροών του δικτύου διανομής και προγραμμάτων συντήρησης των υδραυλικών εγκαταστάσεων των κτιρίων, η συνεχής εκπαίδευση και η πληροφόρηση του κοινού για τον περιορισμό της κατασπατάλησης των υδατικών πόρων και η αύξηση στην απόδοση της χρήσης του νερού (Ανέστης κ.ά., 2005).

Στη Φθιώτιδα σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε την περίοδο από 20 Δεκεμβρίου 2002 έως 28 Απριλίου 2003, διαπιστώθηκε ότι η εμπιστοσύνη των κατοίκων του νομού για το νερό του δικτύου βρίσκεται σε υψηλό επίπεδο σε αντίθεση με τις έρευνες που αναφέρθηκαν στις οποίες παρατηρήθηκε μειωμένη εμπιστοσύνη των ερωτηθέντων για το πόσιμο νερό. Μόνο ένας στους τρεις ερωτηθέντες αντιμετωπίζει πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης τους καλοκαιρινούς μήνες που υπάρχουν αυξημένες ανάγκες σε νερό, κυρίως στο Μώλο και τη Λαμία. Όσον αφορά την άποψη των κατοίκων για την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό, το 50% του δείγματος (κυρίως γυναίκες), δηλώνουν ότι η τιμή του νερού είναι ικανοποιητική. Οι κάτοικοι του νομού Φθιώτιδας σε αντίθεση με τους κατοίκους στη Θεσσαλονίκη και το Βόλο, δηλώνουν πρόθυμοι να μειώσουν την κατανάλωση του νερού σε μία ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του. Ωστόσο, οι γυναίκες του δείγματος σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους άντρες δήλωσαν ότι δεν θα μείωναν την κατανάλωση του νερού εάν συνέβαινε μία αύξηση στην τιμή του. Ιδιαίτερα ανήσυχοι εμφανίστηκαν οι καταναλωτές στην πλειοψηφία τους για πιθανά προβλήματα υγείας που μπορεί να προκύψουν από

μολυσμένο πόσιμο νερό. Έτσι, οι κάτοικοι της Λαμίας δεν εμπιστεύονται καθόλου το νερό που πίνουν.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι ερωτηθέντες που κρίνουν την τιμή του νερού ικανοποιητική, είναι πιο επιφυλακτικοί στο να μειώσουν την κατανάλωση σε μία πιθανή αύξηση της τιμής του νερού και εκείνοι οι οποίοι εμπιστεύονται το πόσιμο νερό, δεν ανησυχούν πολύ για προβλήματα υγείας που μπορεί να προκύψουν από αυτό και θεωρούν την ενημέρωσή τους σχετικά με τα θέματα διαχείρισης των υδατικών πόρων, άριστη ή καλή (Σίνου και Αμπελιώτης, 2005).

Στην Κρήτη, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τη διαχείριση των υδατικών πόρων του νησιού συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης απόβλητου ύδατος, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα. Η Κρήτη μπορεί να θεωρηθεί ως αντιπροσωπευτική περιοχή της Μεσογείου με υψηλή δυνατότητα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης απόβλητου ύδατος. Οι πρώτες εκτιμήσεις δείχνουν ότι η εφαρμογή των σχεδίων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης απόβλητου ύδατος θα οδηγούσε στην εξοικονόμηση ύδατος μέχρι 5% του συνολικού ύδατος άρδευσης. Το ποσοστό αυτό θα αυξηθεί αισθητά καθώς θα αυξάνεται και ο αριθμός των εγκαταστάσεων επεξεργασίας απόβλητου ύδατος. Το νησί της Κρήτης έχει χαρακτηριστεί από μία σημαντική αύξηση στις αστικές και τουριστικές δραστηριότητες, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των είκοσι προηγούμενων ετών. Ως αποτέλεσμα αυτής της ανάπτυξης, ο μεγαλύτερος πληθυσμός έχει συγκεντρωθεί στις παράκτιες περιοχές. Σε πολλές περιπτώσεις η υποδομή που απαιτείται για να υποστηρίξει αυτόν τον τύπο της οικονομικής ανάπτυξης, είναι ανεπαρκής. Αν και οι υπόγειοι υδατικοί πόροι υπολογίζονται να επαρκούν για να καλύψουν όλες τις ανάγκες ύδατος, η έλλειψη κατάλληλης οργάνωσης και υποδομής έχει οδηγήσει στα σοβαρά προβλήματα, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης ύδατος ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων. Η κατανάλωση και η χρήση των υδατικών πόρων στην Κρήτη είναι μικρότερη από το 7% της ετήσιας βροχόπτωσης. Εντούτοις, σε πολλές περιπτώσεις παρατηρείται δυσαναλογία στην ποσότητα του διαθέσιμου ύδατος λόγω των χρονικών και χωρικών αποκλίσεων των βροχοπτώσεων.

Η κατάσταση επιδεινώνεται κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών όταν αυξάνεται η ζήτηση νερού για άρδευση στη γεωργία και η κατανάλωση νερού για οικιακή χρήση ως αποτέλεσμα του τουρισμού. Επιπλέον, το υψηλό ποσοστό της ετήσιας βροχόπτωσης εμφανίζεται στις ορεινές περιοχές της Δυτικής Κρήτης και η μεταφορά νερού στο υπόλοιπο νησί θέτει τεχνικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς περιορισμούς. Η λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας των αποβλήτων αποχέτευσης, αναμένεται όχι μόνο να εξασφαλίσει

το επιπλέον νερό για να καλυφθούν ιδιαίτερα οι αρδευτικές ανάγκες αλλά και να συμβάλλει ουσιαστικά στην προστασία της δημόσιας υγείας, στην αύξηση της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων και στην προστασία της παράκτιας ρύπανσης (Tsagarakis et.al., 2003).

Σε προηγούμενη ερευνητική προσπάθεια που αφορούσε στη διαχείριση των υδατικών πόρων στο νησί της Κρήτης με έμφαση στη γεωργική χρήση, διαπιστώθηκε ότι η Κρήτη παρουσιάζει σημαντικές αποκλίσεις στη διαθεσιμότητα ύδατος ανά περιφέρεια, ειδικά στις παράκτιες, ανατολικές και νότιες περιοχές λόγω του τουρισμού και της γεωργίας. Η ζήτηση για νερό που εξυπηρετεί αρδευτικούς σκοπούς είναι υψηλή, ενώ συγχρόνως μόνο το 31% της διαθέσιμης γεωργικής γης αρδεύεται. Η αυξανόμενη ζήτηση νερού καθιστά την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων εξαιρετικά σημαντική για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη διατήρηση της ισορροπίας του φυσικού περιβάλλοντος. Έτσι, για την αποφυγή έλλειψης των υδατικών πόρων μελλοντικά, πρέπει να ληφθούν αρκετά μέτρα για τη διατήρηση των υδατικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος. Η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων στην Κρήτη, η οποία θα διασφαλίζει την ύπαρξη νερού στο μέλλον, θα πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα καθαρά τεχνικά (αύξηση της χρήσης των επιφανειακών νερών, βελτίωση των συστημάτων διανομής για τις αρδεύσεις, ανακύκλωση, χρήση επεξεργασμένων και υφάλμυρων νερών) και κοινωνικοοικονομικά (τιμολόγηση, εκπαίδευση, πληροφόρηση, αιτιολόγηση). Αν και έχουν γίνει σημαντικές πρόοδοι κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, οι προκλήσεις παραμένουν ακόμα σε επίπεδο τεχνολογίας, διοίκησης, καινοτομίας και προσαρμογής, διαχείρισης των ανθρώπινων πόρων, πληροφόρησης καθώς και κοινωνικών και περιβαλλοντικών εκτιμήσεων (Chartzoulakis et.al., 2001).

Ανάλογη έρευνα πραγματοποιήθηκε για τη διαχείριση των υδατικών πόρων για τα νησιά του νομαρχιακού διαμερίσματος των Δωδεκανήσων. Εκτός από τη Ρόδο και την Κω, τα Δωδεκάνησα υποφέρουν από την αποδάσωση και την αποξήρανση. Η οικονομική ανάπτυξη αυτών των νησιών τα τελευταία χρόνια είναι βασισμένη στον τουρισμό λόγω του κλίματός τους και των φυσικής ομορφιάς τοπίων που διαθέτουν. Εντούτοις, η δραματική αύξηση του πληθυσμού ειδικά κατά τη θερινή περίοδο έχει αρνητικές συνέπειες για τη βιώσιμη χρήση των διαθέσιμων υδατικών πόρων και έτσι, οι περιορισμένοι υδατικοί πόροι οδηγούνται σε εξάντληση γεγονός που έχει επιπτώσεις όχι μόνο για τη διατήρηση της ανάπτυξης των τοπικών οικονομιών αλλά και για την ακεραιότητα του οικοσυστήματος. Η πίεση για ολοένα και περισσότερο γλυκό νερό, το οποίο αποτελεί ένα κοινό πρόβλημα στα μεσογειακά νησιά, οδηγεί τις τοπικές αρχές στην υπερεκμετάλλευση των υδα-

τικών πόρων με συνέπεια την επιδείνωση της ποιότητας και την παρείσφρηση θαλασσινού νερού στα υδροφόρα στρώματα. Η παροχή του νερού προέρχεται από τη βροχή και αποθηκεύεται στις δεξαμενές σε κάθε σπίτι, από βαθιά φρεάτια με την κακή ποιότητα νερού, κυρίως υφάλμυρο νερό και με τη μεταφορά νερού από άλλα νησιά. Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμένους υδατικούς πόρους και την περιορισμένη οικονομική ενίσχυση των τοπικών αρχών παρουσιάζονται δυνατές μορφές συνεργασίας των δημοτικών επιχειρήσεων ύδρευσης-αποχέτευσης με την ιδιωτική εταιρεία BOOT (Build Own Operate Transfer), η οποία αποκτά αποκλειστικά δικαιώματα για να χρηματοδοτήσει, να κατασκευάσει, να λειτουργεί, να συντηρεί, να διαχειρίζεται και να συλλέγει τα τέλη για μία προκαθορισμένη περίοδο ώστε να αποσβέσει την επένδυση. Στο τέλος της σύμβασης, η κυριότητα επανέρχεται στις τοπικές αρχές. Ο στόχος της ερευνητικής μελέτης είναι διπλός: Αφενός, να ικανοποιηθεί η ζήτηση για πόσιμο νερό για τα δεκατέσσερα απομακρυσμένα και άνυδρα νησιά και αφετέρου, να γίνει επεξεργασία του απόβλητου ύδατος των τοπικών κοινοτήτων με συμβατικές και νέες μεθόδους παραγωγής νερού για άρδευση. Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα στοιχεία, το πρόγραμμα διαχείρισης των υδατικών πόρων των Δωδεκανήσων μέσω της ιδιωτικής εταιρείας BOOT, περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

1. Παραγωγή γλυκού νερού από θαλασσινό νερό με τη μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης και των ηλιακών εγκαταστάσεων απόσταξης.

2. Επεξεργασία του απόβλητου ύδατος με συμβατικές μεθόδους (μέθοδος ενεργοποιημένης ιλύος) και μη συμβατικές μεθόδους (φωτοκατάλυση) για την παραγωγή νερού για άρδευση.

3. Εγκατάσταση σταθμού παραγωγής αιολικής ενέργειας. Για τα νησιά όπου δεν υπάρχει κανένα δίκτυο σωλήνων απόβλητου ύδατος, κανένα μέτρο δεν θα ληφθεί για τις χρησιμοποιούμενες εγκαταστάσεις. Το πρόγραμμα θα χρηματοδοτηθεί μερικώς ή ολικά από τον ιδιωτικό τομέα.

Η λειτουργία της αφαλάτωσης και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας απόβλητου ύδατος, πρέπει να βελτιστοποιηθεί έτσι ώστε να επιτευχθεί μία λογική τιμή για το επεξεργασμένο νερό. Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών, η αυτοματοποίηση και η απομακρυσμένη λειτουργία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειωθεί το κόστος εργασίας και συντήρησης για τις μικρού μεγέθους εγκαταστάσεις αφαλάτωσης. Η κατασκευή και η λειτουργία αυτών των εγκαταστάσεων συνδυάζονται με ανεμογεννήτριες, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας και κατά συνέπεια και το ενεργειακό κόστος (Avlonitis et.al., 2002).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στο νησί της Ρόδου, παρουσιάστηκε η αφαλάτωση η οποία παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ως εναλλακτική λύση για της αύξηση της παροχής νερού σε ημιάγονες περιοχές της Ρόδου. Η Ρόδος επιλέχτηκε για πρωτογενή έρευνα καθώς οι διαθέσιμες παροχές νερού στο νησί βασίζονται στην εκμετάλλευση υπογείων νερών δεδομένων των σοβαρών προβλημάτων έλλειψης νερού που αντιμετωπίζει το νησί σ' ένα ήδη επιβαρημένο περιβάλλον. Οι εναλλακτικές λύσεις συζητώνται και αντιδιαστέλλονται ως προς την κατασκευή φραγμάτων για την αποθήκευση νερού για να καλυφθούν οι ανάγκες μέχρι το έτος 2040. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν υποδηλώνουν ότι με την παροχή οικονομικών κινήτρων τα οποία συνδέονται με προσεγγίσεις ολιστικής διαχείρισης των υδατικών πόρων, η διαδικασία της αφαλάτωσης παραγόμενης από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, θα μπορούσε να είναι μία ελκυστική και φιλική προς το περιβάλλον λύση σε μία προσπάθεια να επιλυθούν τα προβλήματα που σχετίζονται με την ποσότητα και την ποιότητα των υδατικών πόρων σε ημιάγονες περιοχές με επαρκείς ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Με τη διαδικασία της αφαλάτωσης παρέχεται επιπλέον νερό το οποίο μπορεί να προσαρμοστεί στις διακυμάνσεις και αυξήσεις της ζήτησης νερού. Η προβλεπόμενη περαιτέρω μείωση της συγκεκριμένης κατανάλωσης ενέργειας από τη διαδικασία αφαλάτωσης αντίστροφης όσμωσης, αναμένεται να μειώσει σημαντικά το κόστος παραγωγής νερού (Manoli et.al., 2003).

Ο ρόλος της αφαλάτωσης στην αύξηση της προσφοράς νερού στις χώρες του Περσικού κόλπου, είναι εξαιρετικά σημαντικός. Το μεγάλο χάσμα μεταξύ προσφοράς και ζήτησης των υδατικών πόρων στις χώρες αυτές μπορεί να αποδοθεί στα περιορισμένα επιφανειακά ύδατα, την πληθυσμιακή αύξηση και εξέλιξη της αστικοποίησης, στις ανεπαρκείς θεσμικές ρυθμίσεις, τις ανίσχυρες οικονομικά πρακτικές διαχείρισης, την εξάντληση των αποθεμάτων των υδατικών πόρων και την επιδείνωση της ποιότητάς τους, ειδικά στα υδροφόρα στρώματα των υπογείων υδάτων. Η αυξανόμενη ζήτηση των υδατικών πόρων για οικιακή χρήση έχει μετατοπίσει την προσοχή στο ρόλο της αφαλάτωσης στην αντιμετώπιση της έλλειψης ύδατος. Όσον αφορά τα κράτη του Περσικού κόλπου, η τεχνολογία της αφαλάτωσης έχει αναπτυχθεί σε ένα επίπεδο στο οποίο μπορεί να χρησιμεύσει ως αξιόπιστη πηγή ύδατος σε μία τιμή συμβατή με εκείνη του νερού που προέρχεται από συμβατικές πηγές. Η αφαλάτωση παραμένει στις χώρες του Περσικού κόλπου η πιο εφικτή εναλλακτική λύση για την αύξηση ή κάλυψη των μελλοντικών απαιτήσεων παροχής νερού. Υποστηρίζεται ότι η εφαρμογή στρατηγικού σχεδιασμού για την ικανοποίηση της τρέχουσας και μελλοντικής προσφοράς ύδατος για οικιακή χρήση, συντελεί στη μείωση

του κόστους η οποία καθιστά την αφαλάτωση όλο και περισσότερο ελκυστική συγκριτικά με άλλες εναλλακτικές λύσεις (Dawoud, 2005).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τη διαχείριση των υδατικών πόρων των νότιων Μεσογειακών χωρών (Hamoda, 2004), διαπιστώθηκε έλλειψη νερού ως αποτέλεσμα των άνυδρων ή ημιάνυδρων συνθηκών που επικρατούν στις συγκεκριμένες περιοχές. Η πληθυσμιακή αύξηση και η οικονομική ανάπτυξη στην Αραβική περιοχή έχουν προκαλέσει αύξηση της ζήτησης για νερό η οποία αναμένεται να διπλασιαστεί μέσα στα επόμενα 25 χρόνια. Η αυξανόμενη χρήση των διαθεσίμων υδατικών πόρων, ως απάντηση στην αυξανόμενη ζήτηση ύδατος, όχι μόνο μειώνει τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων αλλά διακινδυνεύεται και η ποιότητα του νερού. Λαμβάνοντας υπόψη τη ζωτική σημασία του νερού για τη στήριξη της ζωής και την προώθηση της ανάπτυξης, οι κατάλληλες τεχνολογικές λύσεις προτείνονται για να αυξήσουν τους υδατικούς πόρους μέσω μη συμβατικών πηγών. Η επαναχρησιμοποίηση του επεξεργασμένου απόβλητου ύδατος θα ασκούσε μεγαλύτερη επίδραση στη μελλοντική χρήση των υδατικών πόρων, από οποιεσδήποτε διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις για την αύξηση της προσφοράς ύδατος. Η επαναχρησιμοποίηση ύδατος στη γεωργία δικαιολογείται για αγρονομικούς και οικονομικούς λόγους, εντούτοις, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία και οι περιβαλλοντικές επιδράσεις. Η επαναχρησιμοποίηση ύδατος θα οδηγήσει στην εξοικονόμηση γλυκού νερού και στην αύξηση της προσφοράς νερού για αρδευτικούς σκοπούς έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί η έλλειψη στην επάρκεια τροφίμων. Εντούτοις, οι κατάλληλες τεχνολογίες της επεξεργασίας απόβλητου ύδατος και των αρδευτικών συστημάτων, θα πρέπει να αναπτυχθούν και να εξεταστούν προκειμένου να προωθηθεί η ευρεία χρήση του επεξεργασμένου απόβλητου ύδατος για άρδευση μέσα στην Αραβική περιοχή.

Όσον αφορά τη διαχείριση των υδατικών πόρων στα μικρά νησιά, πραγματοποιήθηκε εμπειρική μελέτη για το νησί της Πάρου, η οποία δίνει έμφαση σε δύο σημεία. Από τη μία πλευρά, διαμορφώνονται οι επιλογές παροχής νερού και παρουσιάζεται ο βέλτιστος συνδυασμός μέσω του προσδιορισμού του λιγότερο δαπανηρού σχεδίου παροχής νερού. Αφετέρου, τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σκιαγράφηση των βιώσιμων επιλογών πολιτικής για το περιβάλλον, ιδιαίτερα στο τρωτό σύστημα των μικρών νησιών. Το πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε, ενσωματώνει τη λειτουργία των φρεατίων και των γεωτρήσεων υπογείων νερών, τις δεξαμενές αποθήκευσης επιφανειακών νερών, της αφαλάτωσης και της μεταφοράς ύδατος με σκάφη. Η διαχείριση των περιορισμένων υδατικών πόρων στα μικρά νησιά, ένα από τα οποία είναι και η Πάρος (196 τ.χλμ.), απαιτεί την υιοθέτηση καινοτόμων πρακτικών και λύσεων τόσο για την προσφορά όσο και για τη

ζήτηση των υδατικών συστημάτων. Σε μια διαρκώς μεταβαλλόμενη εποχή, οποιαδήποτε παροντική ή μελλοντικά προσανατολισμένη ανάπτυξη των υδατικών πόρων και το σχέδιο διαχείρισης, πρέπει να ανταποκρίνονται σε στόχους με κοινωνική και οικονομική διάσταση. Συγχρόνως, τα μέτρα αύξησης της προσφοράς και μείωσης της ζήτησης, επηρεάζουν το ποσοστό και την έκταση των περιβαλλοντικών μεταβολών. Όλες οι εκτιμήσεις θα πρέπει να αποτελούν το κέντρο της βιώσιμης και δίκαιης διανομής των φυσικών πόρων. Λαμβάνοντας υπόψη τέτοιες εκτιμήσεις, η προσέγγιση που προτείνεται φαίνεται να απευθύνεται εξ' ολοκλήρου στις προκλήσεις που σχετίζονται με τις επιλογές παροχής νερού σ' ένα νησιώτικο περιβάλλον.

Η έρευνα πεδίου που παρουσιάζεται μπορεί να εισαγάγει μία ασυνεπή προσέγγιση ως προς τη διαμόρφωση των εναλλακτικών τεχνολογικών επεμβάσεων και τον προσδιορισμό του οικονομικά βέλτιστου σχεδίου παροχής νερού σε μία προσπάθεια να συνδυάσει την προσφορά με τη ζήτηση. Εν γένει, μπορεί να οροθετηθεί ότι τα υπόγεια νερά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως η βασική προσφορά νερού τόσο για ύδρευση όσο και για άρδευση. Δεδομένου ότι η ζήτηση νερού αυξάνεται, οι δεξαμενές επιφανειακών νερών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν συνοδευόμενες από ανεμοτροφοδοτούμενη αφαλάτωση. Έπειτα, θα μπορούσε να ενσωματωθεί και η συμβατική αφαλάτωση και τελευταία, η μεταφορά νερού με πλοία για την ικανοποίηση της μέγιστης ζήτησης νερού. Σε περιοχές με ζήτηση νερού παρόμοια με αυτήν της Πάρου, οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης λειτουργούν κατά τους θερινούς μήνες, αυξάνοντας το μέσο κόστος παραγωγής. Εντούτοις, η αφαλάτωση κατέχει κεντρικό ρόλο στην ανάπτυξη ενός υδατικού συστήματος προσφοράς, ικανού να αντιμετωπίσει την προσδοκώμενη ζήτηση νερού με ελάχιστο κόστος χωρίς να θέσει περαιτέρω πίεση στους φυσικούς υδατικούς πόρους. Ένας τέτοιος προσδιορισμός του ελάχιστου κόστους των σχεδίων διαχείρισης των περιορισμένων υδατικών πόρων, για τα μικρά νησιά είναι μεγάλης σημασίας προς την οικονομική βιωσιμότητα του σχεδίου παροχής νερού. Τέλος, είναι κοινώς αποδεκτό ότι μία ολιστική προσέγγιση μπορεί να παρέχει τα εργαλεία και τις μεθόδους για να βοηθήσει στην εφαρμογή της ισορροπημένης προσφοράς και ζήτησης προς τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος (Voivontas et.al., 2003).

Σε παρόμοιο ερευνητικό έργο που διερευνούσε τη σκοπιμότητα ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου και αποτελεσματικού Συστήματος Παροχής Υπηρεσιών Ύδρευσης-Αποχέτευσης στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Κυκλάδων, το αντιπροσωπευτικό δείγμα αποτέλεσαν πέντε νησιά μεταξύ των οποίων και η Πάρος, η Σύρος, η Σέριφος, η Φολέγανδρος και ο Δήμος Υδρούσας της Άνδρου. Μέσω της συγκεκριμένης ερευνητικής προσπάθειας επιχειρείται η επεξεργασία εναλλακτικών διαχειριστικών σχεδίων κατάλληλων για το νη-

σιωτικό χώρο των Κυκλάδων, στα οποία να εμπλέκονται και να συνεργάζονται οι κύριοι φορείς δημόσιου και ιδιωτικού χαρακτήρα και οι τελικοί χρήστες με στόχο την ολοκληρωμένη και αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων. Έτσι, έγιναν οι ακόλουθες προτάσεις για το σύνολο των Κυκλάδων:

- Εκπόνηση αναλυτικών τεχνικοοικονομικών μελετών για τα προτεινόμενα φράγματα-επικαιροποίηση των παλιών μελετών με νέα στοιχεία και δεδομένα.
- Στροφή σε σχεδιασμό μικρότερου μεγέθους έργων, σε συνδυασμό με καλύτερη κατανομή τους στο χώρο.
- Εξέταση της λύσης χρησιμοποίησης των λιμνοδεξαμενών ως ταμιευτήρες για αποθήκευση αντλούμενων υπογείων νερών τους χειμερινούς μήνες.
- Επανεξέταση της μεταφοράς νερού με πλοία σε σχέση με τις δυνατότητες και το κόστος αποθήκευσης σε κινητές ή σταθερές εγκαταστάσεις ή φυσικούς υποδοχείς. Η ως τώρα κατά μικρές ποσότητες "πυροσβεστική" αντιμετώπιση του προβλήματος δημιουργεί απαγορευτικά υψηλά κόστη.
- Επανεξέταση των δυνατοτήτων παραγωγής νερού από μονάδες αφαλάτωσης, κυρίως ως επικουρικής λύσης, με στόχο τη μείωση της αβεβαιότητας από την πλευρά της προσφοράς. Η λύση της επανάχρησης νερού από λύματα για συγκεκριμένους σκοπούς μπορεί να θεωρηθεί πιο αποτελεσματική από την αφαλάτωση.
- Διερεύνηση των δυνατοτήτων επαναχρησιμοποίησης εκροών μονάδων επεξεργασίας λυμάτων για ορισμένες χρήσεις (Ασημακόπουλος κ.ά., 2002).

Όσον αφορά τη διαχείριση των υδατικών πόρων των νησιών, η αυξανόμενη ζήτηση νερού από τον πληθυσμό και η οικονομική ανάπτυξη, οι περιβαλλοντικές ανάγκες, οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις, οι πλημμύρες και η ρύπανση των υδατικών πόρων, είναι παράγοντες που δημιουργούν προβλήματα έλλειψης και περιορισμού των υδατικών πόρων παγκοσμίως. Εναλλακτικές και καινοτόμες λύσεις προτείνονται οι οποίες αναμένεται να είναι βιώσιμες και συγχρόνως οικονομικά αποδοτικές για τις νησιωτικές κοινότητες. Εμπειρικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν καταδεικνύουν λύσεις οι οποίες περιλαμβάνουν τη διαχείριση των υδατικών πόρων σε αναπτυσσόμενες περιοχές, τη γεωργική παραγωγή με την επαναχρησιμοποίηση του υφάλμυρου απόβλητου ύδατος για τη βιομηχανία. Η ολιστική προσέγγιση της διαχείρισης των υδατικών πόρων αποτελεί τη μόνη βιώσιμη λύση δεδομένου ότι το γλυκό νερό είναι πεπερασμένο και ουσιαστικό για τη στήριξη της ζωής, της οικονομικής ανάπτυξης και του περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια, για τη διαχείριση των περιορισμένων υδατικών πόρων απαιτείται η συντονισμένη δράση και συμμετοχή των καταναλωτών, των αρμοδίων για το σχεδιασμό και των φορέων χάραξης πολιτικής. Η πλειο-

ψηφία των κορυφαίων περιβαλλοντικών οργάνων και των κυβερνήσεων, προωθούν βιώσιμες λύσεις που περιλαμβάνουν την επαναχρησιμοποίηση ύδατος έτσι ώστε να μετριαστεί η υποβάθμιση των υπογείων υδάτων και να αυξηθεί η διαθεσιμότητα του πόσιμου ύδατος μέσω των τοπικών προγραμμάτων ανακύκλωσης. Αυτές οι αποδεκτές πολιτικές ενθαρρύνουν την ανάπτυξη των πιο εύκαμπτων στρατηγικών και προγραμμάτων διαχείρισης των υδατικών πόρων.

Η ολιστική διαχείριση των υδατικών πόρων μπορεί να αποδώσει τα μέγιστα οφέλη στη νησιωτική κοινότητα, τα οποία συνεισφέρουν σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη των νησιών αυτών και είναι τα εξής: α) Ο προγραμματισμός για ένα βιώσιμο μέλλον απαιτεί αξιόπιστη γνώση της επαναχρησιμοποίησης των διαθέσιμων υδατικών πόρων, της μελλοντικής ζήτησης και μία θετική συμμετοχή της νησιωτικής κοινότητας. β) Οι συνεργασίες που παρέχουν προσιτές παροχές νερού στα λιγότερο αναπτυγμένα νησιά. γ) Η αύξηση της διαθεσιμότητας του πόσιμου ύδατος και η μείωση των δαπανών ύδατος με τη χρήση του απόβλητου ύδατος για τη βιομηχανία και την άρδευση. δ) Η αυξανόμενη γεωργική παραγωγή και η δημιουργία θέσεων απασχόλησης σε περιοχές με έντονα φαινόμενα αφαλάτωσης. ε) Ο έλεγχος εισόδου θαλασσινού νερού στα υδροφόρα στρώματα και η επαναχρησιμοποίηση του νερού ώστε να διασφαλιστεί η βιώσιμη χρήση των υδατικών πόρων. στ) Η μείωση της διάθεσης απόβλητου ύδατος στη θάλασσα και η προστασία των ακτών (Durham et.al., 2003).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι η εξασφάλιση μίας βιώσιμης προσφοράς ύδατος για τις μεγαλύτερες πόλεις του κόσμου, αποτελεί μία πρόκληση. Οι μελλοντικές τάσεις στα αστικά σχέδια κατανάλωσης ύδατος θα καθοριστούν από τις αλλαγές στη συγκέντρωση του πληθυσμού, την κατά κεφαλή χρήση του νερού, το κλίμα και την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται στα υδατικά οικοσυστήματα. Ο στόχος της έρευνας που πραγματοποιήθηκε σχετικά με τις αλλαγές στη βιώσιμη παροχή αστικού νερού για τις μεγαλύτερες πόλεις στον κόσμο, ήταν να προσδιοριστούν τα σχέδια ανανεώσιμης παροχής νερού και αστικής κατανάλωσης μεταξύ των ετών 2000-2015. Για την καλύτερη κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ της αστικής κατανάλωσης και της διαθεσιμότητας σε περιφερειακό επίπεδο των ανανεώσιμων υδατικών πόρων, χρησιμοποιήθηκε μία περιβαλλοντική προσέγγιση κατά την οποία οι αστικές περιοχές παρουσιάζουν μία διαφοροποίηση στις αλλαγές στην κατανάλωση και τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων (Jenerette et.al., 2006).

Η βιώσιμη χρήση των περιορισμένων υδατικών πόρων αποτελεί θεμελιώδες ζήτημα για το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός θεσμικού πλαισίου διαχείρισης των πόρων

αυτών. Μία σημαντική διάσταση της διαχείρισης αυτής είναι η ανακύκλωση έτσι ώστε να γίνεται επαναχρησιμοποίηση του απόβλητου ύδατος και να γίνεται κατ' αυτόν τον τρόπο εξοικονόμηση των περιορισμένων υδατικών πόρων. Η διακυβέρνηση του ύδατος αποτελεί συλλογική διαδικασία και λαμβάνει υπόψη ποικίλους παράγοντες, κοινωνικούς, οικονομικούς, πολιτικούς, περιβαλλοντικούς, δεδομένου ότι το νερό αποτελεί ένα αγαθό που έχει σχέση με όλους αυτούς τους παράγοντες και δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται μονόπλευρα (Colebatch, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8
ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΝΑΞΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

8.1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης που εξετάζει τους υδατικούς πόρους της νήσου Νάξου, θεωρήθηκε σκόπιμο να καταγραφούν οι απόψεις τόσο των μόνιμων κατοίκων όσο και των επισκεπτών του νησιού σχετικά με τα ζητήματα παροχής, ποιότητας, και κατανάλωσης ύδατος.

Κύριος σκοπός, επομένως, της έρευνας, είναι η παρουσίαση της μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων για τη διερεύνηση των απόψεων και των στάσεων των μόνιμων κατοίκων και των επισκεπτών των δύο δήμων της νήσου Νάξου για θέματα που άπτονται της διαχείρισης των υδατικών πόρων της περιοχής.

Οι επιμέρους στόχοι της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας, σχετίζονται άμεσα με την ενεργό συμμετοχή του καταναλωτικού κοινού στα θέματα διαχείρισης των υδατικών πόρων, ως ένας από τους τομείς που επηρεάζουν άμεσα την ομαλή λειτουργία της κοινωνίας στην οποία ζουν. Έτσι, ο τρόπος ικανοποίησης της ζήτησης για πόσιμο νερό στο νησί της Νάξου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη οικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες προκειμένου να προσανατολιστεί η πολιτική διαχείρισης των υδατικών πόρων της περιοχής προς περισσότερο βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον, εναλλακτικές λύσεις.

8.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής επιλέχτηκε η μέθοδος της πρωτογενούς δειγματοληπτικής έρευνας. Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου, το οποίο συμπληρώθηκε από 180 συνολικά κατοίκους, που εκπροσωπούσαν αντίστοιχα νοικοκυριά και συγκεκριμένα από κατοίκους των δύο δήμων της νήσου Νάξου, του δήμου Νάξου και του δήμου Δρυμαλίας. Έτσι, διανεμήθηκαν 120 ερωτηματολόγια στο δήμο Νάξου και 60 στο δήμο Δρυμαλίας ανάλογα με τον αριθμό των νοικοκυριών των δύο δήμων –12.000 νοικοκυριά στο δήμο Νάξου και 6.000 στο δήμο Δρυμαλίας-. Η συλλογή των

απαραίτητων στοιχείων είχε διάρκεια περίπου τρεις μήνες, από 15/12/2005 έως 18/03/2006.

Το ερωτηματολόγιο καταστρώθηκε με βάση τους σκοπούς της έρευνας και αποτελείται από τέσσερις ενότητες. Η πρώτη περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος: φύλο, ηλικία, επίπεδο εκπαίδευσης, προσωρινή ή μόνιμη διαμονή, τόπος κατοικίας, μέγεθος οικογένειας. Στη δεύτερη ενότητα γίνεται μία προσπάθεια καταγραφής των απόψεων των ερωτηθέντων σχετικά με την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό και για το αν θα μείωναν την κατανάλωσή του σε περίπτωση που αυξανόταν η τιμή του, για το αν αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης, για τις οικιακές χρήσεις του νερού του δικτύου καθώς και για το πώς χαρακτηρίζουν τον εαυτό τους σχετικά με την κατανάλωση νερού. Στην τρίτη ενότητα, οι ερωτήσεις αφορούν θέματα που σχετίζονται με την εμπιστοσύνη των κατοίκων για το νερό του δικτύου, για το αν πίνουν από το νερό της βρύσης και αν όχι από πού προμηθεύονται νερό, για το αν χρησιμοποιούν ειδικά φίλτρα στις βρύσες και για τους λόγους που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου στην περίπτωση που συμβαίνει αυτό. Στην τελευταία ενότητα, ζητείται από τους ερωτηθέντες να απαντήσουν αν ενδιαφέρονται να ενημερώνονται για τους ελέγχους ποιότητας του νερού που πραγματοποιεί ο δήμος και με ποιον τρόπο θα ήθελαν να γίνεται αυτό.

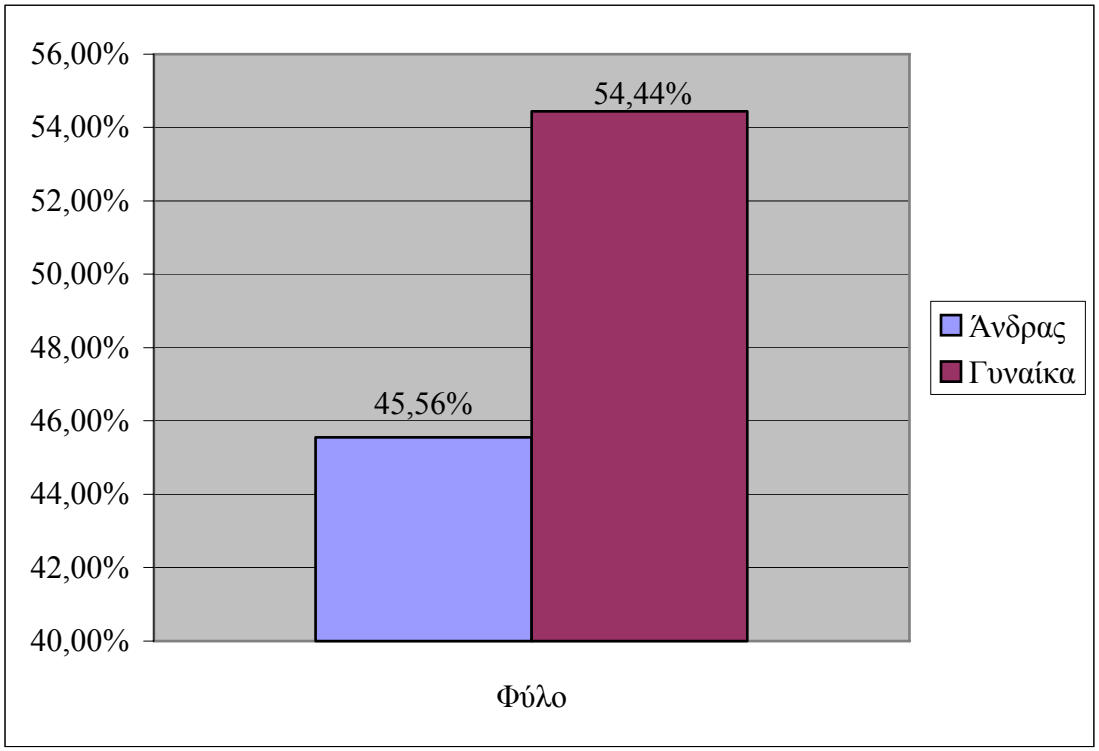
Το ερωτηματολόγιο περιείχε συνολικά 16 ερωτήσεις, οι οποίες ήταν όλες κλειστού τύπου, με προκαθορισμένες απαντήσεις, από τις οποίες οι ερωτηθέντες καλούνταν να επιλέξουν αυτήν ή αυτές που τους αντιπροσώπευαν καλύτερα. Στα ερωτηματολόγια, απάντησαν κυρίως γυναίκες εφόσον μπορούσαν να προσδιορίσουν την οικιακή χρήση του νερού καλύτερα.

Μετά την ολοκλήρωση της συλλογής, των δεδομένων, ακολούθησε η κωδικοποίηση όλων των απαντήσεων, προκειμένου να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η στατιστική επεξεργασία έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου Stat graphics Plus και για την παρουσίαση των διαγραμμάτων της περιγραφικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε το Excel.

8.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

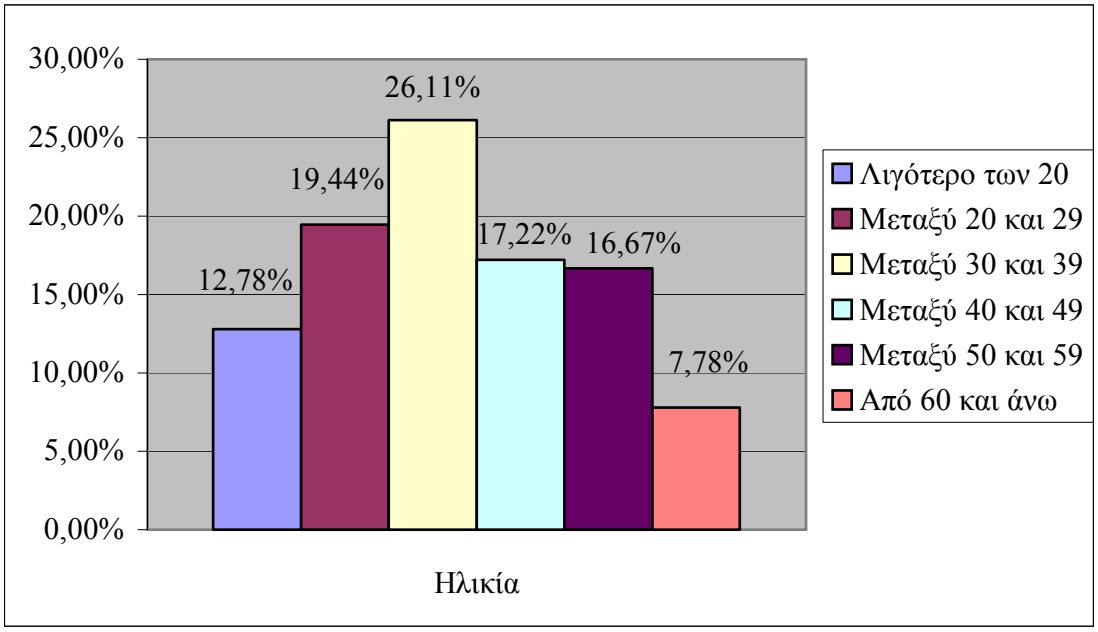
8.3.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 82 άντρες και 98 γυναίκες και σε ποσοστά 45,56% και 54,44% αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Το γεγονός αυτό καθιστά την έρευνα αξιόπιστη δεδομένου ότι αρκετές ερωτήσεις αφορούσαν τις χρήσεις του νερού στο νοικοκυριό.



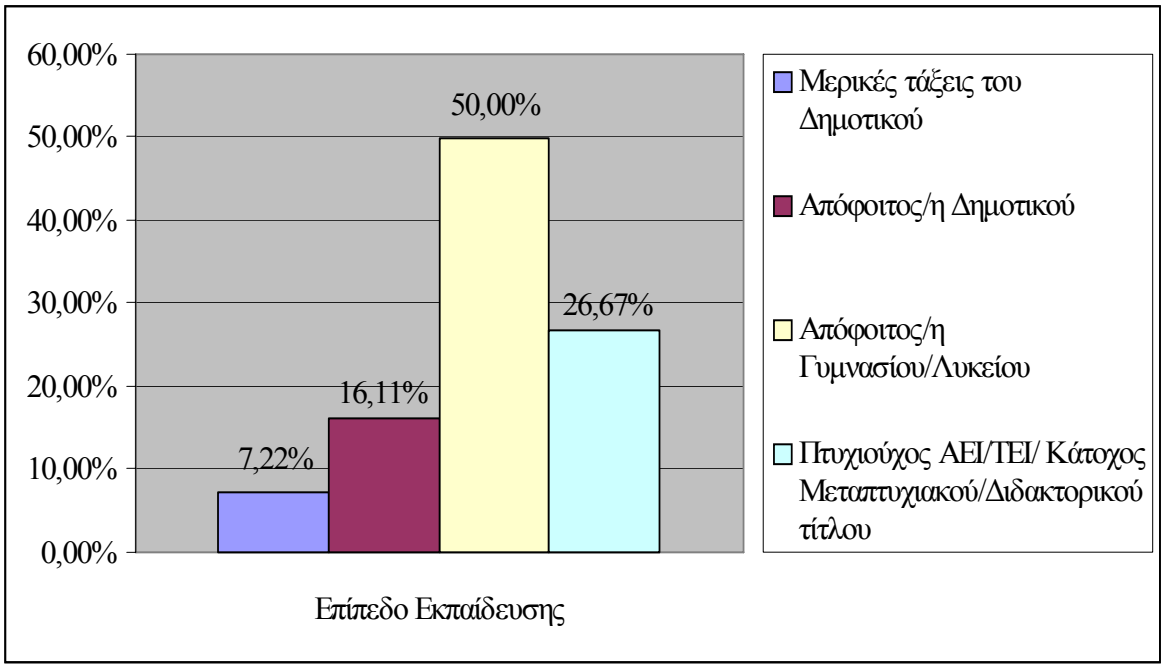
Σχήμα 1: Φύλο

Η ηλικιακή σύνθεση του δείγματος, ήταν 12,78% στην κατηγορία λιγότερο των 20 ετών, 19,44% στην κατηγορία των 20-29 ετών, 26,11%, που ήταν και το μεγαλύτερο ποσοστό, στην κατηγορία των 30-39, 17,22% στην κατηγορία των 40-49, 16,67% στην κατηγορία των 50-59, ενώ 7,78% ήταν μεγαλύτεροι των 60 ετών (Σχήμα 2).



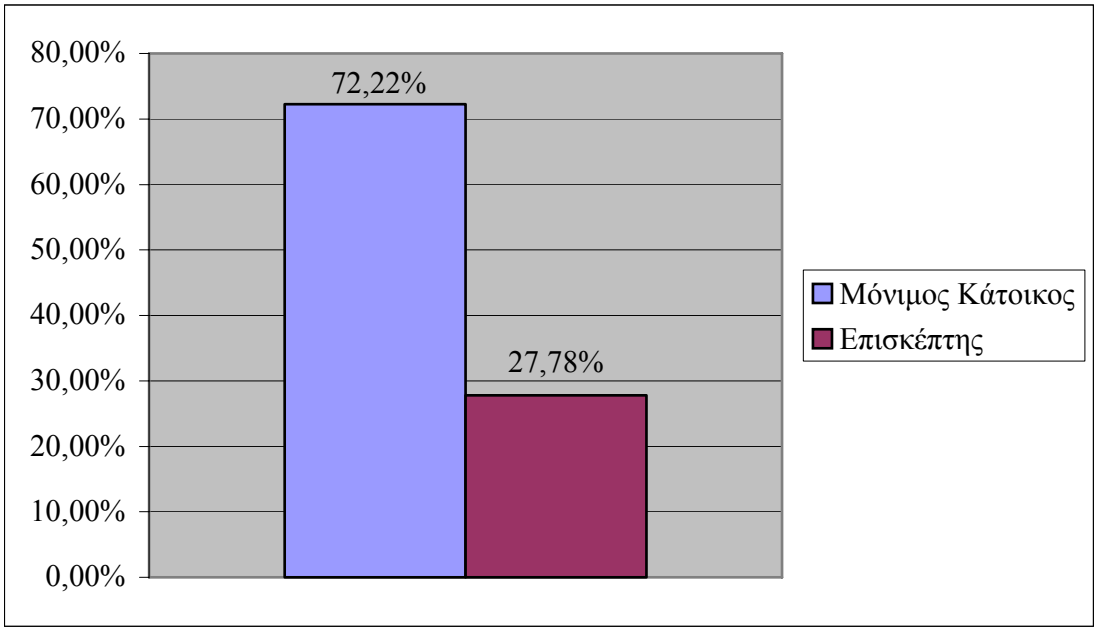
Σχήμα 2: Ηλικία

Σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων, το 7,22% είχαν τελειώσει μερικές τάξεις του Δημοτικού, το 16,11% ήταν απόφοιτοι Δημοτικού, ακριβώς τα μισά άτομα του δείγματος, ποσοστό 50%, ήταν απόφοιτοι Γυμνασίου/Λυκείου και το 26,67% πτυχιούχοι ΑΕΙ/ΤΕΙ/ κάτοχοι Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού τίτλου (Σχήμα 3).



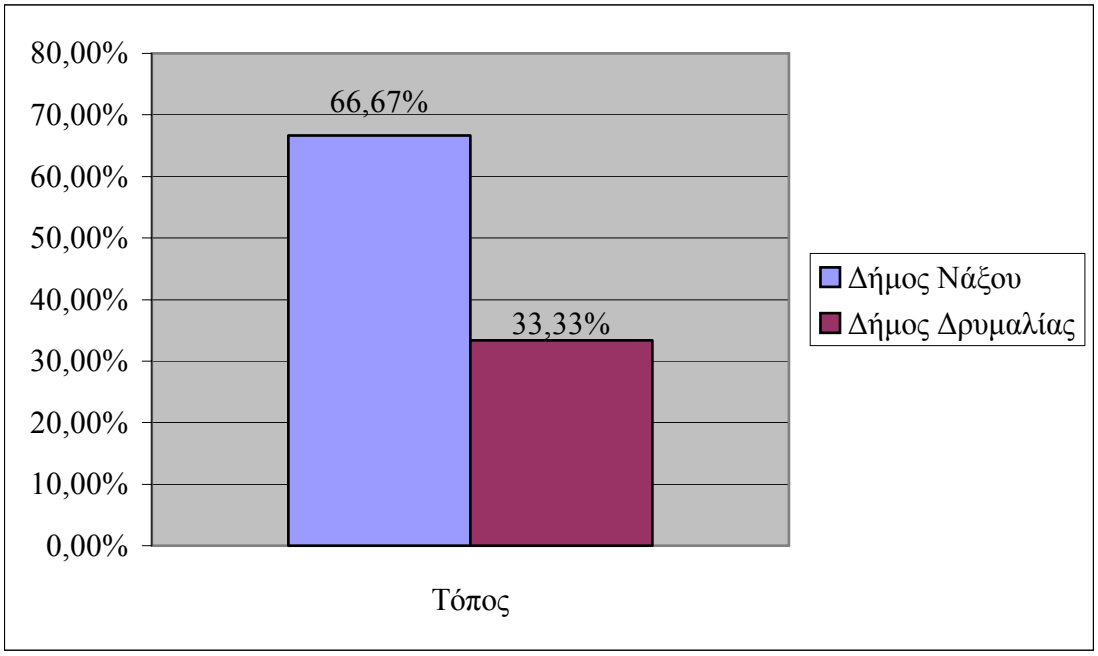
Σχήμα 3: Επίπεδο Εκπαίδευσης

Όπως φαίνεται στο σχήμα 4, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, ποσοστό 72,22% ήταν μόνιμοι κάτοικοι, ενώ το 27,78% ήταν επισκέπτες της νήσου Νάξου. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο δεδομένου ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τους μήνες Δεκέμβριο-Μάρτιο που η τουριστική κίνηση στο νησί ήταν περιορισμένη.



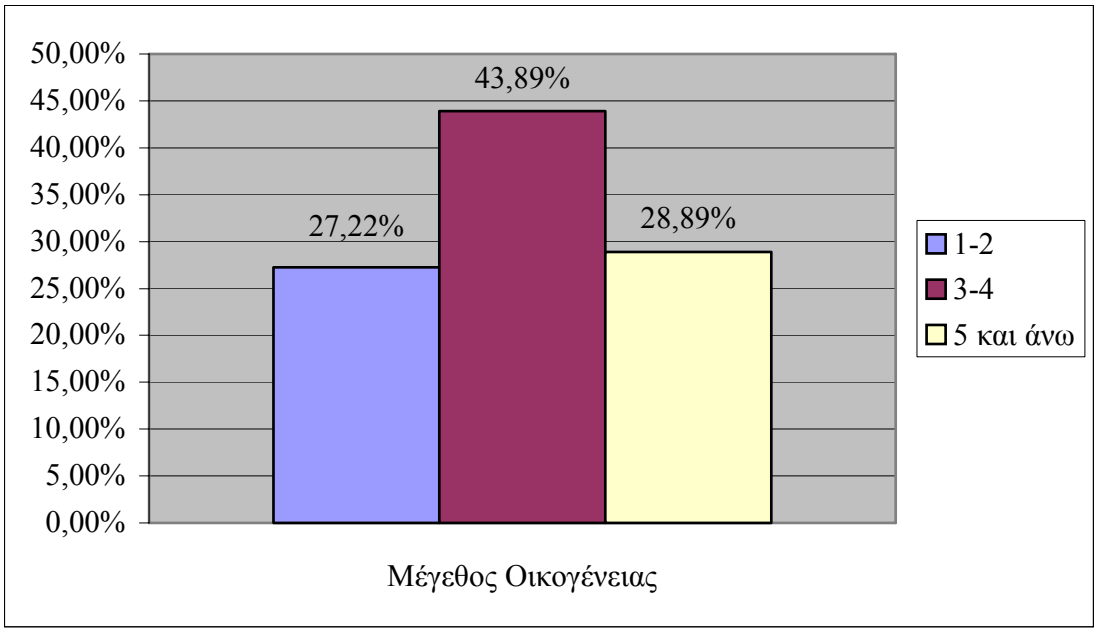
Σχήμα 4: Μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες

Για τη διεξαγωγή της έρευνας ερωτήθηκαν άτομα από τους δύο Δήμους της νήσου Νάξου, το Δήμο Νάξου και το Δήμο Δρυμαλίας. Ο αριθμός των ερωτηθέντων από κάθε Δήμο καθορίστηκε με βάση τον αντίστοιχο μόνιμο πληθυσμό, που στο Δήμο Νάξου ανέρχεται σε 12.000 κατοίκους και στο Δήμο Δρυμαλίας σε 6.000 κατοίκους. Έτσι, το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 120 άτομα από το Δήμο Νάξου, ποσοστό 66,67% και 60 άτομα του Δήμου Δρυμαλίας, ποσοστό 33,33%, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5: Τόπος κατοικίας

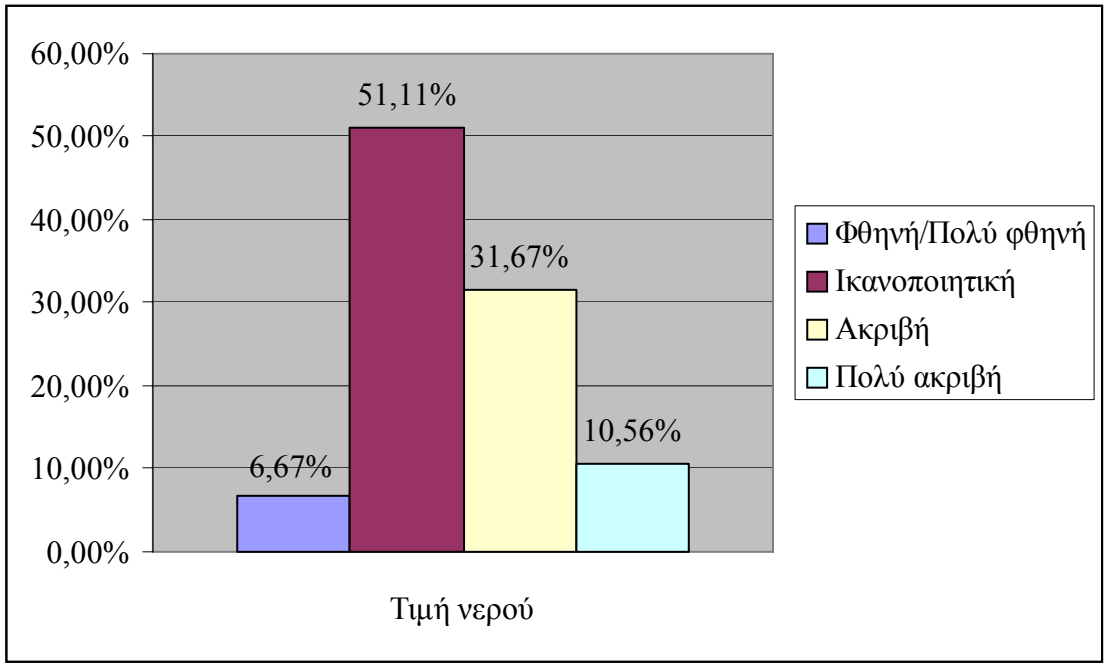
Το ακόλουθο σχήμα, (Σχήμα 6), παρουσιάζει το μέγεθος οικογένειας των ερωτηθέντων. Το 27,22% των ερωτηθέντων, έχουν οικογένεια που αποτελείται από 1-2 μέλη, ένα μεγάλο ποσοστό του δείγματος, το 43,89% έχει οικογένεια που αποτελείται από 3-4 μέλη και το28,89% έχουν οικογένεια που αποτελείται από 5 μέλη και άνω.



Σχήμα 6: Μέγεθος Οικογένειας

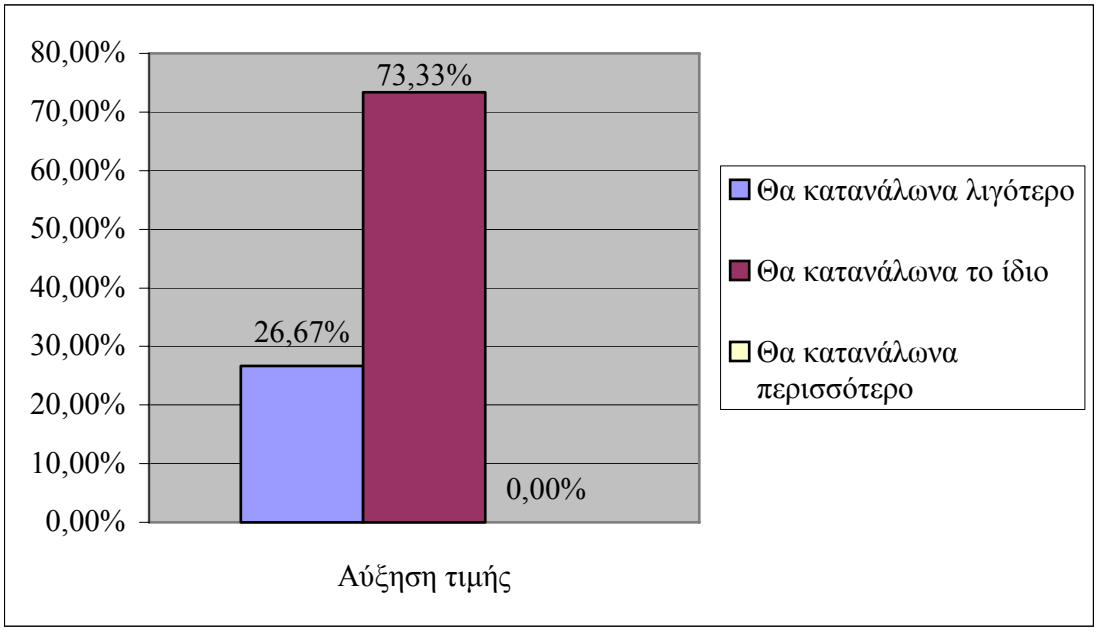
8.3.2. Η ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η πρώτη ερώτηση μετά τα δημογραφικά στοιχεία, εξετάζει την άποψη των κατοίκων σχετικά με την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό. Έτσι, στην ερώτηση "Πώς κρίνετε την τιμή που πληρώνετε για το πόσιμο νερό;" οι ερωτηθέντες απάντησαν στα ποσοστά που φαίνονται στο σχήμα 7. Χαρακτηριστικό είναι ότι το 51,11% των ερωτηθέντων δηλώνει ότι η τιμή του νερού είναι ικανοποιητική. Οι 57 στους 180, ποσοστό 31,67% δηλώνουν ότι η τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό είναι ακριβή, ένα μικρότερο ποσοστό, 10,56% ότι είναι πολύ ακριβή και το μικρότερο ποσοστό, 6,67% δηλώνουν ότι η τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό είναι φθηνή ή πολύ φθηνή.



Σχήμα7: "Πώς κρίνετε την τιμή που πληρώνετε για το πόσιμο νερό;"

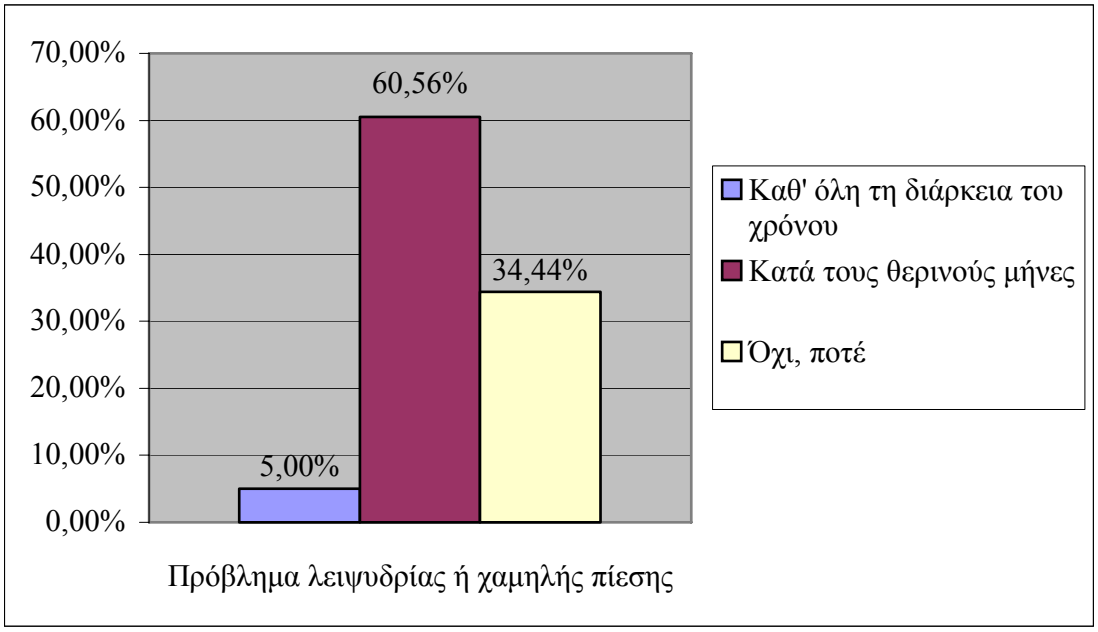
Στη συνέχεια οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν ποια θα ήταν η αντίδρασή τους σε μία ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του νερού. Το 73,33% του δείγματος, απάντησε ότι δεν θα άλλαζε τις συνήθειές του σε σχέση με την κατανάλωση νερού, ενώ σε ένα μικρότερο ποσοστό, 26,67%, οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι θα μείωναν την κατανάλωση νερού σε μία ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του. Όπως είναι λογικό, κανένας από τους ερωτηθέντες δεν θα κατανάλωνε περισσότερο (Σχήμα 8). Επομένως, η αύξηση της τιμής του νερού, δεν θα αποτελούσε ισχυρό κίνητρο για την ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των περιορισμένων υδατικών πόρων από την πλευρά των καταναλωτών.



Σχήμα 8: "Αν αυξανόταν η τιμή του νερού, πώς θα συμπεριφερόσασταν;"

8.3.3. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΟ ΝΕΡΟ

Οι απαντήσεις στην ερώτηση "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;" δηλώνουν ότι κάποια προβλήματα υπάρχουν (βλ. Σχήμα 9). Τα προβλήματα παρουσιάζονται κατά τους θερινούς μήνες, όταν το νησί δέχεται αρκετούς επισκέπτες και κατά συνέπεια αυξάνεται η κατανάλωση νερού, γεγονός που πιθανότατα συντελεί στην εμφάνιση προβλημάτων λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης του νερού. Έτσι, οι 109 από τους 180 ερωτηθέντες, ποσοστό 60,56%, απάντησαν ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κατά τους θερινούς μήνες, 5% καθ΄όλη τη διάρκεια του χρόνου, ενώ το 34,44% απάντησε ότι δεν αντιμετωπίζει ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης.



Σχήμα 9: "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;"

8.3.4. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΒΡΥΣΗΣ

Στη, συνέχεια, έγινε μια προσπάθεια να προσδιοριστούν οι χρήσεις του νερού της βρύσης. Το παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 10), παρουσιάζει τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για:

- Πόση

Από τους 180 ερωτηθέντες του δείγματος, οι 127 απάντησαν ότι δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, ποσοστό 70,56% ενώ οι 53 χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για πόση, ποσοστό 29,44%. Αυτό δείχνει ότι η εμπιστοσύνη των καταναλωτών για την ποιότητα του νερού του δικτύου είναι κλονισμένη.

- Μαγείρεμα

Το 25,56% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για μαγείρεμα, ενώ το 74,44% το χρησιμοποιούν. Αυτό σημαίνει ότι ένα ποσοστό του πληθυσμού δεν εμπιστεύεται το νερό του δικτύου, με αποτέλεσμα να μην το χρησιμοποιεί για μαγείρεμα.

- Πλύσιμο σκευών

Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, το 94,44% του δείγματος, χρησιμοποιεί το νερό της βρύσης για το πλύσιμο των σκευών ενώ το 5,56% δεν το χρησιμοποιεί.

- Προσωπική υγιεινή

Οι 163 από τους 180 ερωτηθέντες, ποσοστό 90,56%, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για την προσωπική τους υγιεινή, ενώ οι 17, ποσοστό 9,44%, οι οποίοι δεν το χρησιμοποιούν, πιθανότατα χρησιμοποιούν νερό που προμηθεύονται από τις βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το δήμο Νάξου σε διάφορα σημεία ή εμφιαλωμένο.

- Πλύσιμο ρούχων

Το 95% των ερωτηθέντων, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πλύσιμο των ρούχων, ενώ σε ένα ποσοστό 5% χρησιμοποιούν για το πλύσιμο ρούχων νερό από τις βρύσες που έχει τοποθετήσει ο δήμος Νάξου σε διάφορα σημεία.

- Πότισμα κήπου

Οι ερωτηθέντες, σε ποσοστό 63,89% χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα του κήπου, ενώ το 36,11% δεν το χρησιμοποιούν. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό των ερωτηθέντων που δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα κήπου, διαμένουν στο Δήμο Νάξου και κυρίως στη Χώρα όπου δεν υπάρχουν πολλά σπίτια με κήπους αλλά τα περισσότερα έχουν μπαλκόνια και αυλές.

- Πλύσιμο αυτοκινήτου

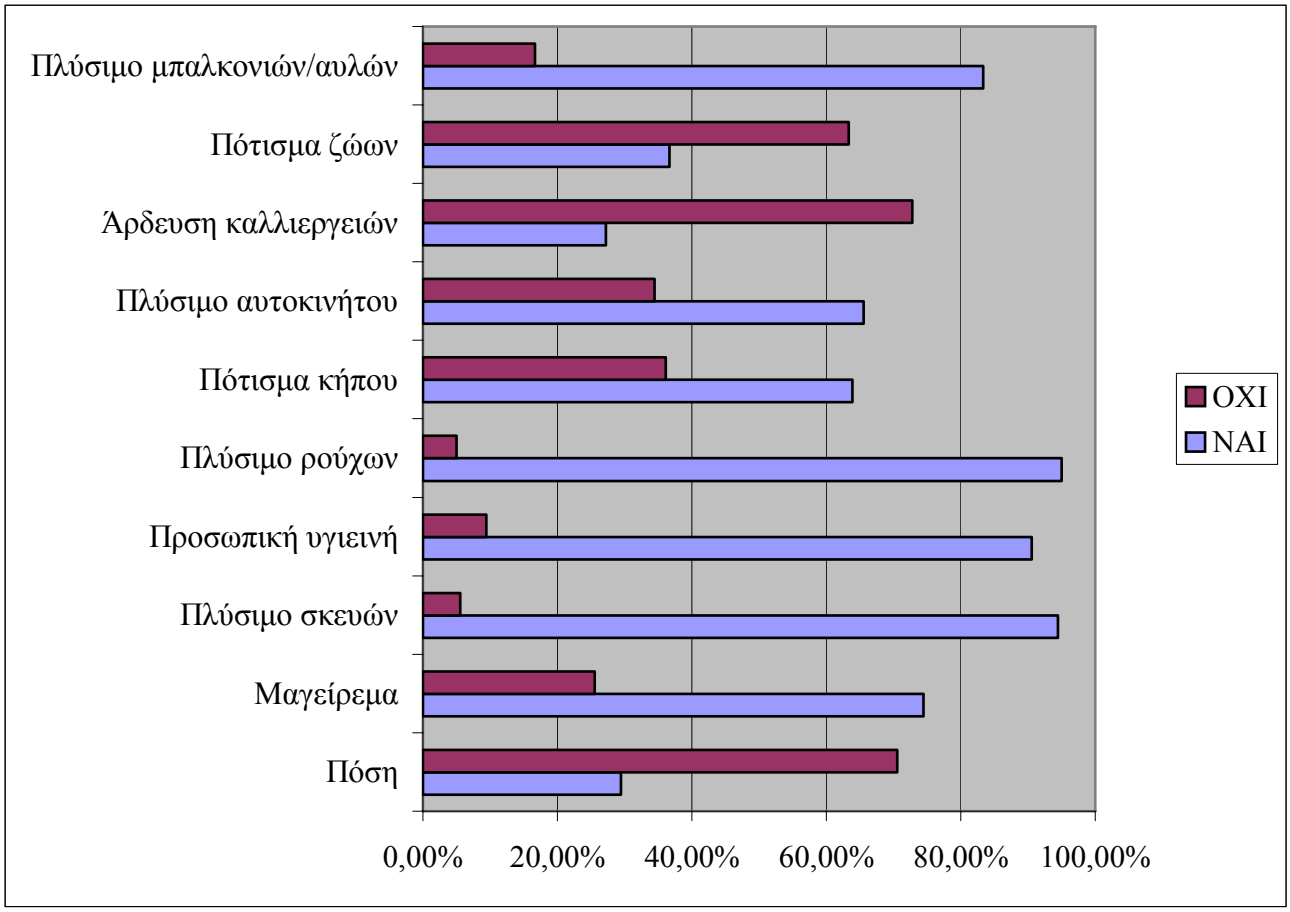
Για το πλύσιμο του αυτοκινήτου χρησιμοποιεί το νερό της βρύσης το 65,56% του δείγματος, ενώ το 34,44% δεν το χρησιμοποιεί. Είναι χαρακτηριστικό ότι περισσότερο από το 1/3 του δείγματος πιθανότατα δεν διαθέτει αυτοκίνητο (παιδιά, ηλικιωμένοι) και κατ' επέκταση δεν επιβαρύνεται ιδιαίτερα το περιβάλλον.

- Άρδευση καλλιεργειών και πότισμα ζώων

Δεδομένου ότι πολλοί κάτοικοι του νησιού έχουν ως κύρια ή δεύτερη, συμπληρωματική απασχόληση τη γεωργία και την κτηνοτροφία, σε ποσοστό 27,22% χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για άρδευση καλλιεργειών και το 36,67% των ερωτηθέντων, το χρησιμοποιούν για το πότισμα των ζώων.

- Πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών

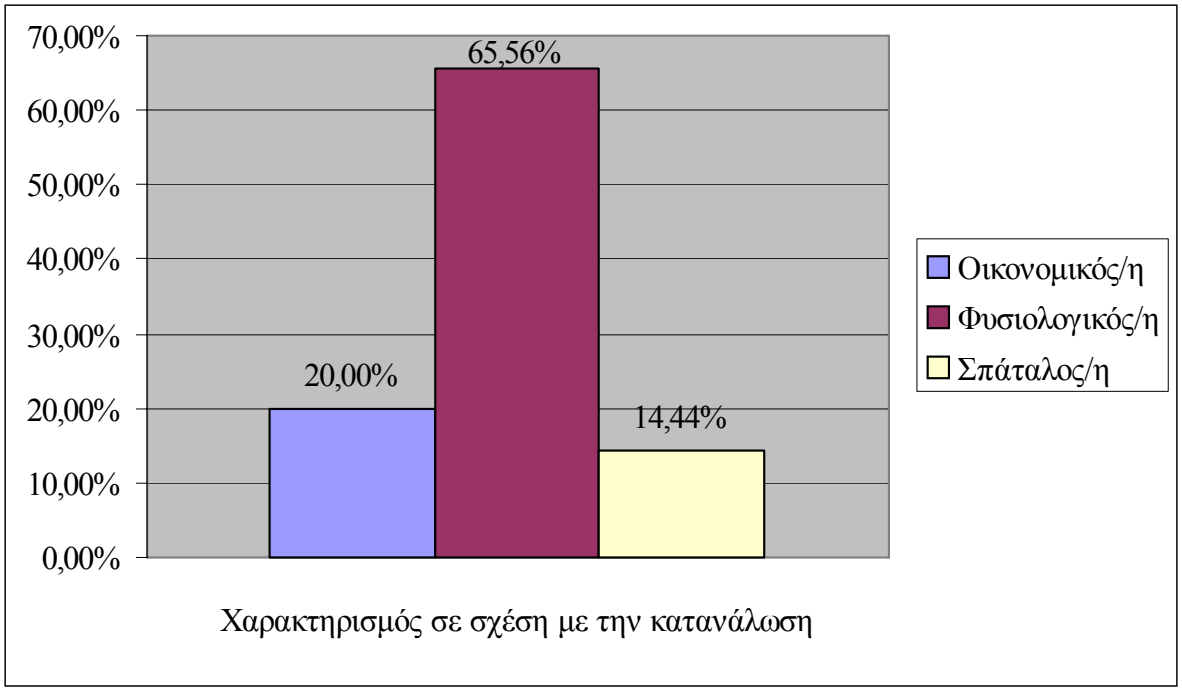
Το 83,33% των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο μπαλκονιών και αυλών. Οι υπόλοιποι, προφανώς δεν διαθέτουν αυλή.



Σχήμα 10: "Το νερό της βρύσης το χρησιμοποιείτε για…"

8.3.5. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ

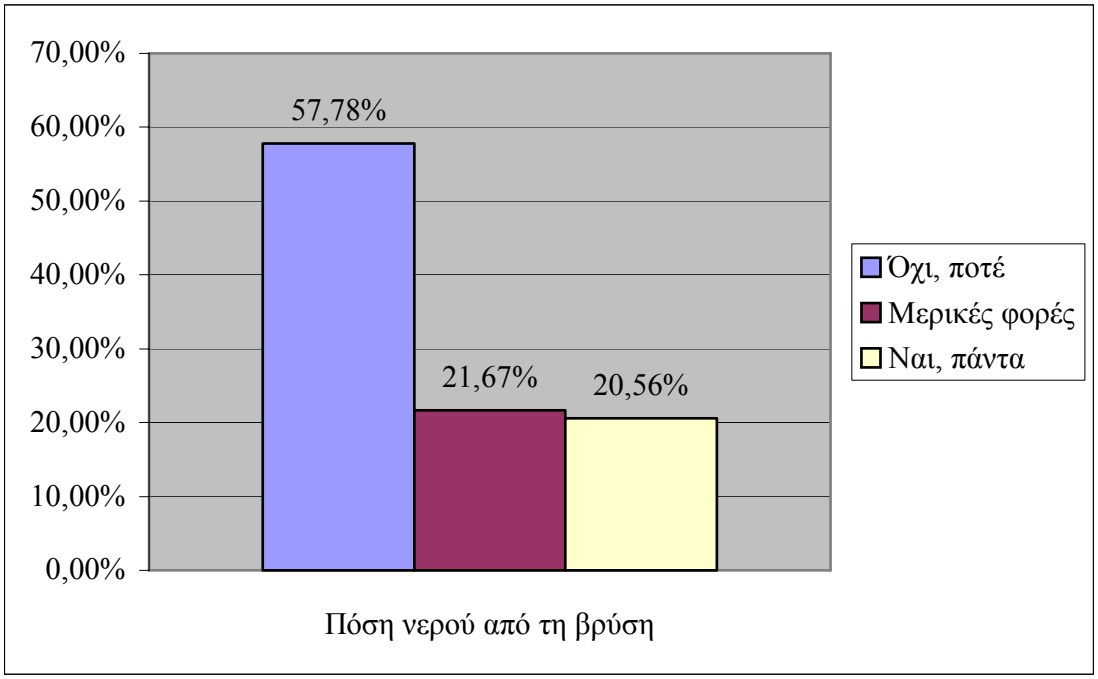
Ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες να χαρακτηρίσουν τον εαυτό τους σε σχέση με την κατανάλωση νερού. Όπως αναμενόταν, οι περισσότεροι, ποσοστό 65,56% χαρακτηρίζονται ως φυσιολογικοί καταναλωτές. Εντούτοις, υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό, 14,44%, που αναγνωρίζουν ότι είναι σπάταλοι σε σχέση με την κατανάλωση νερού ενώ σε ένα ποσοστό 20% θεωρούν ότι είναι οικονόμοι. Επειδή είναι σημαντικό το ποσοστό των ερωτηθέντων που θεωρούν τον εαυτό τους σπάταλο, θα μπορούσαν να εφαρμοστούν μέτρα εξοικονόμησης του νερού σ' αυτήν την κατηγορία (Σχήμα 11).



Σχήμα 11: "Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;"

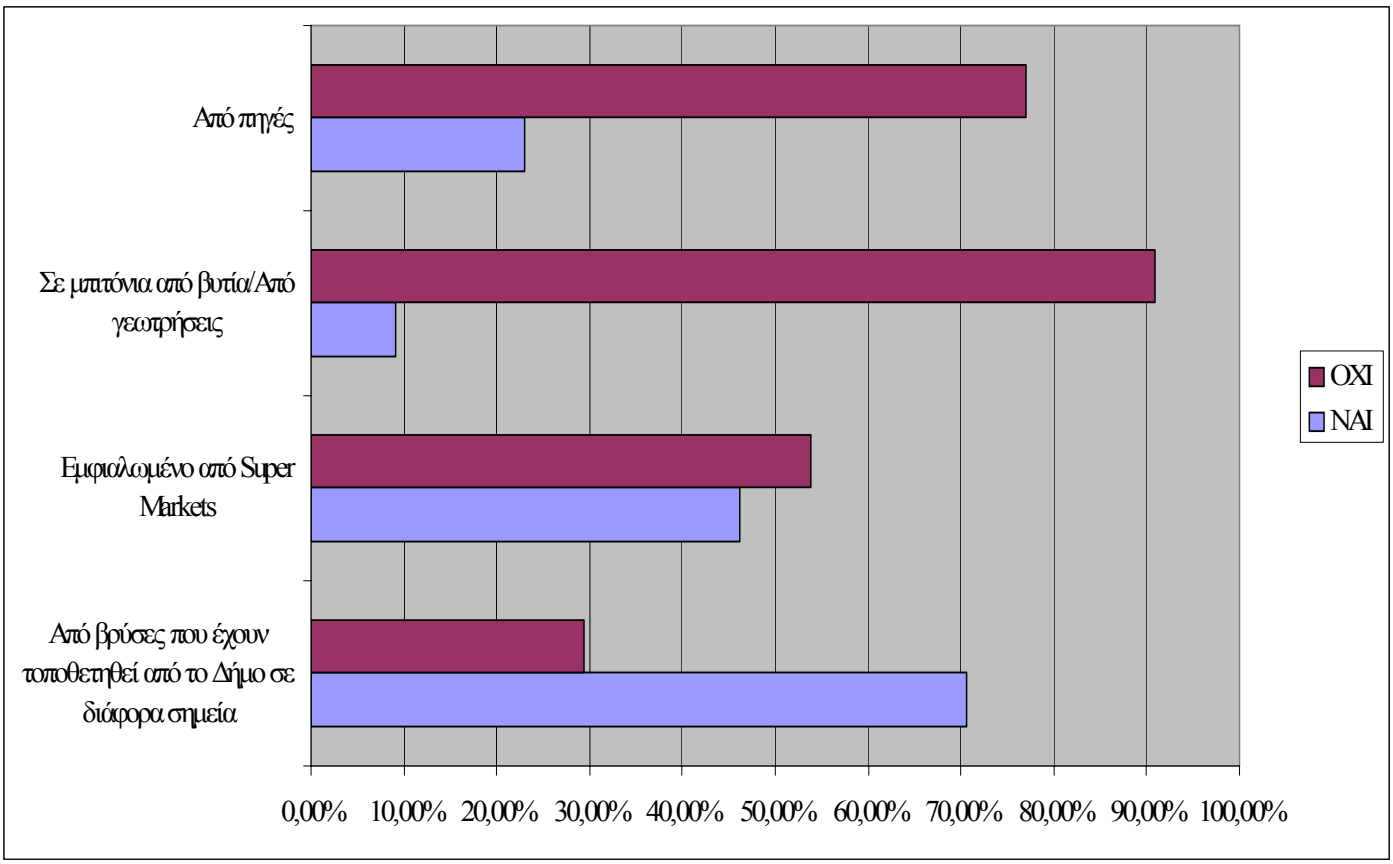
8.3.6. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

Τα προβλήματα ποιότητας του νερού που σχετίζονται συνήθως με τους μακροπρόθεσμους κινδύνους υγείας, θεωρούνται πρώτης προτεραιότητας για τον πληθυσμό του δείγματος. Σε αυτό το πλαίσιο, το επίπεδο αξιοπιστίας του νερού της βρύσης εμφανίζεται να είναι πολύ χαμηλό (Σχήμα 12). Στην ερώτηση "Πίνετε από το νερό της βρύσης", οι ερωτηθέντες σε ποσοστό 57,78% απάντησαν ότι δεν πίνουν ποτέ, 21,67% μερικές φορές και σε ένα ποσοστό 20,56% απάντησαν ότι πίνουν πάντα από το νερό της βρύσης. Το ποσοστό αυτών που δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης, είναι μεγάλο και αυτό σημαίνει ότι οι καταναλωτές ελάχιστα εμπιστεύονται το νερό του δικτύου. Οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας, επομένως, οφείλουν να ενημερώνουν τους καταναλωτές σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας του νερού ώστε να τονώσουν την εμπιστοσύνη τους.



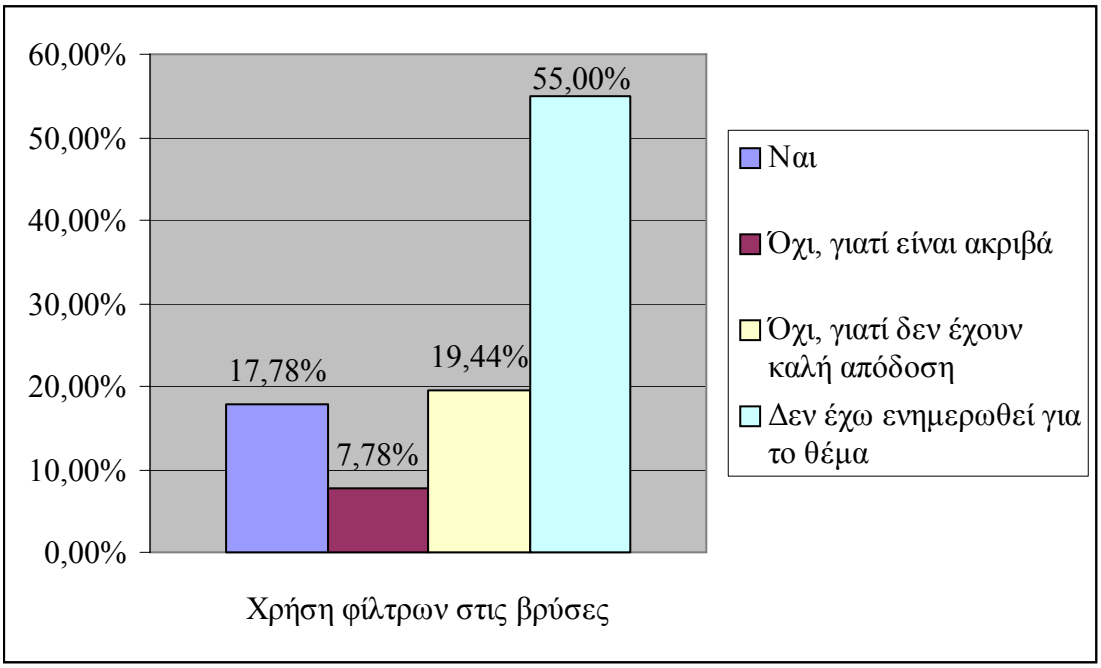
Σχήμα 12: "Πίνετε από το νερό της βρύσης;"

Οι ερωτηθέντες που απάντησαν ότι δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης, ή πίνουν μερικές φορές, κλήθηκαν να απαντήσουν από πού προμηθεύονται νερό. Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό αυτών, το 70,63% προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία. Το 46,15% προμηθεύονται εμφιαλωμένο νερό από Super Markets που πιθανότατα το θεωρούν μία ασφαλή εναλλακτική λύση σε σχέση με το νερό του δικτύου. Σε ένα μικρό ποσοστό, 9,09%, προμηθεύονται νερό σε μπιτόνια από βυτία ή από γεωτρήσεις. Ένα σημαντικό ποσοστό από αυτούς που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, 23,08% εμπιστεύονται το νερό από τις πηγές που η ποιότητά του (Σχήμα 13).



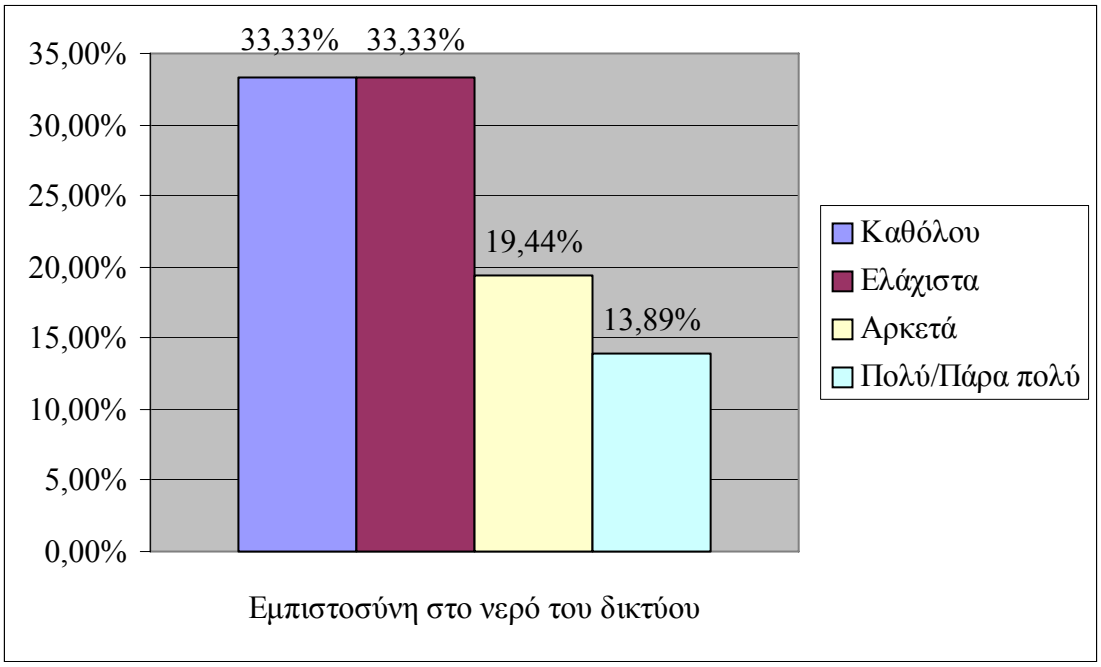
Σχήμα 13: "Αν όχι, από πού προμηθεύεστε νερό;"

Παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες στην έρευνα απάντησαν ότι δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης ή πίνουν μερικές φορές και επομένως, δεν εμπιστεύονται την ποιότητά του, μόνο το 17,78% των ερωτηθέντων χρησιμοποιούν κάποιο ειδικό φίλτρο στις βρύσες για τον καθαρισμό του νερού, όπως φαίνεται στο σχήμα 14. Έτσι, το 7,78% δεν χρησιμοποιούν φίλτρα γιατί είναι ακριβά, το 19,44% δεν τα χρησιμοποιούν γιατί δεν έχουν καλή απόδοση και η πλειοψηφία, ποσοστό 55% απάντησε ότι δεν έχει ενημερωθεί για το θέμα.



Σχήμα 14: "Χρησιμοποιείτε κάποια ειδικά φίλτρα στις βρύσες;"

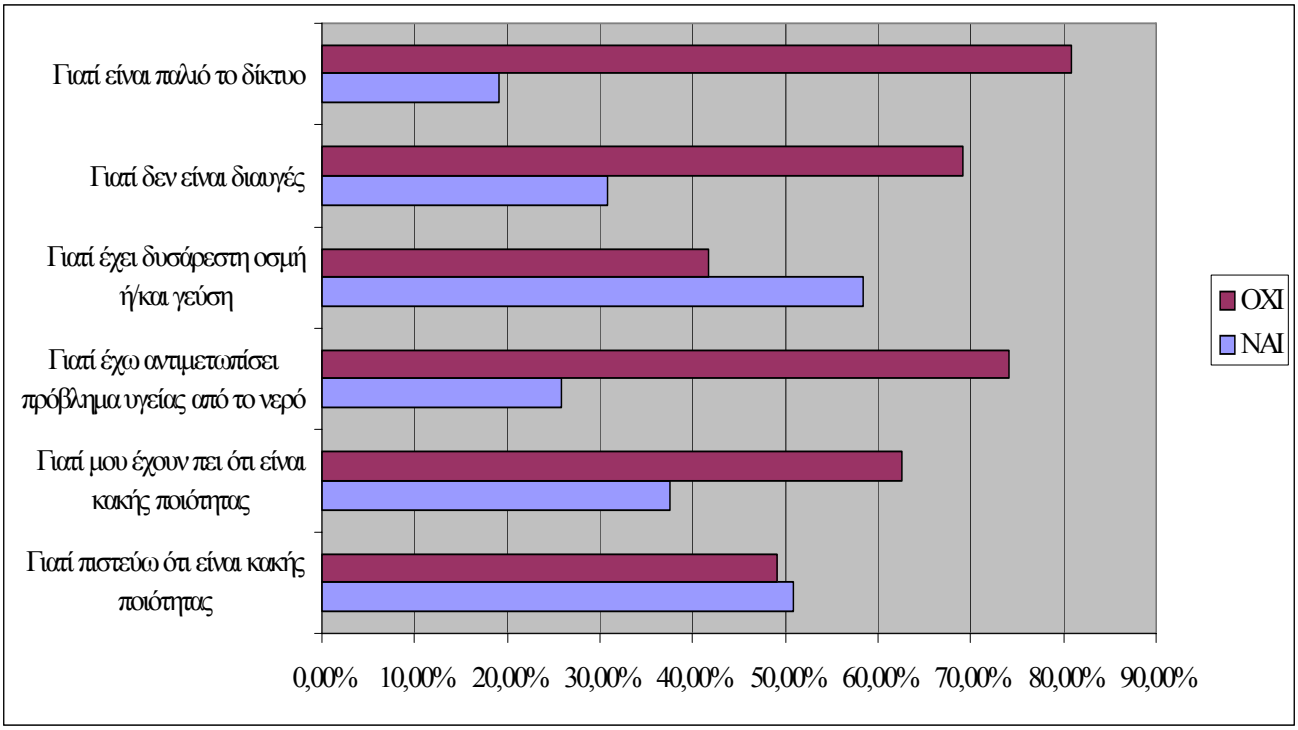
Η εμπιστοσύνη των ερωτηθέντων για το νερό του δικτύου είναι περιορισμένη. Στην ερώτηση "Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου", στο ίδιο ποσοστό 33,33% απάντησαν ότι το εμπιστεύονται ελάχιστα ή καθόλου. Αρκετά εμπιστεύονται το νερό του δικτύου το 19,44%, πολύ ή πάρα πολύ το 13,89% (Σχήμα 15).



Σχήμα 15: "Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου;"

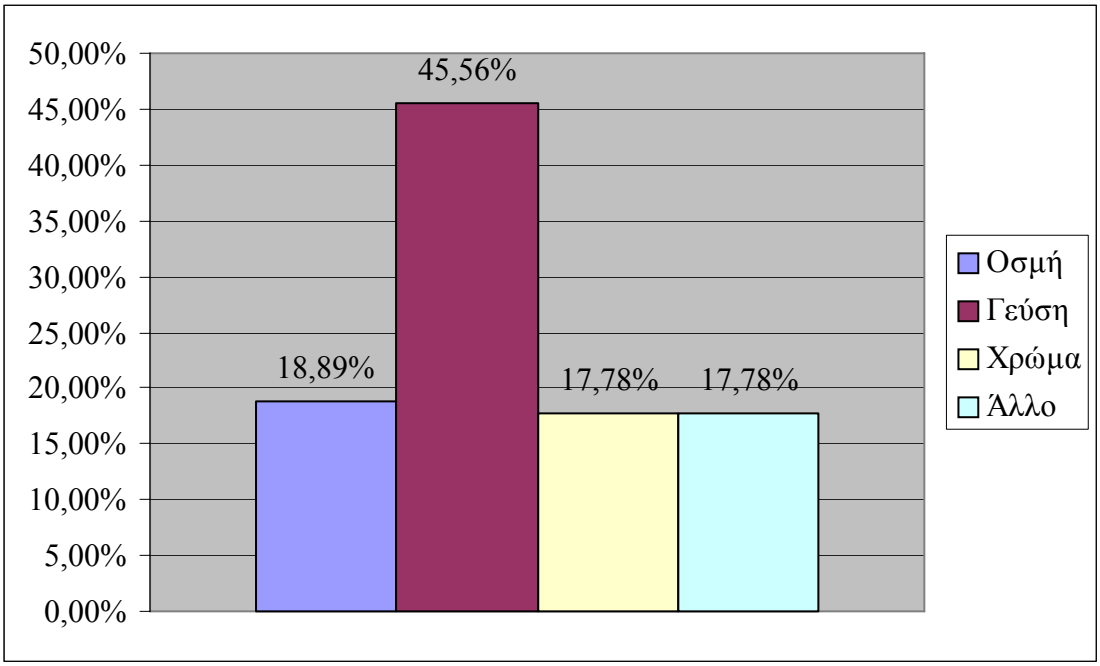
Στη συνέχεια ζητήθηκε από εκείνους που απάντησαν ότι εμπιστεύονται ελάχιστα ή καθόλου το νερό του δικτύου, να αναφέρουν τους λόγους για τους οποίους δεν το εμπιστεύονται.

- Όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα, το 50,83% απάντησε ότι δεν το εμπιστεύεται γιατί πιστεύει ότι είναι κακής ποιότητας.
- Το 37,50% του δείγματος δεν εμπιστεύεται το νερό του δικτύου γιατί κάποιος άλλος του έχει πει ότι είναι κακής ποιότητας.
- Το 25,83% δείχνει ελάχιστη εμπιστοσύνη στο νερό του δικτύου γιατί έχει αντιμετωπίσει στο παρελθόν πρόβλημα υγείας από το νερό.
- Το 58,33% υποστηρίζει ότι το νερό του δικτύου έχει δυσάρεστη οσμή ή γεύση και γι' αυτό δεν το εμπιστεύεται.
- Το 30,83% δεν εμπιστεύεται το νερό του δικτύου γιατί υποστηρίζει ότι δεν είναι διαυγές.
- Το 19,17% δεν εμπιστεύεται το νερό γιατί είναι παλιό το δίκτυο. Επομένως, ο Δήμος θα πρέπει να μεριμνήσει για την κατασκευή έργων στον τομέα ύδρευσης.



Σχήμα 16: "Αν εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου ελάχιστα έως καθόλου, γιατί συμβαίνει αυτό;"

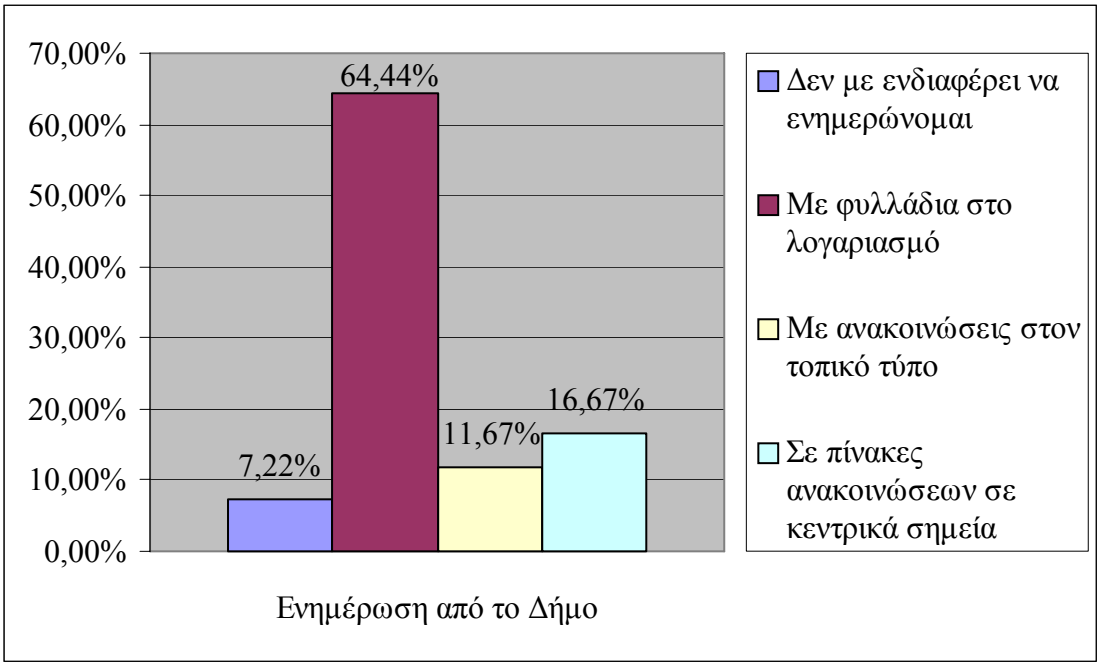
Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες στην έρευνα να προσδιορίσουν το σημαντικότερο γι' αυτούς πρόβλημα σε σχέση με το νερό του δικτύου στη Νάξο. Όπως φαίνεται στο σχήμα 17, το 18,89% αυτών απάντησαν ότι είναι η οσμή. Ένα μεγάλο ποσοστό, 45,56% απάντησαν τη γεύση και στο ίδιο ποσοστό, 17,78% απάντησαν το χρώμα ή κάτι άλλο που δεν προσδιοριζόταν από την προκαθορισμένη απάντηση της ερώτησης, αλλά ορισμένοι από τους συμμετέχοντες ανέφεραν τα άλατα που υπάρχουν στο νερό του δικτύου.



Σχήμα 17: " Ποιο θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο;"

8.3.7. ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΗΜΟ

Η τελευταία ερώτηση στην οποία κλήθηκαν να απαντήσουν τα άτομα που συμμετείχαν στη διεξαγωγή της έρευνας, ήταν αν ενδιαφέρονται να ενημερώνονται από το Δήμο για τους ελέγχους ποιότητας του νερού, όπως επίσης και με ποιο τρόπο επιθυμούν να ενημερώνονται. Η πλειοψηφία του δείγματος, ποσοστό 64,44% θέλει να ενημερώνεται με φυλλάδια στο λογαριασμό. Λιγότεροι, θέλουν να ενημερώνονται με ανακοινώσεις στον τοπικό τύπο και σε πίνακες ανακοινώσεων σε κεντρικά σημεία, σε ποσοστά 11,67% και 16,67% αντίστοιχα (Σχήμα 18).



Σχήμα 18: "Πώς θα θέλατε να σας ενημερώνει ο Δήμος για τους ελέγχους ποιότητας του νερού;"

8.4. ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ

Για να γίνει πιο ολοκληρωμένη η μελέτη των αποτελεσμάτων της έρευνας, έγινε μία προσπάθεια να βρεθούν οι εξαρτήσεις των απαντήσεων από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, ο τόπος κατοικίας των ερωτηθέντων. Έγινε έλεγχος ανεξαρτησίας για να διαπιστωθεί εάν οι απαντήσεις διαφέρουν σε στατιστικά σημαντικό βαθμό μεταξύ τους, δηλαδή αν η διαφορά που παρουσιάζουν είναι αρκετά σημαντική ώστε να υποθέσουμε ότι δεν είναι τυχαία αλλά το εκάστοτε χαρακτηριστικό έχει αποτελέσει τον παράγοντα διαφοροποίησης. Ο έλεγχος αυτός είναι ο χ^2, (έλεγχος του Pearson) και οι υποθέσεις που γίνονται έχουν την εξής μορφή:

- H_0: το εκάστοτε χαρακτηριστικό δεν επηρεάζει τις απαντήσεις των κατοίκων
- H_1: το εκάστοτε χαρακτηριστικό επηρεάζει τις απαντήσεις των κατοίκων

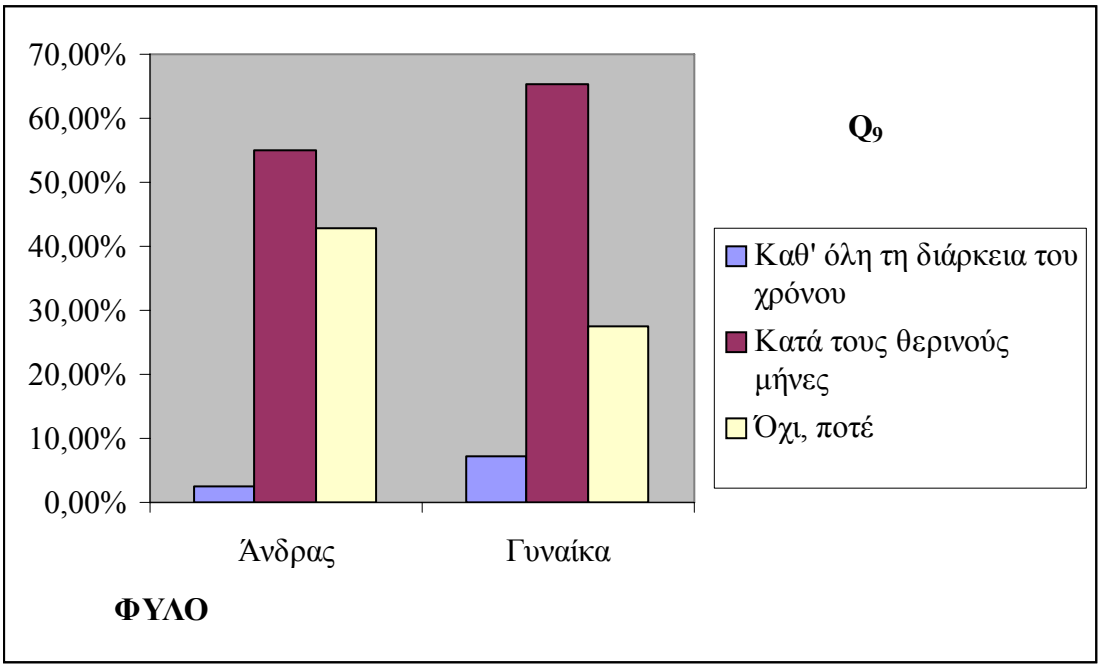
Όπου H_0 η αρχική υπόθεση και H_1 η εναλλακτική.

Όταν το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας p που βρίσκουμε με αυτόν τον έλεγχο, είναι μικρότερο ενός συγκεκριμένου αριθμού α, όπου α=0,01 ή α=0,05 ή α=0,1 κατά περίπτωση, τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και δεχόμαστε την

εναλλακτική, δηλαδή δεχόμαστε ότι το εκάστοτε χαρακτηριστικό προκάλεσε τη διαφοροποίηση που παρατηρούμε στα ποσοστά των απαντήσεων (Κυριακούσης, 1998).

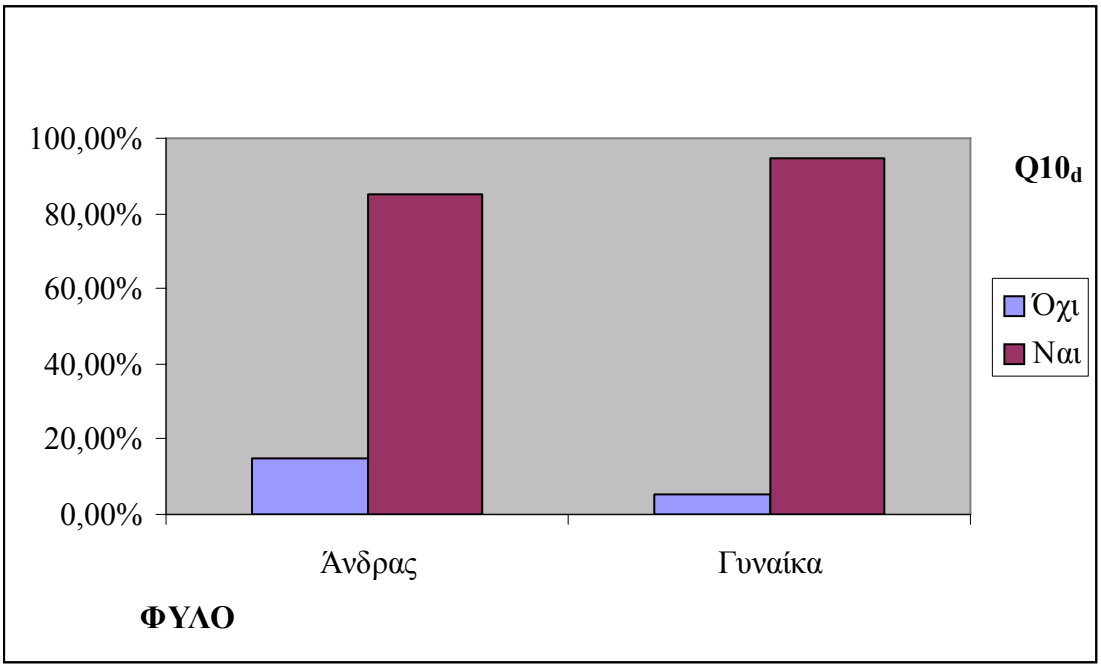
8.4.1. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΦΥΛΟ

Στον πρώτο έλεγχο υπόθεσης εξετάζεται το πώς το φύλο των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;" (Q9). Η τιμή χ^2 ισούται με 5,75 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0566<0,10. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Δηλαδή η κρίση των κατοίκων σχετικά με το αν αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης καθ΄όλη τη διάρκεια του χρόνου, κατά τους θερινούς μήνες ή ποτέ, εξαρτάται από το φύλο τους. Πιο συγκεκριμένα, από το σχήμα 19 προκύπτει ότι οι άντρες σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις γυναίκες, υποστηρίζουν ότι δεν αντιμετωπίζουν ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης. Έτσι, από το σύνολο των αντρών, το 42,68% υποστηρίζουν ότι δεν αντιμετωπίζουν ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης έναντι 27,55% των γυναικών. Από την άλλη πλευρά, περισσότερες γυναίκες, ποσοστό 65,31% έναντι 54,88% των αντρών υποστηρίζουν ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κατά τους θερινούς μήνες.



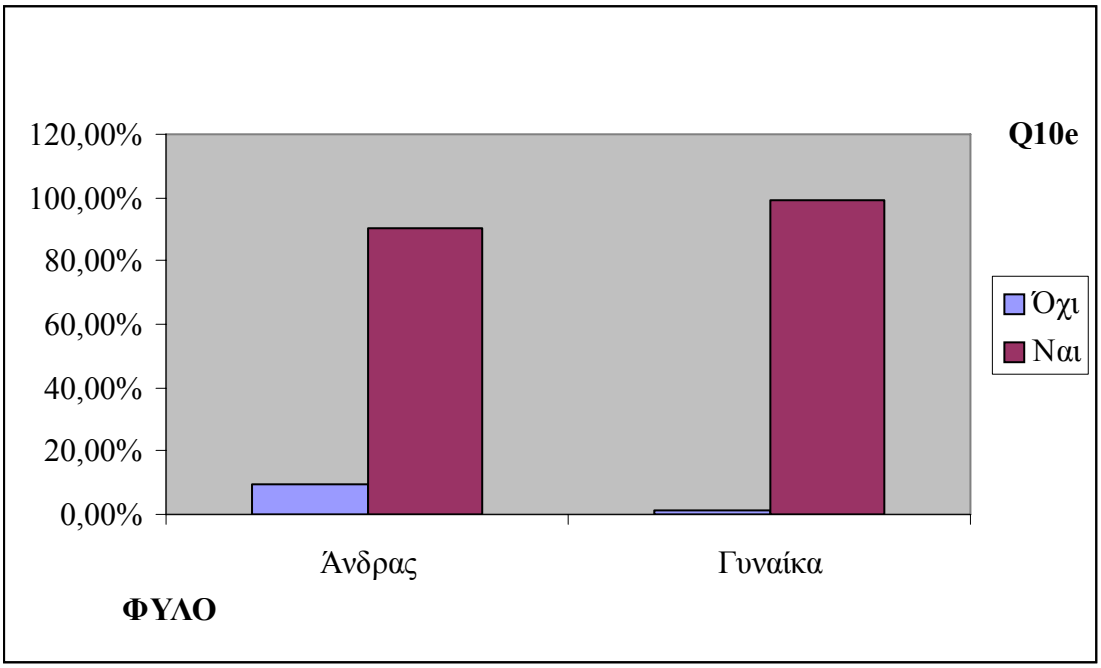
Σχήμα 19: Διαφοροποίηση με βάση το φύλο στην ερώτηση: "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;"

Στον επόμενο έλεγχο υπόθεσης εξετάζεται το πώς το φύλο των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για προσωπική υγιεινή (Q10d). Η τιμή χ^2 ισούται με 3,69 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0546<0,10. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για την προσωπική τους υγιεινή εξαρτάται από το φύλο τους. Από το σχήμα 20 προκύπτει ότι στο σύνολο των αντρών του δείγματος, σε ποσοστό 85,37% εμπιστεύονται το νερό του δικτύου για την προσωπική τους υγιεινή, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των γυναικών είναι μεγαλύτερο, 94,90%.



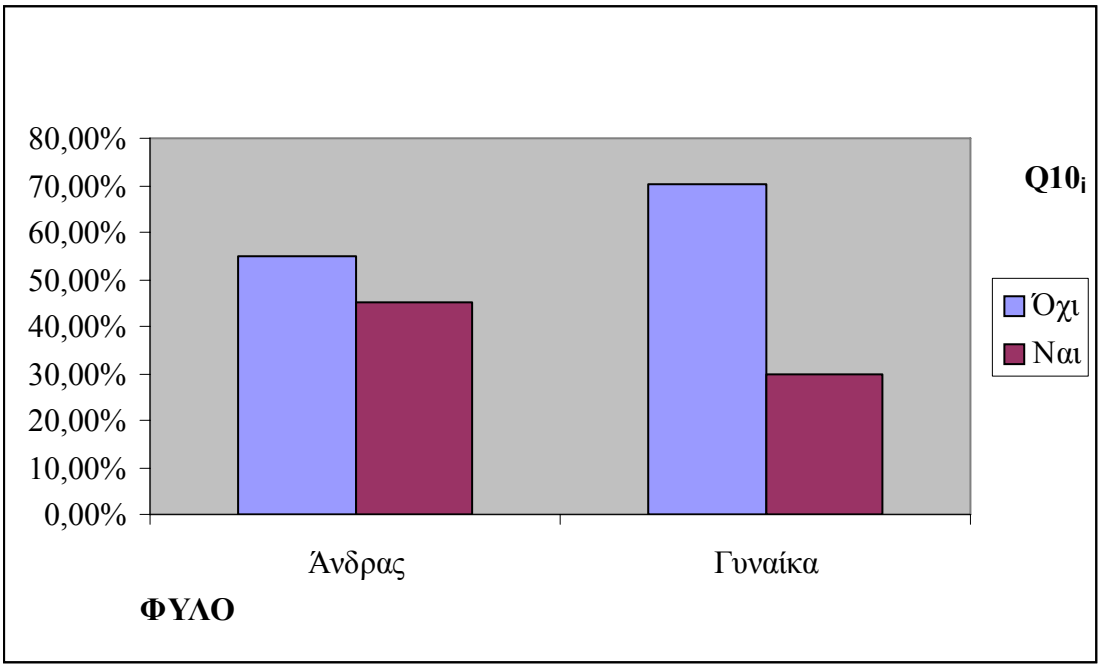
Σχήμα 20: Διαφοροποίηση με βάση το φύλο στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Προσωπική υγιεινή"

Στη συνέχεια εξετάζεται το πώς το φύλο των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πλύσιμο των ρούχων (Q10e). Η τιμή χ^2 ισούται με 5,45 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0196<0,05$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πλύσιμο των ρούχων εξαρτάται από το φύλο τους. Από το σχήμα 21 προκύπτει ότι το ποσοστό των αντρών που χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για πλύσιμο ρούχων είναι λίγο μικρότερο από το αντίστοιχο των γυναικών και μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι περισσότερες γυναίκες σε σχέση με τους άντρες ασχολούνται με οικιακές εργασίες όπως είναι και το πλύσιμο των ρούχων.



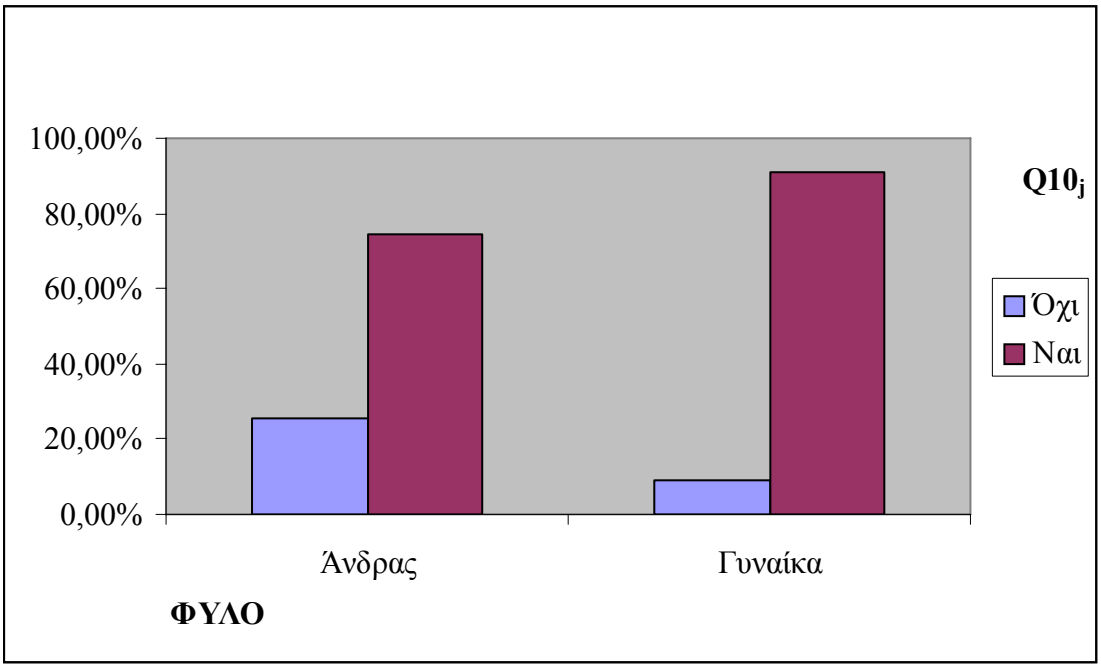
Σχήμα 21: Διαφοροποίηση με βάση το φύλο στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο ρούχων".

Ο έλεγχος ανεξαρτησίας που ακολουθεί, εξετάζει αν το φύλο των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πότισμα των ζώων (Q10i). Η τιμή χ^2 ισούται με 3,99 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0457<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πότισμα των ζώων επηρεάζεται από το φύλο τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 22, οι άνδρες χρησιμοποιούν σε μεγαλύτερο ποσοστό το νερό του δικτύου για το πότισμα των ζώων σε σχέση με τις γυναίκες. Έτσι, από το σύνολο των αντρών, σε ποσοστό 45,12% χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων σε αντίθεση με τις γυναίκες που το αντίστοιχο ποσοστό είναι 29,59%. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι οι άνδρες ασχολούνται περισσότερο με γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες σε σχέση με τις γυναίκες.



Σχήμα 22: Διαφοροποίηση με βάση το φύλο στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πότισμα ζώων".

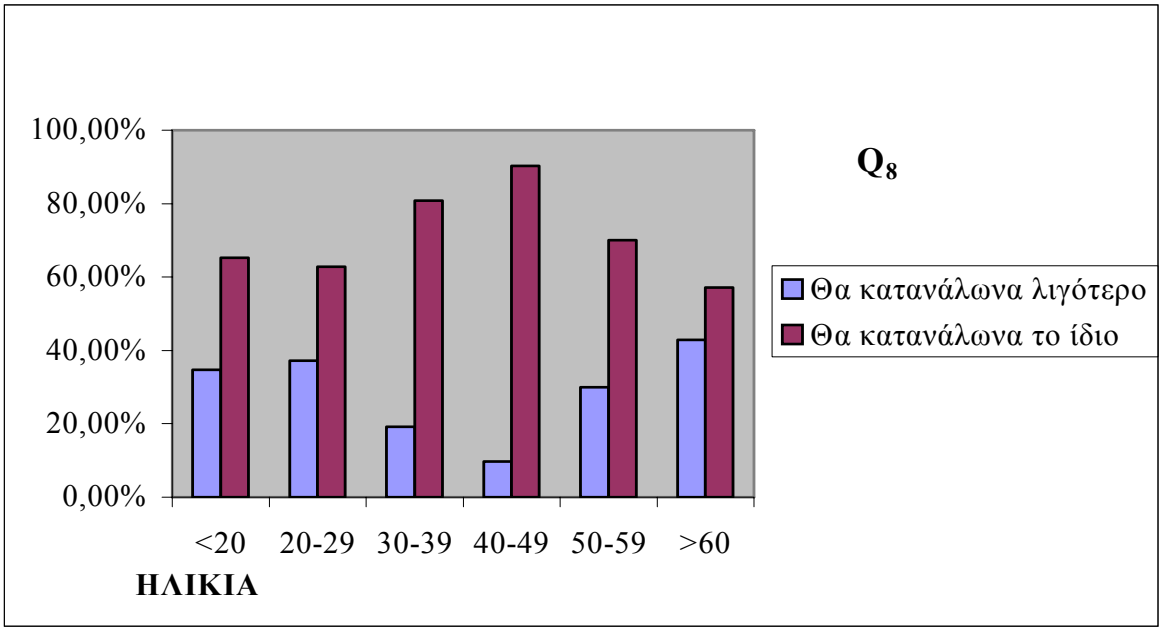
Στον τελευταίο έλεγχο υπόθεσης, εξετάζεται αν το φύλο των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών (Q10j). Η τιμή χ^2 ισούται με 7,53 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0061<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών επηρεάζεται από το φύλο τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 23, από το σύνολο των γυναικών του δείγματος, το 90,82% χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών σε αντίθεση με τους άντρες που το χρησιμοποιούν σε μικρότερο ποσοστό, 74,39%. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι οι γυναίκες ασχολούνται περισσότερο με οικιακές εργασίες σε σχέση με τους άντρες.



Σχήμα 23: Διαφοροποίηση με βάση το φύλο στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών".

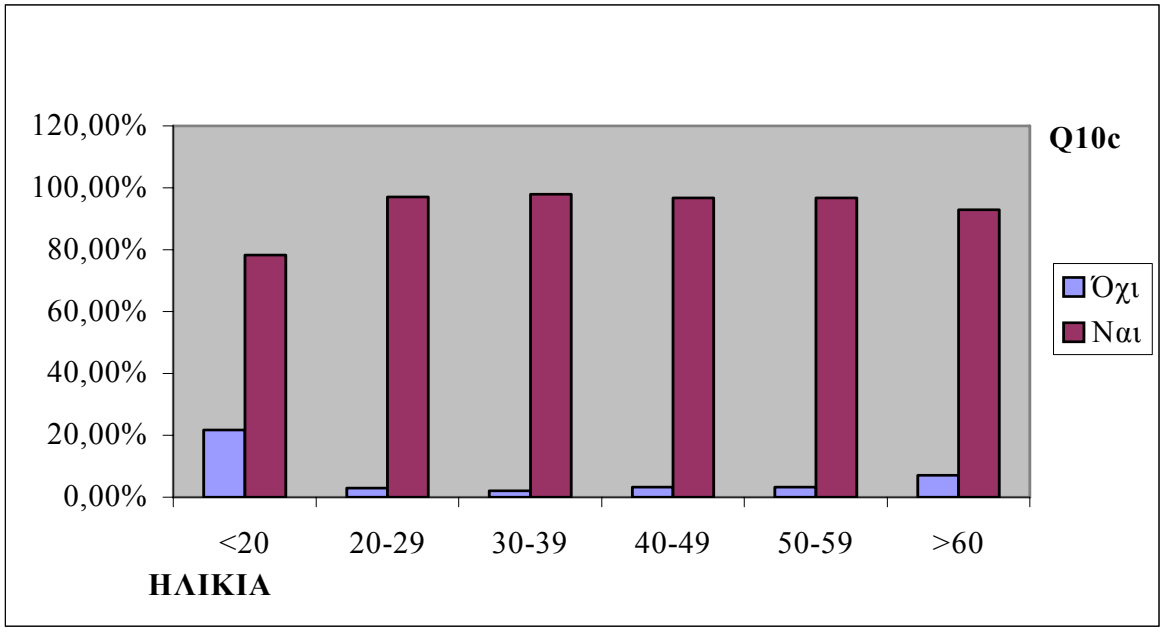
8.4.2. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ

Στη δεύτερη ομάδα ελέγχων, διαπιστώθηκε ότι συγκεκριμένες απαντήσεις εξαρτώνται από την ηλικία των ερωτηθέντων. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Αν αυξανόταν η τιμή του νερού πώς θα συμπεριφερόσασταν;" (Q8). Η τιμή χ^2 ισούται με 10,72, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0572<0,10$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Αυτό σημαίνει ότι η αντίδραση των καταναλωτών σε μία ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του νερού εξαρτάται από την ηλικία τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 24, οι ερωτηθέντες ηλικίας μεταξύ 30 και 39 καθώς και μεταξύ 40 και 49, είναι διατεθειμένοι σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με μικρότερες ή μεγαλύτερες ηλικίες, να μην μειώσουν την κατανάλωση νερού σε περίπτωση αύξησης της τιμής του. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι οι ερωτηθέντες σ' αυτές τις ηλικίες έχουν δημιουργήσει οικογένεια και επομένως, έχουν αυξημένες ανάγκες σε νερό.



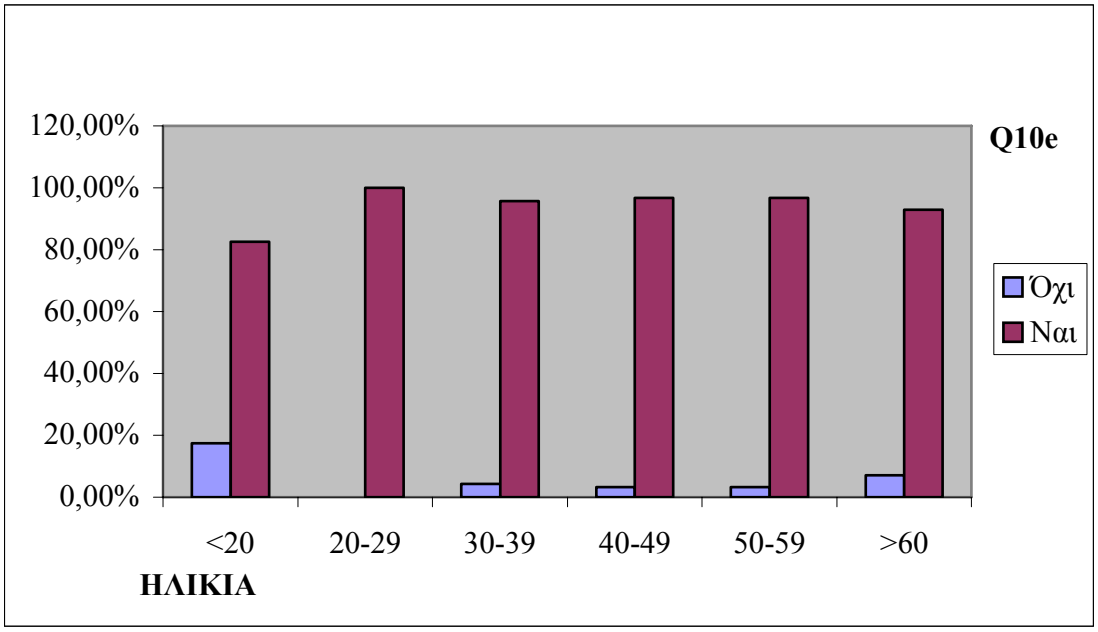
Σχήμα 24: Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία στην ερώτηση "Αν αυξανόταν η τιμή του νερού πώς θα συμπεριφερόσασταν;"

Η επόμενη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης, αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για " Πλύσιμο σκευών" (Q10c). Η τιμή χ^2 ισούται με 13,69 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0177<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πλύσιμο σκευών επηρεάζεται από την ηλικία τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 25, οι ερωτηθέντες ηλικίας λιγότερο των 20 δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο σκευών σε αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό από το αντίστοιχο των ερωτηθέντων των υπόλοιπων κατηγοριών ηλικιών. Οι ερωτηθέντες των υπόλοιπων ηλικιών χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πλύσιμο των σκευών εκτός από ένα άτομο σε κάθε κατηγορία ηλικιών που απάντησε ότι δεν το χρησιμοποιεί.



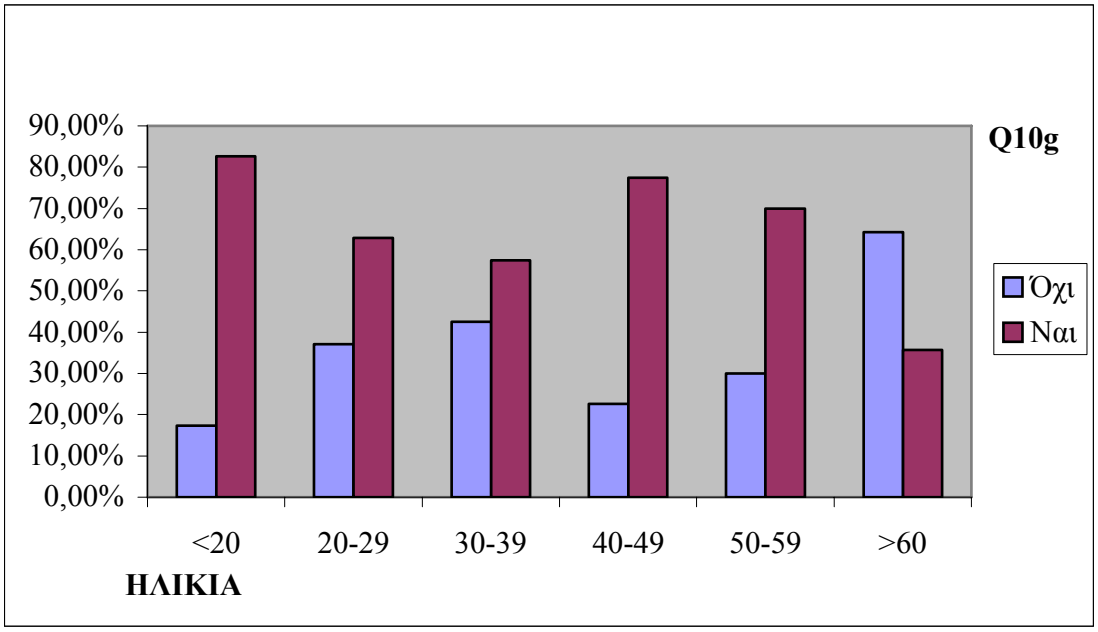
Σχήμα 25: Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο σκευών".

Η ηλικία φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο και στην απάντηση της ερώτησης, αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για " Πλύσιμο ρούχων" (Q10e). Η τιμή χ^2 ισούται με 9,85 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0797<0,10. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Επομένως, η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πλύσιμο των ρούχων εξαρτάται από την ηλικία τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 26, οι ερωτηθέντες ηλικίας λιγότερο των 20 σε ένα μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις μεγαλύτερες κατηγορίες ηλικιών δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πλύσιμο των ρούχων. Από αυτόν τον έλεγχο ανεξαρτησίας και από τον προηγούμενο εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι νεότερης ηλικίας ερωτηθέντες και συγκεκριμένα κάτω των 20 ετών, ασχολούνται λιγότερο σε σχέση με τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες, με οικιακές δραστηριότητες και συγκεκριμένα με το πλύσιμο σκευών και ρούχων.



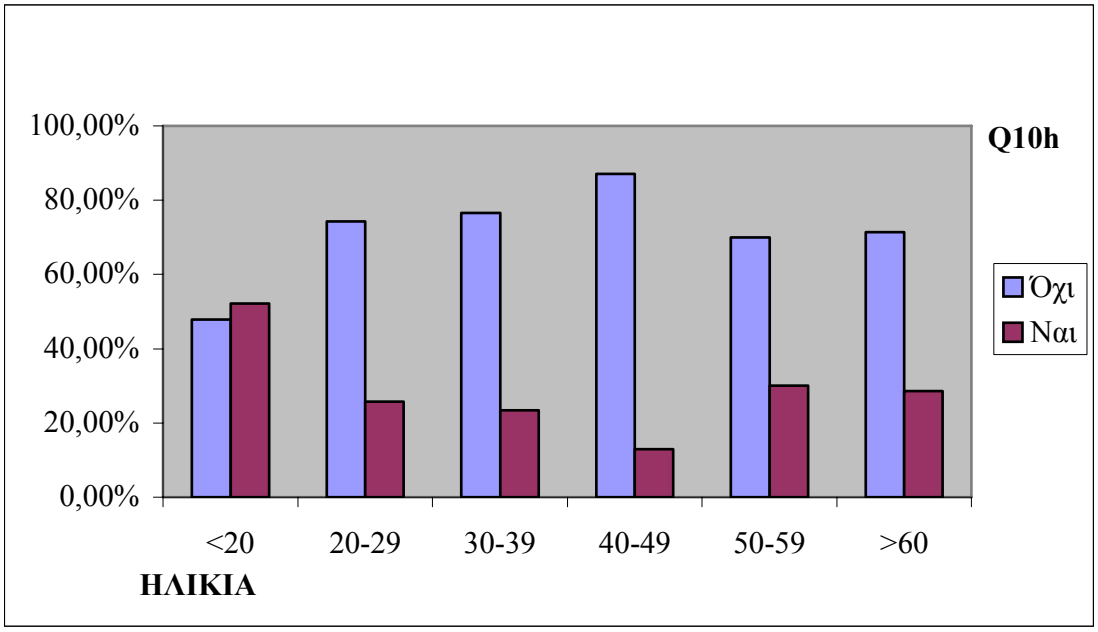
Σχήμα 26: Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο ρούχων".

Στη συνέχεια εξετάζεται αν η ηλικία των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το "Πλύσιμο αυτοκινήτου" (Q10g). Η τιμή χ^2 ισούται με 12,16 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0327<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πλύσιμο αυτοκινήτου επηρεάζεται από την ηλικία τους. Έτσι, από το σχήμα 27 προκύπτει ότι μόνο οι ερωτηθέντες ηλικίας από 60 ετών και άνω δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο αυτοκινήτου σε μεγαλύτερο ποσοστό από εκείνους που το χρησιμοποιούν. Αυτό είναι λογικό δεδομένου ότι τα περισσότερα άτομα ηλικίας μεγαλύτερης των 60 ετών δεν οδηγούν.



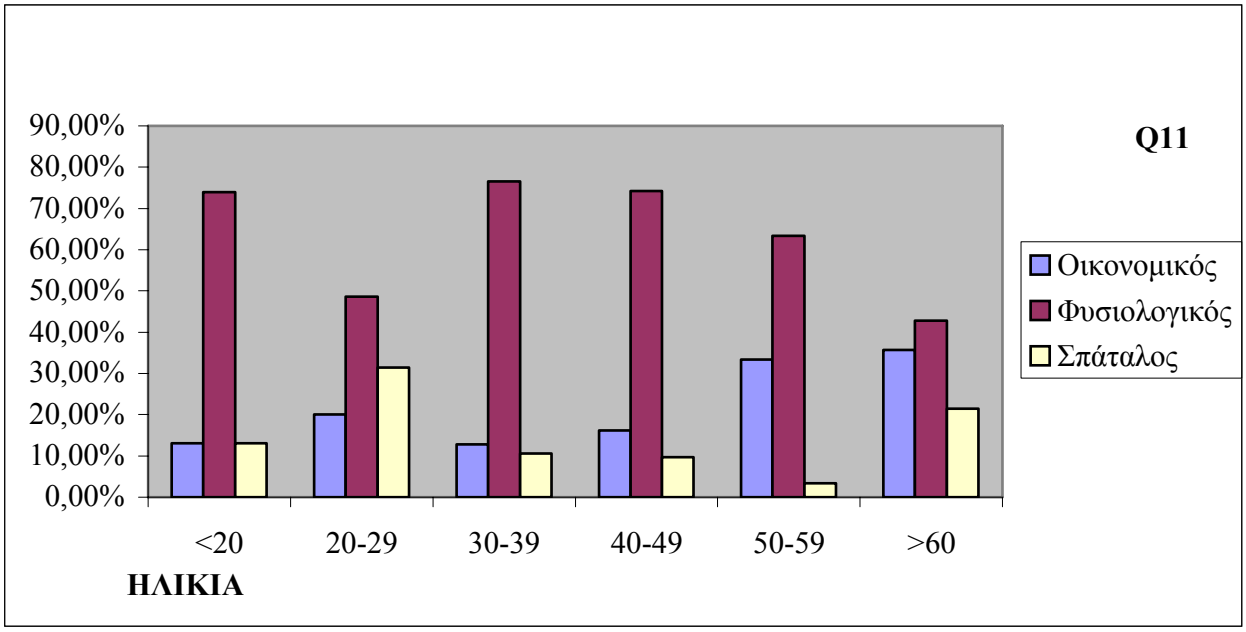
Σχήμα 27: Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο αυτοκινήτων".

Ο επόμενος έλεγχος υπόθεσης εξετάζει το πώς η ηλικία των ερωτηθέντων διαφοροποιεί την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Άρδευση καλλιεργειών" (Q10h). Η τιμή χ^2 ισούται με 10,95 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0523<0,10. Οι μεταβλητές, επομένως, συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού της βρύσης από τους καταναλωτές για την άρδευση καλλιεργειών, επηρεάζεται από την ηλικία τους. Πιο συγκεκριμένα, από το σχήμα 28, προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες νεότερης ηλικίας και συγκεκριμένα λιγότερο των 20 ετών, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για άρδευση καλλιεργειών σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες ηλικιών στις οποίες το αντίστοιχο ποσοστό καταναλωτών είναι κατά πολύ μικρότερο. Το γεγονός αυτό μπορεί να σημαίνει ότι ένα ποσοστό νέων των δήμων Νάξου και Δρυμαλίας ασχολούνται με τη γεωργία.



Σχήμα 28: Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Άρδευση καλλιεργειών".

Τέλος, εξετάζεται το πώς η ηλικία των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα "Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;" (Q11). Η τιμή χ^2 ισούται με 21,57 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0175<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, ο χαρακτηρισμός των καταναλωτών σε σχέση με την κατανάλωση του νερού του δικτύου εξαρτάται από την ηλικία τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 29, από το σύνολο των ερωτηθέντων ηλικίας μεταξύ 20 και 29 ετών, σε ποσοστό 31,43%, θεωρούν τον εαυτό τους σπάταλο σε σχέση με την κατανάλωση νερού καθώς και οι ερωτηθέντες ηλικίας άνω των 60 ετών, σε ποσοστό 21,43% σε αντίθεση με τους καταναλωτές των υπόλοιπων κατηγοριών ηλικιών που σε πολύ μικρότερα ποσοστά χαρακτήρισαν τον εαυτό τους σπάταλο ως προς την κατανάλωση νερού.

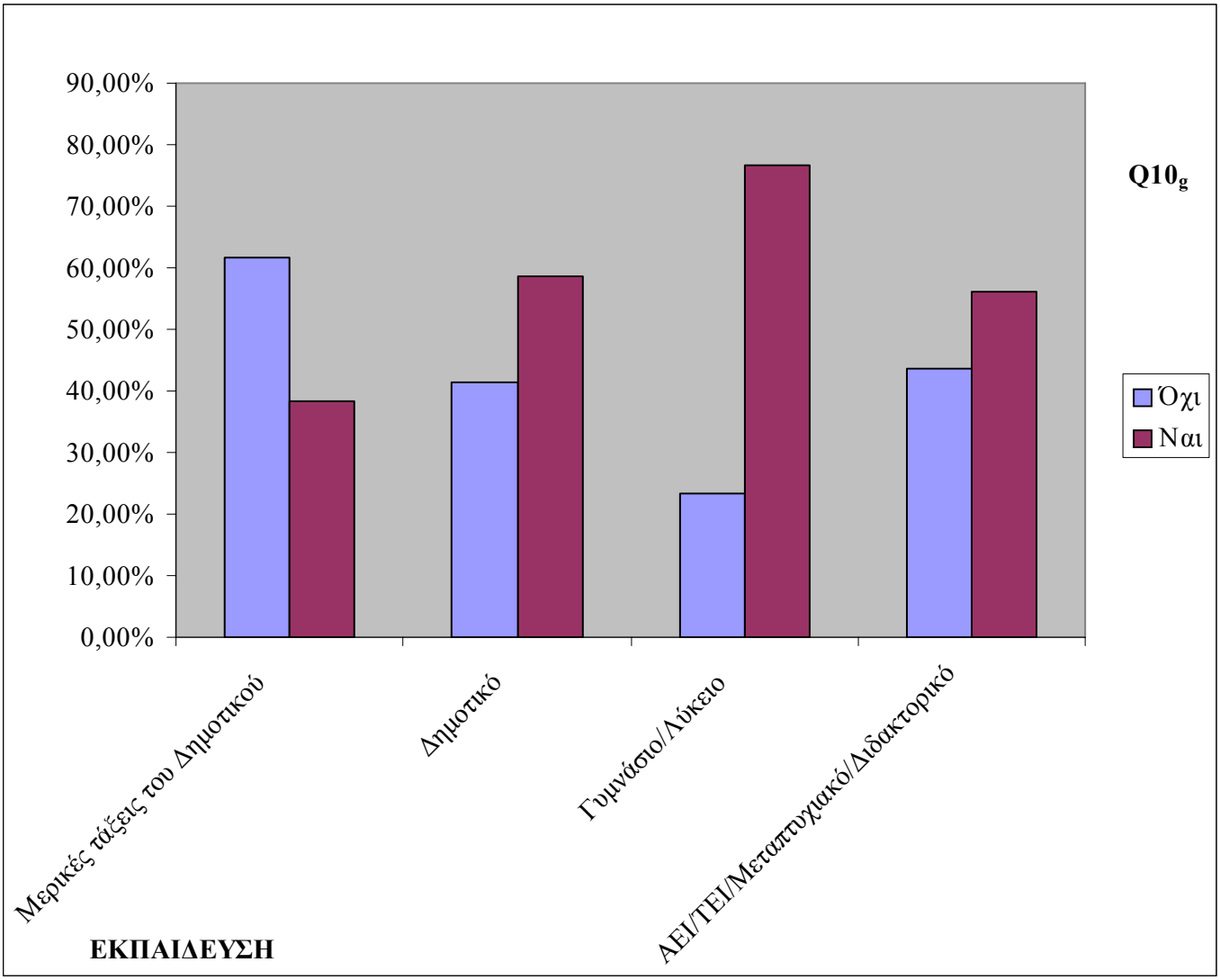


Σχήμα 29: Διαφοροποίηση με βάση την ηλικία στην ερώτηση "Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;"

8.4.3. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Στην ενότητα αυτή εξετάζεται η εξάρτηση των απαντήσεων με το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων.

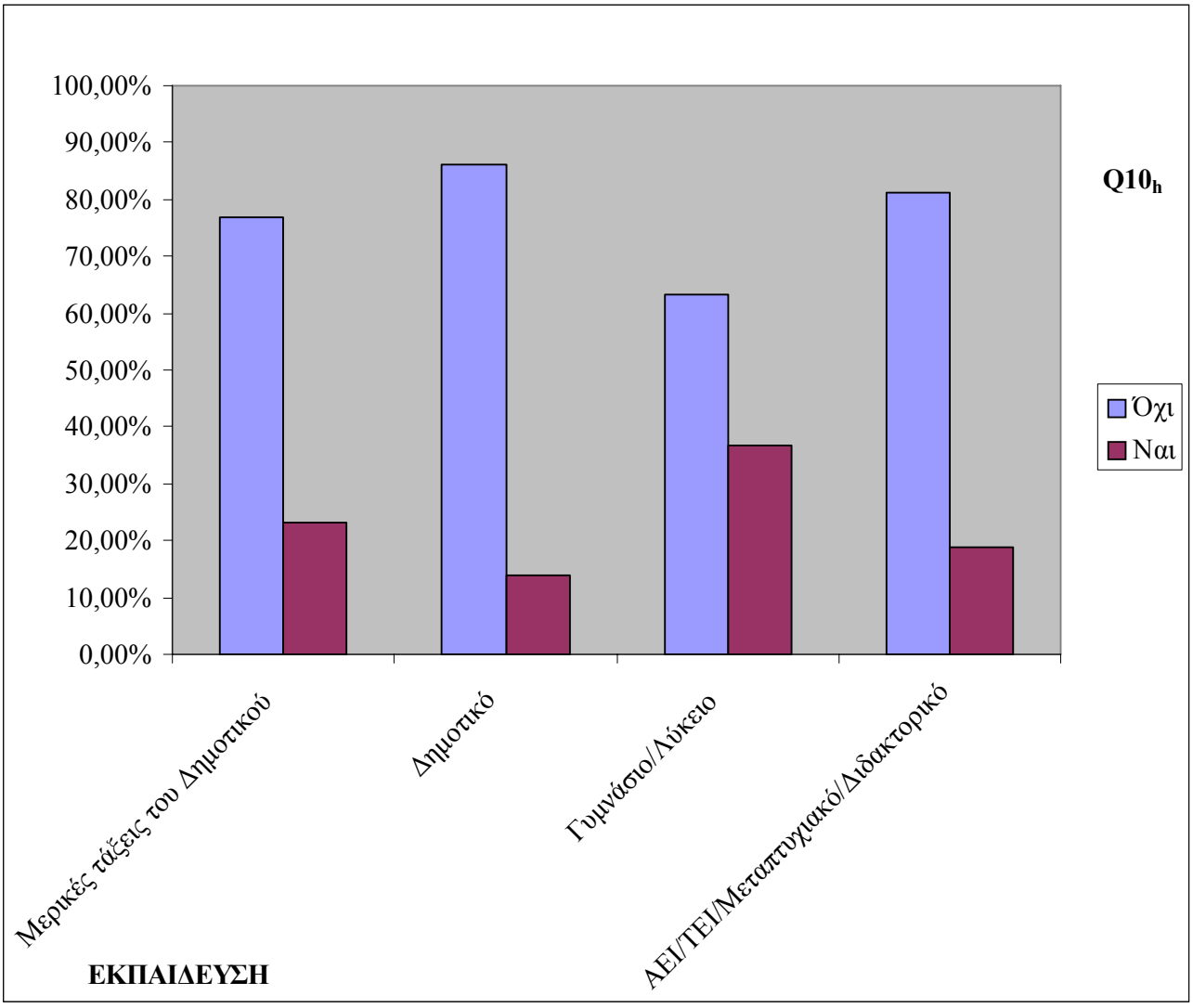
Η πρώτη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης, αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για " Πλύσιμο αυτοκινήτου" (Q10g). Η τιμή χ^2 ισούται με 11,61 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0089<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για το πλύσιμο αυτοκινήτου επηρεάζεται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 30, οι ερωτηθέντες, που έχουν τελειώσει μερικές τάξεις του Δημοτικού, σε ποσοστό 61,54% δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για το πλύσιμο του αυτοκινήτου. Αυτό πιθανότατα σημαίνει ότι οι καταναλωτές χαμηλού μορφωτικού επιπέδου, που είναι κυρίως ηλικιωμένοι, δεν έχουν αυτοκίνητο. Από την άλλη, οι πτυχιούχοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού/διδακτορικού τίτλου σε ένα μεγάλο ποσοστό, 43,75%, απάντησαν ότι δεν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο αυτοκινήτου γεγονός που πιθανότατα σημαίνει ότι το πηγαίνουν στο πλυντήριο.



Σχήμα 30: Διαφοροποίηση με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο αυτοκινήτου".

Στον επόμενο έλεγχο υπόθεσης εξετάζεται το πώς το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Άρδευση καλλιεργειών" (Q10h). Η τιμή χ^2 ισούται με 8,54 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0360<0,05$. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για άρδευση καλλιεργειών εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 31, οι απόφοιτοι Γυμνασίου/Λυκείου χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για άρδευση καλλιεργειών και πιο συγκεκριμένα το ποσοστό αυτών είναι παραπάνω από διπλάσιο από το αντίστοιχο των αποφοίτων Δημοτικού καθώς και των πτυχιούχων ΑΕΙ/ΤΕΙ/ κάτοχων

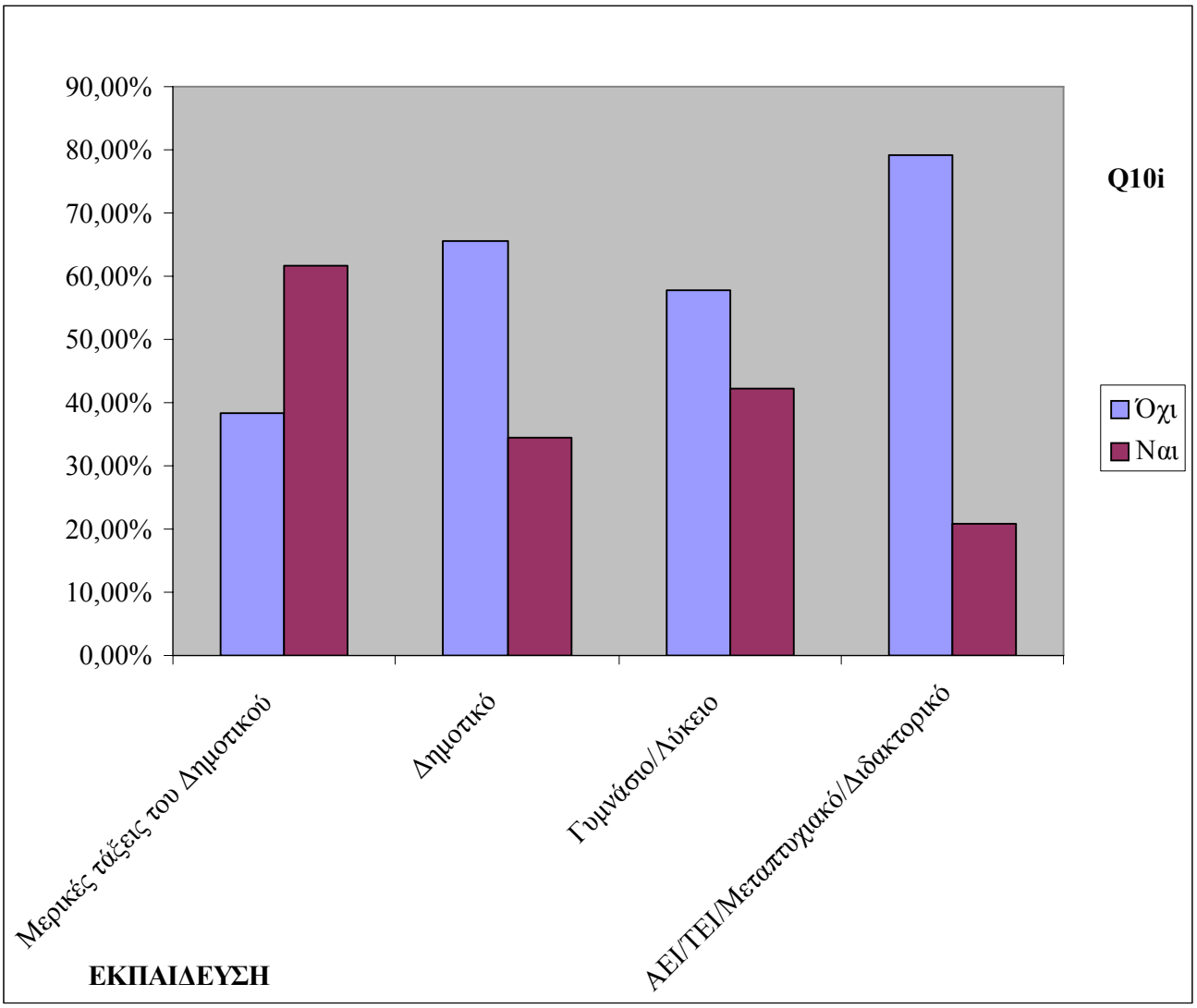
Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού τίτλου. Φαίνεται, επομένως, ότι με τη γεωργία ασχολούνται κυρίως απόφοιτοι Γυμνασίου/Λυκείου.



Σχήμα 31: Διαφοροποίηση με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Άρδευση καλλιεργειών".

Στη συνέχεια εξετάζεται το πώς το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πότισμα ζώων" (Q10i). Η τιμή χ^2 ισούται με 9,90 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0194<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για πότισμα ζώων εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους.

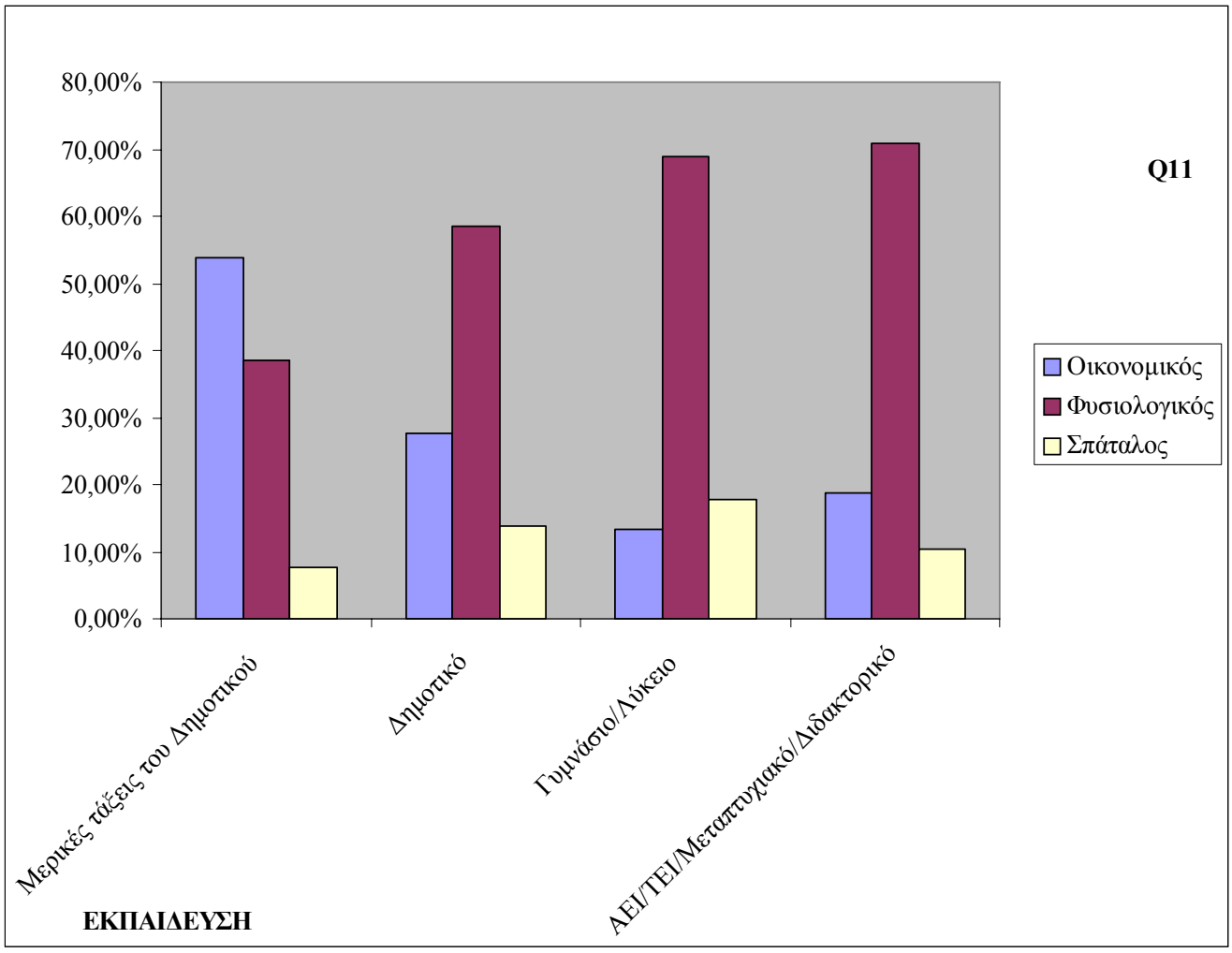
Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 32, οι ερωτηθέντες που έχουν παρακολουθήσει μερικές τάξεις του Δημοτικού στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 61,54%, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων ενώ οι πτυχιούχοι ΑΕΙ/ΤΕΙ/ κάτοχοι μεταπτυχιακού/διδακτορικού τίτλου, σε ένα μικρό ποσοστό τους, 20,83% χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων. Φαίνεται, επομένως, ότι με την κτηνοτροφία ασχολούνται κυρίως άτομα που έχουν παρακολουθήσει μερικές τάξεις του Δημοτικού.



Σχήμα 32: Διαφοροποίηση με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πότισμα ζώων".

Η επόμενη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;" (Q11). Η τιμή χ^2 ισούται με 13,99 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0297<0,05$. Το

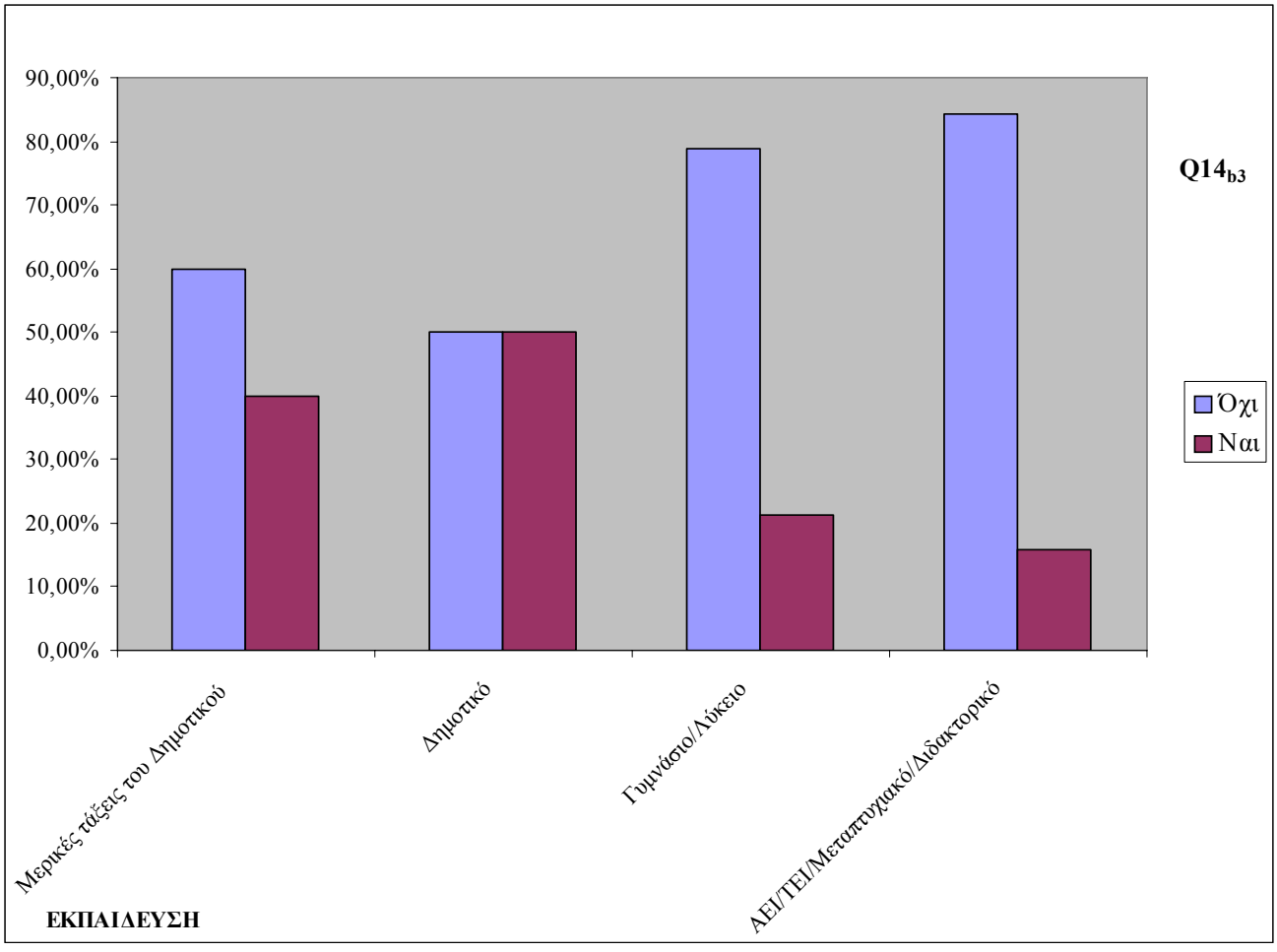
αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, το πώς χαρακτηρίζουν οι καταναλωτές τον εαυτό τους σε σχέση με την κατανάλωση νερού, εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Όπως προκύπτει από το σχήμα 33, περισσότερο οικονομικοί σε σχέση με την κατανάλωση νερού θεωρούν ότι είναι οι καταναλωτές που έχουν παρακολουθήσει μερικές τάξεις του Δημοτικού ενώ περισσότερο φυσιολογικοί σε σχέση με την κατανάλωση νερού θεωρούν ότι είναι οι πτυχιούχοι ΑΕΙ/ΤΕΙ/ κάτοχοι μεταπτυχιακού/διδακτορικού τίτλου.



Σχήμα 33: Διαφοροποίηση με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης στην ερώτηση "Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;"

Ο τελευταίος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει το πώς το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων που εμπιστεύονται ελάχιστα ή καθόλου το νερό του δικτύου επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα δεν το εμπιστεύονται γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα

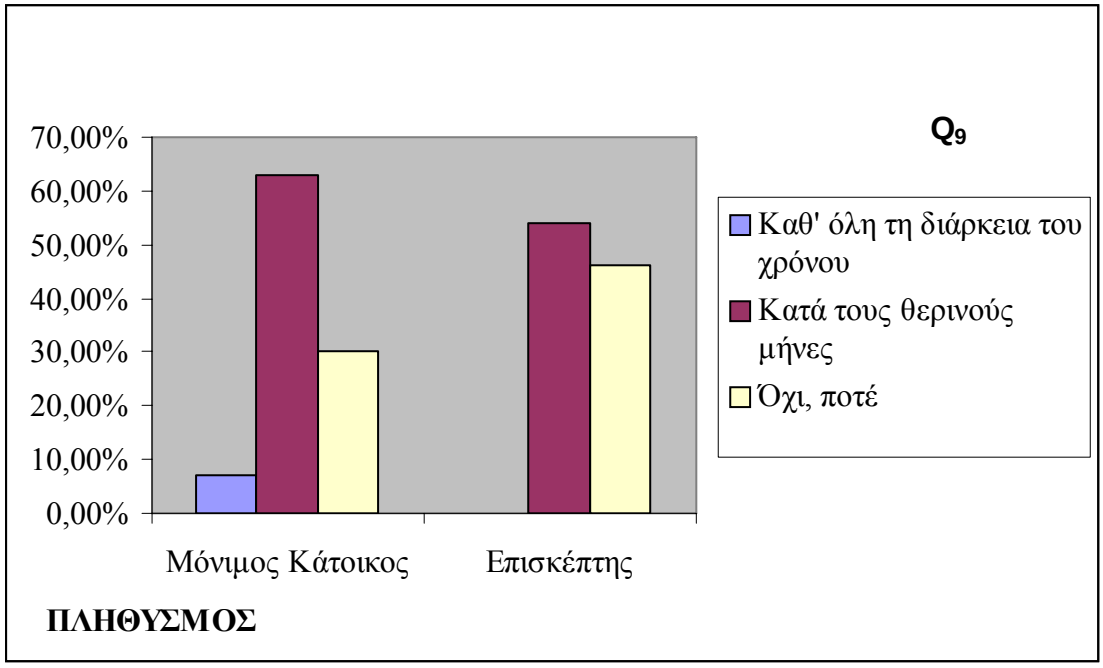
υγείας από το νερό (Q14β3). Η τιμή χ^2 ισούται με 9,74 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0209<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η άποψη των καταναλωτών ότι δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό, εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 34, οι καταναλωτές που έχουν παρακολουθήσει μερικές τάξεις του Δημοτικού καθώς και οι απόφοιτοι Δημοτικού που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου, απαντούν ότι αυτό συμβαίνει γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό, σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους υπόλοιπους καταναλωτές διαφορετικού επιπέδου εκπαίδευσης.



Σχήμα 34: Διαφοροποίηση με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης αυτών που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό.

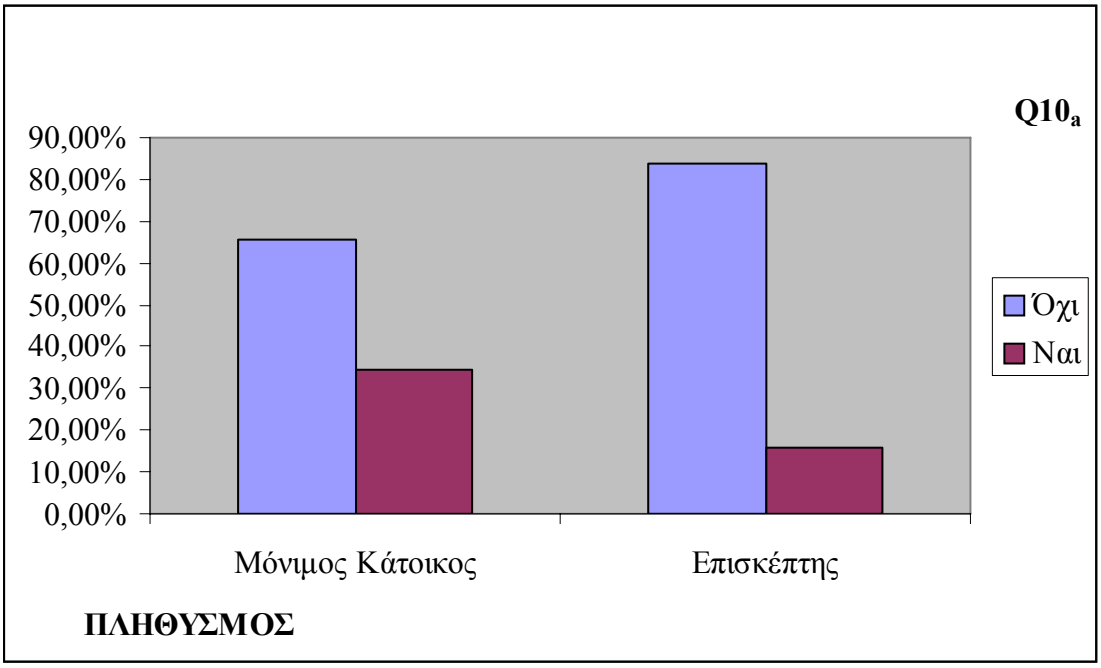
8.4.4. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ

Στην τέταρτη ομάδα ελέγχων, διαπιστώθηκε ότι συγκεκριμένες απαντήσεις εξαρτώνται από τον πληθυσμό (μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες). Πιο συγκεκριμένα η πρώτη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;" (Q9). Η τιμή χ^2 ισούται με 6,64 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0362<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η άποψη των καταναλωτών για το αν και πόσο συχνά αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης, εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στη νήσο Νάξο. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 35, οι καταναλωτές που είναι μόνιμοι κάτοικοι, απάντησαν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 63,08% ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κατά τους θερινούς μήνες και σε ποσοστό 6,92% ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Όπως ήταν αναμενόμενο, κανένας από τους επισκέπτες δεν απάντησε ότι αντιμετωπίζει πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.



Σχήμα 35: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;"

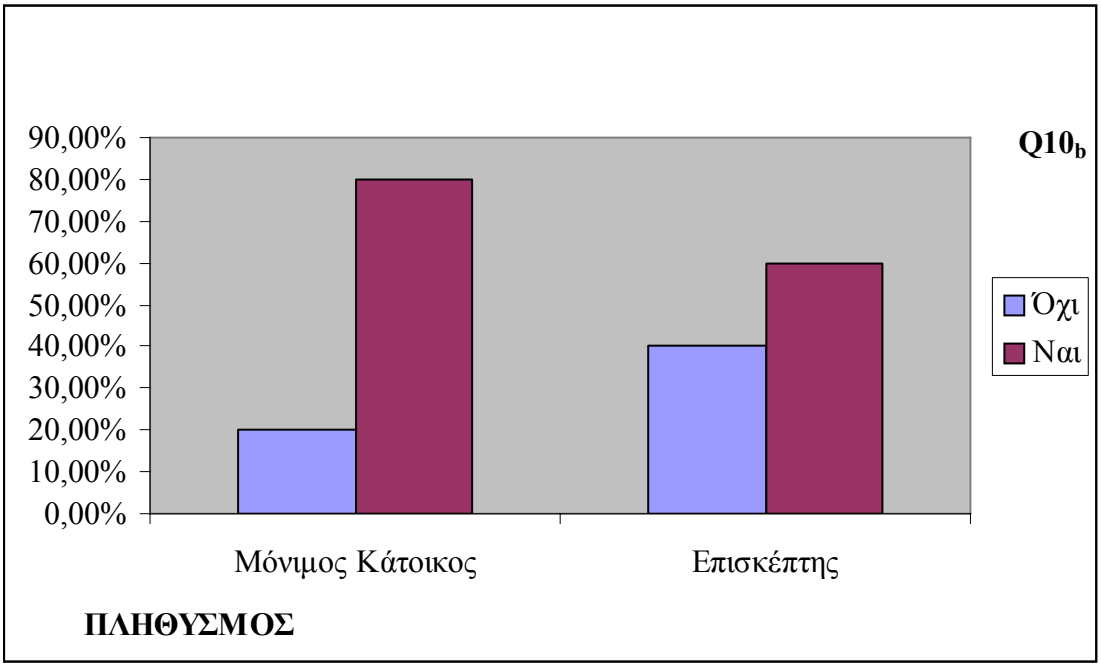
Στη συνέχεια εξετάζεται το πώς ο πληθυσμός του δείγματος (μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες στη νήσο Νάξο), επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πόση" (Q10α). Η τιμή χ^2 ισούται με 5,16 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0231<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για πόση εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στο νησί. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 36, μόνο το 16% των επισκεπτών εμπιστεύονται το νερό του δικτύου για πόση, ενώ το ποσοστό των μόνιμων κατοίκων που δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πόση είναι πολύ μεγαλύτερο, 34,62%, περισσότεροι δηλαδή από τους μισούς ερωτηθέντες.



Σχήμα 36: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πόση".

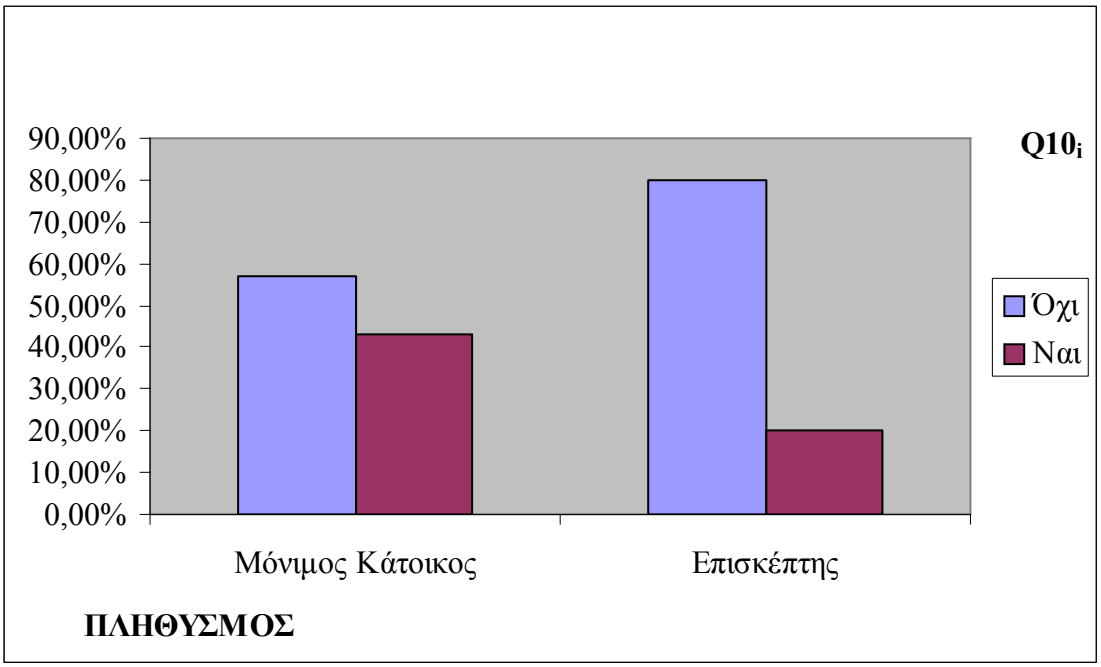
Στον επόμενο έλεγχο υπόθεσης εξετάζεται το πώς ο πληθυσμός του δείγματος (μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες στη νήσο Νάξο), επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Μαγείρεμα" (Q10b). Η τιμή χ^2 ισούται με 6,58, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0103<0,05. Δηλαδή, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για μαγείρεμα

εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στο νησί. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 37, οι επισκέπτες είναι επιφυλακτικοί στη χρήση του νερού του δικτύου για μαγείρεμα, καθώς σ' ένα ποσοστό 40% απάντησαν ότι δεν το χρησιμοποιούν σε αντίθεση με τους μόνιμους κατοίκους που στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 80%, απάντησαν ότι το χρησιμοποιούν.



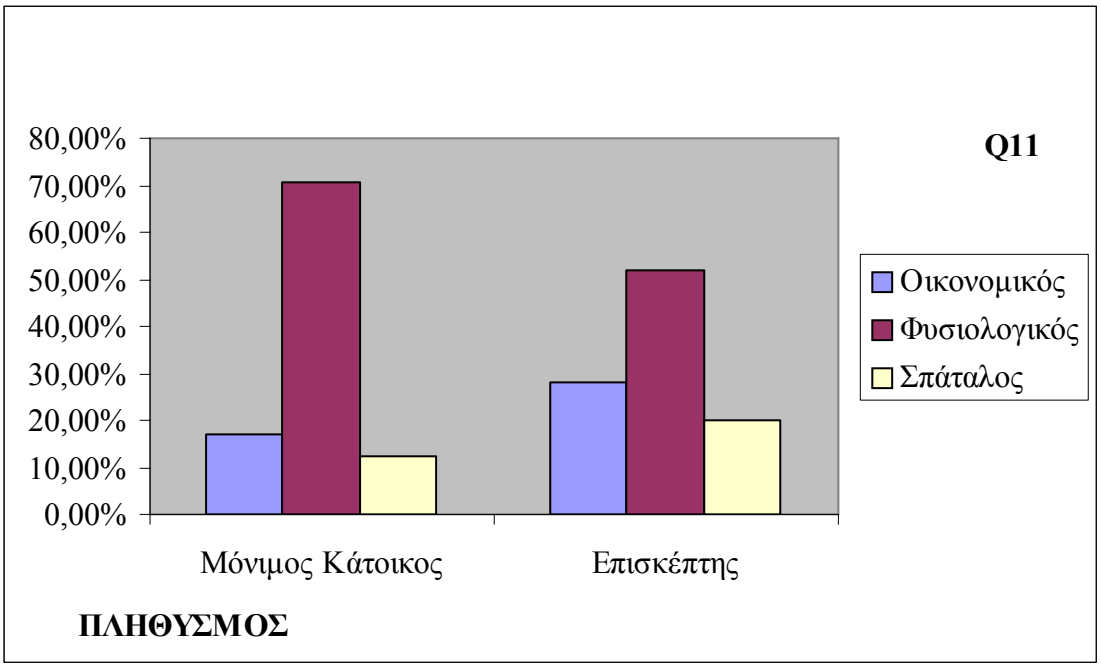
Σχήμα 37: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Μαγείρεμα".

Η επόμενη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πότισμα ζώων" (Q10i). Η τιμή χ^2 ισούται με 7,32, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0068<0,01$. Άρα, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, η χρήση του νερού του δικτύου από τους καταναλωτές για πότισμα ζώων εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στη Νάξο. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 38, οι μόνιμοι κάτοικοι σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τους επισκέπτες απάντησαν ότι χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων. Όπως είναι αναμενόμενο, ο μόνιμος πληθυσμός του νησιού ασχολείται περισσότερο με την κτηνοτροφία για λόγους παραγωγής και κατανάλωσης σε αντίθεση με τον εποχικό πληθυσμό που επισκέπτεται το νησί κυρίως για λόγους αναψυχής.



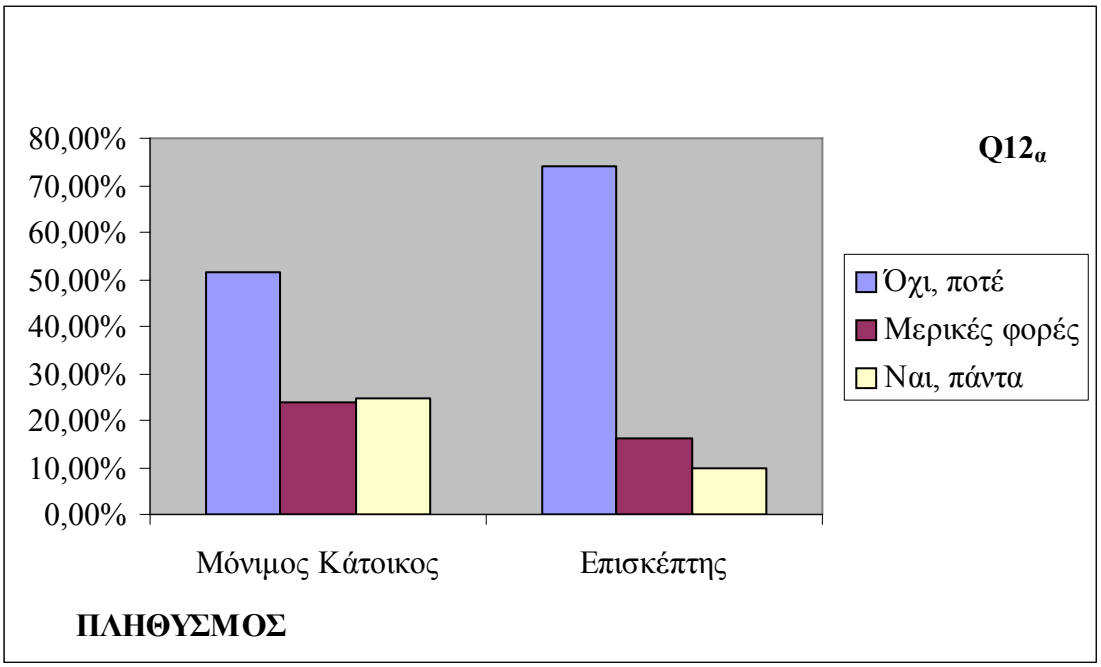
Σχήμα 38: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πότισμα ζώων".

Ο πληθυσμός του δείγματος (μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες στη Νάξο), φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο και στην απάντηση της ερώτησης," Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;" (Q11). Η τιμή χ^2 ισούται με 5,64 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0597<0,10. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Επομένως, το πώς χαρακτηρίζουν οι καταναλωτές τον εαυτό τους σε σχέση με την κατανάλωση νερού, εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στη Νάξο. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 39, οι μόνιμοι κάτοικοι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους 70,77% ενώ οι επισκέπτες σε σχετικά μεγαλύτερο ποσοστό από το αντίστοιχο των μόνιμων κατοίκων, 28% έναντι 16,92%, χαρακτηρίζουν τον εαυτό τους οικονομικό ως προς την κατανάλωση νερού.



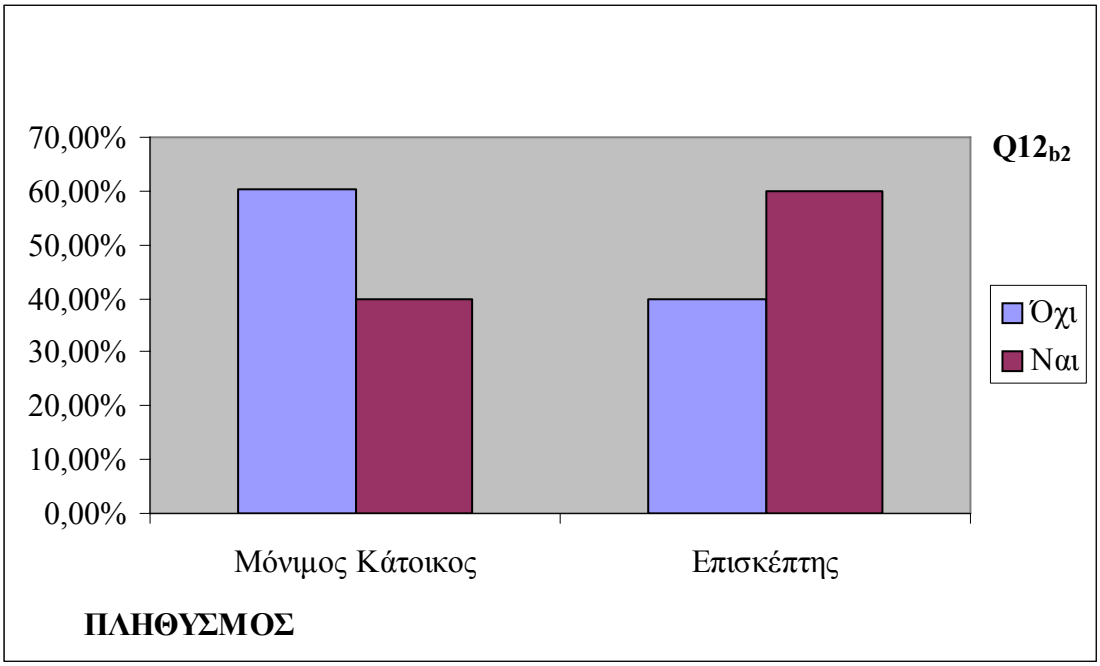
Σχήμα 39: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση "Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;"

Στο σημείο αυτό εξετάζεται το πώς ο πληθυσμός του δείγματος (μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες στη νήσο Νάξο), διαφοροποιεί τις απαντήσεις τους στο ερώτημα "Πίνετε από το νερό της βρύσης;" (Q12α). Η τιμή χ^2 ισούται με 7,93, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0190<0,05. Δηλαδή, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η απάντηση των καταναλωτών στην ερώτηση αν πίνουν από το νερό της βρύσης, εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στο νησί. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 40, το ποσοστό των επισκεπτών που απάντησαν ότι πίνουν πάντα από το νερό της βρύσης είναι πολύ μικρότερο, 10% σε σχέση με το αντίστοιχο του μόνιμου πληθυσμού που είναι 24,62%.. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι οι επισκέπτες είναι επιφυλακτικοί ως προς την καταλληλότητα του νερού του δικτύου γι' αυτό και δεν το εμπιστεύονται για να το πιουν.



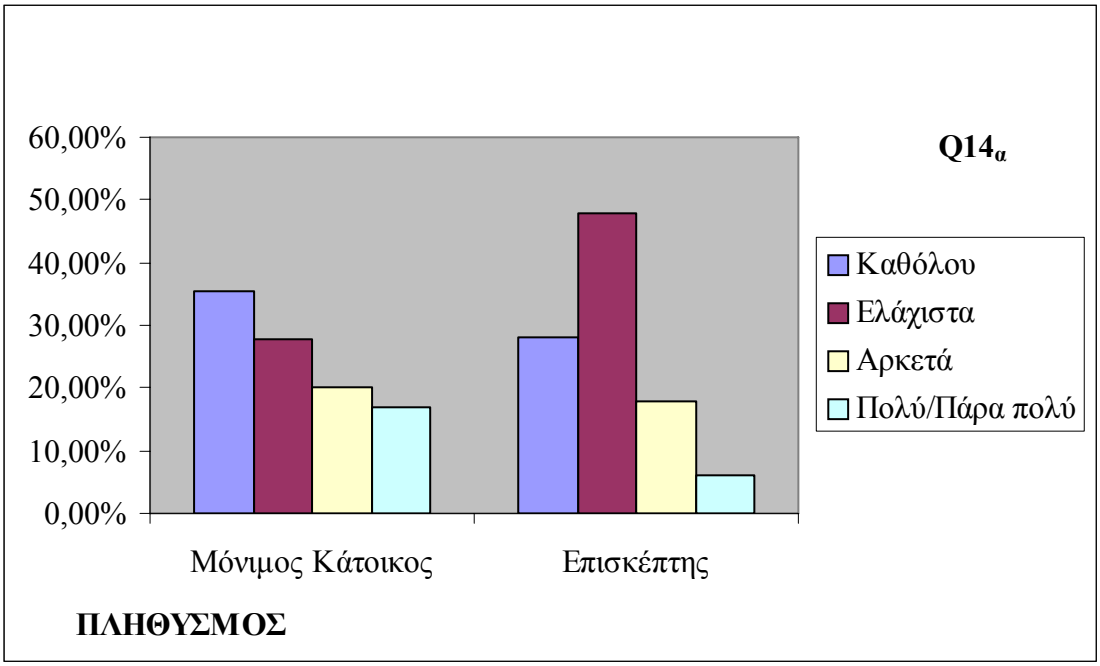
Σχήμα 40: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση "Πίνετε από το νερό της βρύσης;"

Στη συνέχεια εξετάζεται το πώς ο πληθυσμός του δείγματος (μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες στη νήσο Νάξο), που απάντησαν ότι δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν προμηθεύονται νερό εμφιαλωμένο από Super Markets (Q12β2). Η τιμή χ^2 ισούται με 4,29, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0384<0,05. Δηλαδή, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η απάντηση των καταναλωτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, στην ερώτηση αν προμηθεύονται νερό εμφιαλωμένο από Super Markets, εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στο νησί. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 41, το μεγαλύτερο ποσοστό των επισκεπτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης προμηθεύονται εμφιαλωμένο από Super Markets, σε αντίθεση με τους μόνιμους κατοίκους, ένα μικρότερο ποσοστό των οποίων, προμηθεύονται εμφιαλωμένο νερό. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι επισκέπτες που βρίσκονται στο νησί για ορισμένο χρονικό διάστημα είναι διατεθειμένοι να υποστούν μία επιπλέον οικονομική επιβάρυνση. Αντίθετα, οι μόνιμοι κάτοικοι, πιθανότατα δεν έχουν αυτή την οικονομική δυνατότητα δεδομένου ότι θα πρέπει να προμηθεύονται εμφιαλωμένο νερό συστηματικά για την κάλυψη των αναγκών σε πόσιμο νερό της οικογένειάς τους.



Σχήμα 41: Διαφοροποίηση με βάση το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες αυτοί που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης και προμηθεύονται νερό εμφιαλωμένο από Super Markets.

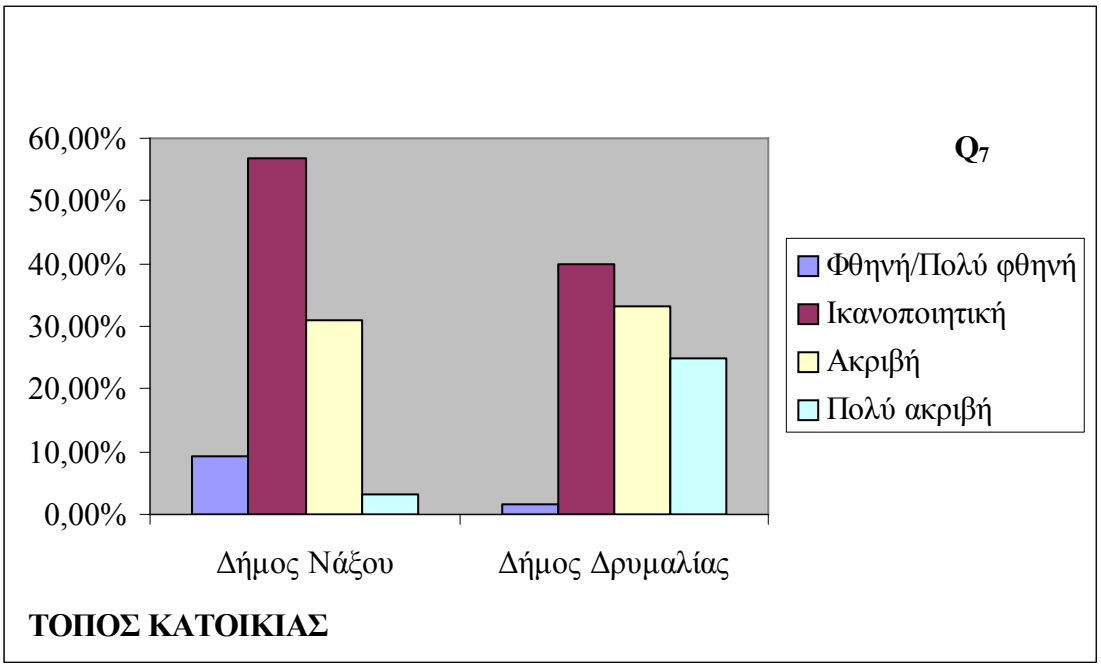
Η επόμενη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου;" (Q14α). Η τιμή χ^2 ισούται με 8,23, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0414<0,05. Άρα, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, η εμπιστοσύνη των καταναλωτών στο νερό του δικτύου εξαρτάται από το αν είναι μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες στο νησί. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 42, το μεγαλύτερο ποσοστό των μόνιμων κατοίκων, 35,38%, απάντησαν ότι δεν εμπιστεύονται καθόλου το νερό του δικτύου. Ωστόσο, ένα ποσοστό 20% απάντησε ότι το εμπιστεύεται αρκετά. Από την άλλη πλευρά, το μεγαλύτερο ποσοστό των επισκεπτών, 48%, απάντησε ότι εμπιστεύεται ελάχιστα το νερό του δικτύου ενώ μόνο το 6% του συνόλου των επισκεπτών απάντησε ότι το εμπιστεύεται πολύ ή πάρα πολύ.



Σχήμα 42: Διαφοροποίηση με βάση τον πληθυσμό στην ερώτηση "Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου;"

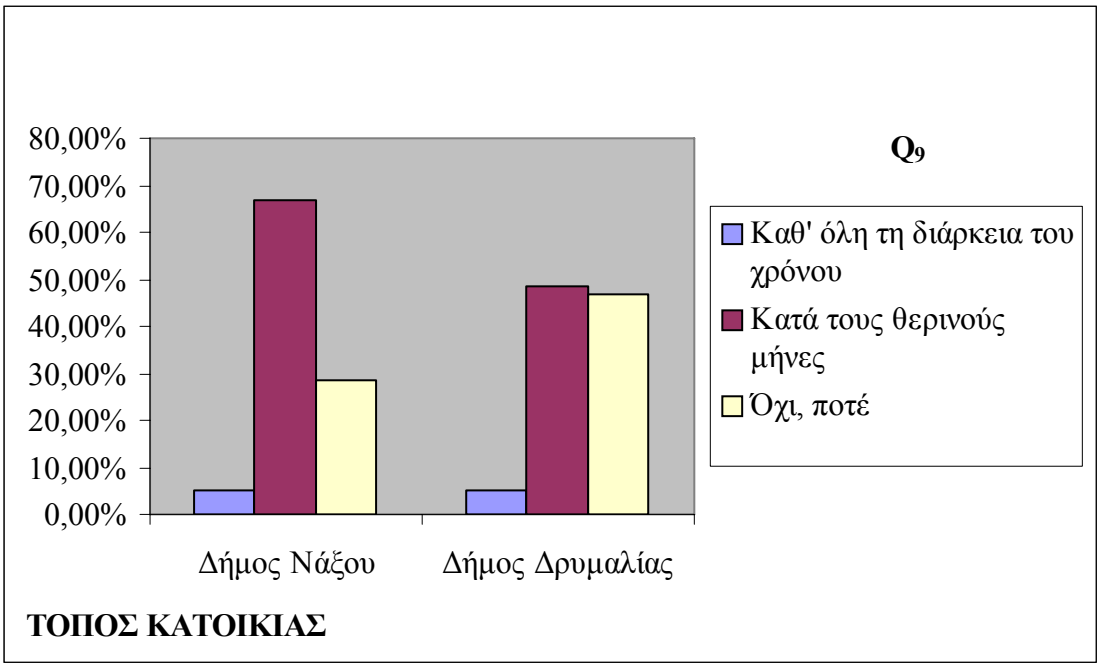
8.4.5. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΤΟΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Στην πέμπτη ομάδα ελέγχων, διαπιστώθηκε ότι συγκεκριμένες απαντήσεις εξαρτώνται από τον τόπο κατοικίας (δήμο) των ερωτηθέντων. Πιο συγκεκριμένα η πρώτη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Πώς κρίνετε την τιμή που πληρώνετε για το πόσιμο νερό;". Η τιμή χ^2 ισούται με 23,42 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό δηλώνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επομένως, η άποψη των καταναλωτών σχετικά με την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό εξαρτάται από τον τόπο διαμονής τους. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 43, στην πλειοψηφία τους οι κάτοικοι και των δύο Δήμων θεωρούν ικανοποιητική την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό. Ωστόσο, το 25% των κατοίκων του Δήμου Δρυμαλίας, θεωρούν πολύ ακριβή την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό σε αντίθεση με τους κατοίκους του Δήμου Νάξου που το αντίστοιχο ποσοστό τους είναι 3,33%.



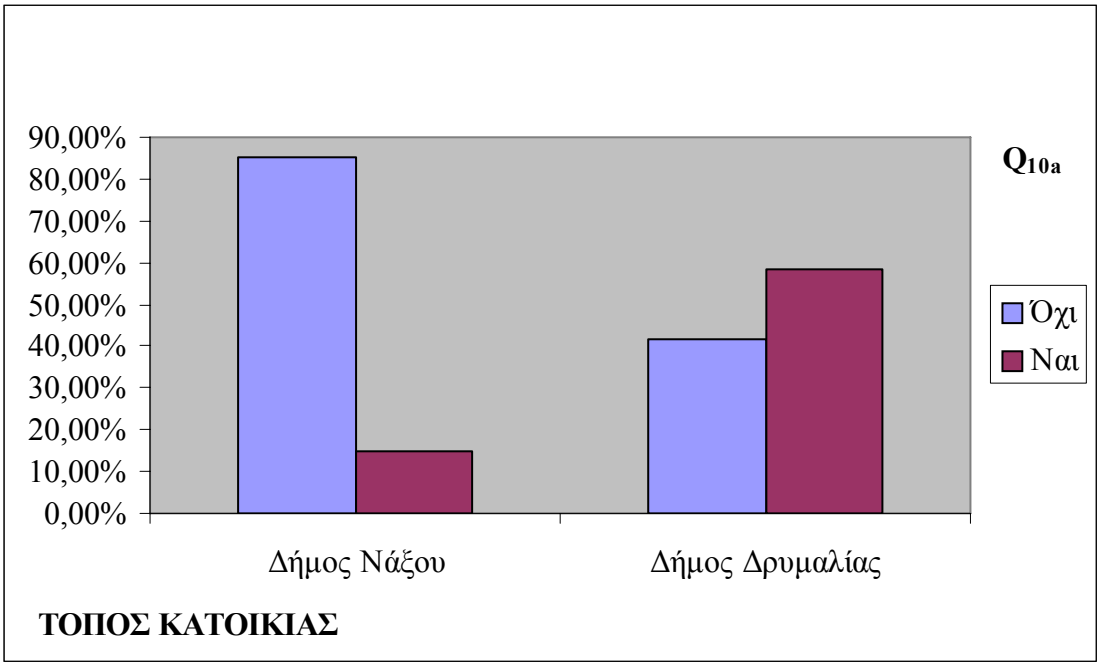
Σχήμα 43: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση " Πώς κρίνετε την τιμή που πληρώνετε για το πόσιμο νερό;"

Ο επόμενος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει αν ο τόπος κατοικίας των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στην ερώτηση "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;" (Q9). Η τιμή χ^2 ισούται με 6,12 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0468<0,05$. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, τα προβλήματα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης εξαρτώνται από τον τόπο κατοικίας. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 44, η πλειοψηφία των κατοίκων του Δήμου Νάξου, 66,67%, απάντησαν ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κατά τους θερινούς μήνες ενώ πολύ λιγότεροι, 28,33%, απάντησαν ότι δεν αντιμετωπίζουν ποτέ τέτοια προβλήματα σε αντίθεση με τους κατοίκους του Δήμου Δρυμαλίας που ένα μεγάλο ποσοστό, 46,67%, απάντησε ότι δεν αντιμετωπίζει ποτέ τέτοια προβλήματα.



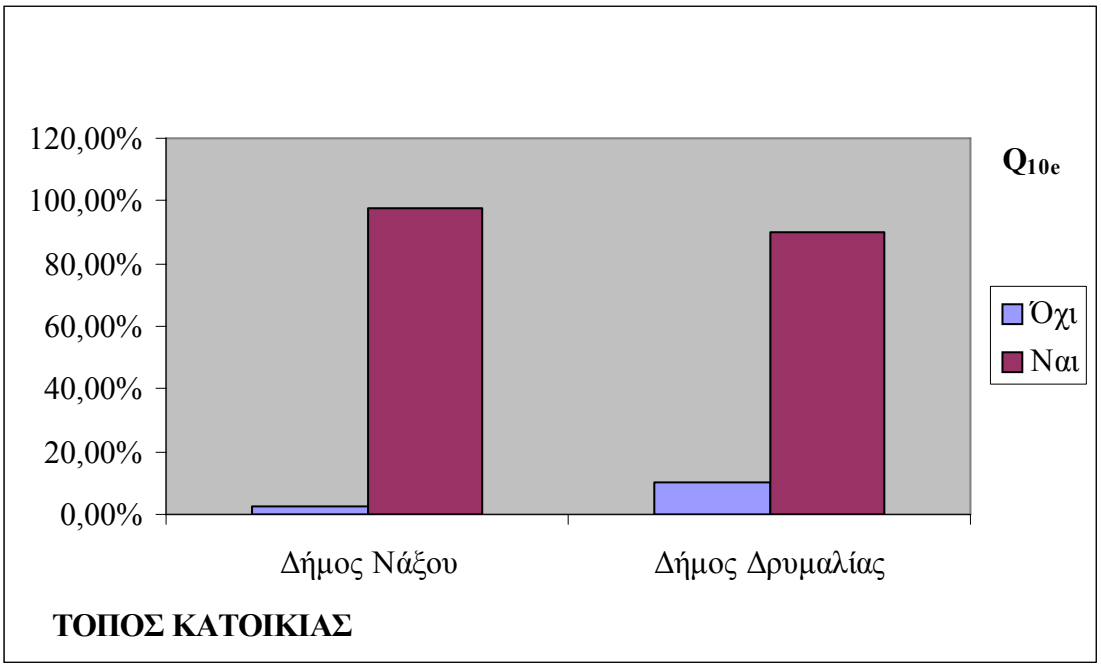
Σχήμα 44: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση "Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;"

Στη συνέχεια εξετάζεται αν ο τόπος κατοικίας των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πόση" (Q10α). Η τιμή χ^2 ισούται με 34,10 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επομένως, η χρήση του νερού της βρύσης για πόση, εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 45, η πλειοψηφία των κατοίκων του Δήμου Νάξου, ποσοστό 85% απάντησαν ότι δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, σε αντίθεση με τους κατοίκους του Δήμου Δρυμαλίας που στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 58,33%, απάντησαν ότι πίνουν από το νερό του δικτύου. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο δεδομένου ότι στα περισσότερα δημοτικά διαμερίσματα του δήμου Νάξου το νερό δεν καθίσταται πόσιμο και γι' αυτό το λόγο έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο βρύσες στις οποίες το νερό έρχεται από πηγή και είναι κατάλληλο για πόση.



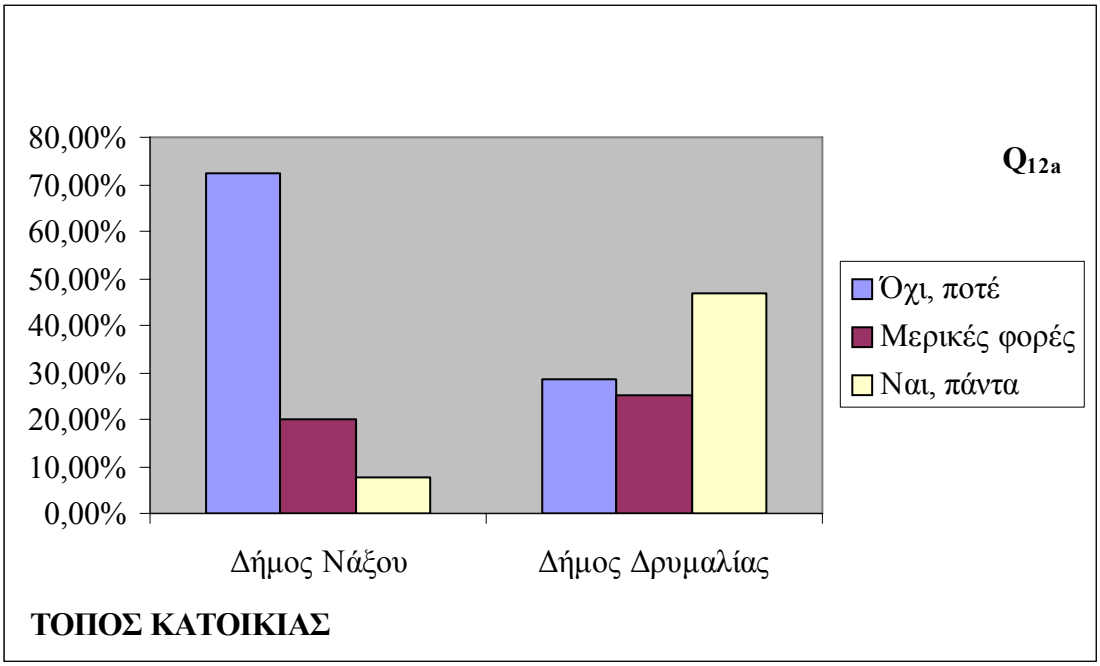
Σχήμα 45: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πόση".

Ο τόπος κατοικίας φαίνεται ότι επηρεάζει και την απάντηση των ερωτηθέντων στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο ρούχων" (Q10e). Η τιμή χ^2 ισούται με 3,29 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0697<0,10. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10% και επομένως, η χρήση του νερού της βρύσης για πλύσιμο ρούχων, εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 46, σχεδόν όλοι οι κάτοικοι του Δήμου Νάξου χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο ρούχων, ποσοστό 97,50% και το αντίστοιχο ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Δρυμαλίας είναι λίγο μικρότερο, 90%.



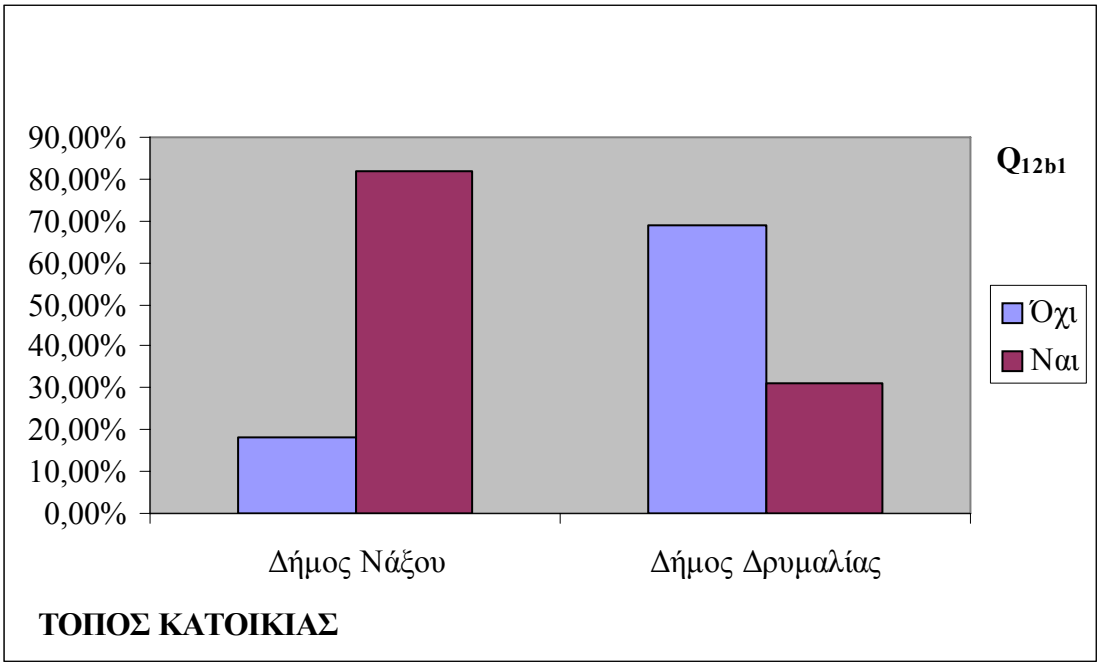
Σχήμα 46: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο ρούχων".

Η επόμενη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Πίνετε από το νερό της βρύσης;" (Q12α). Η τιμή χ^2 ισούται με 43,82 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό δηλώνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, η απάντηση των καταναλωτών στην ερώτηση αν πίνουν από το νερό της βρύσης, εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 47, στην πλειοψηφία τους, ποσοστό 72,50%, οι κάτοικοι του Δήμου Νάξου, απάντησαν ότι δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης σε αντίθεση με τους κατοίκους του Δήμου Δρυμαλίας που στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 46,67%, απάντησαν ότι πίνουν πάντα.



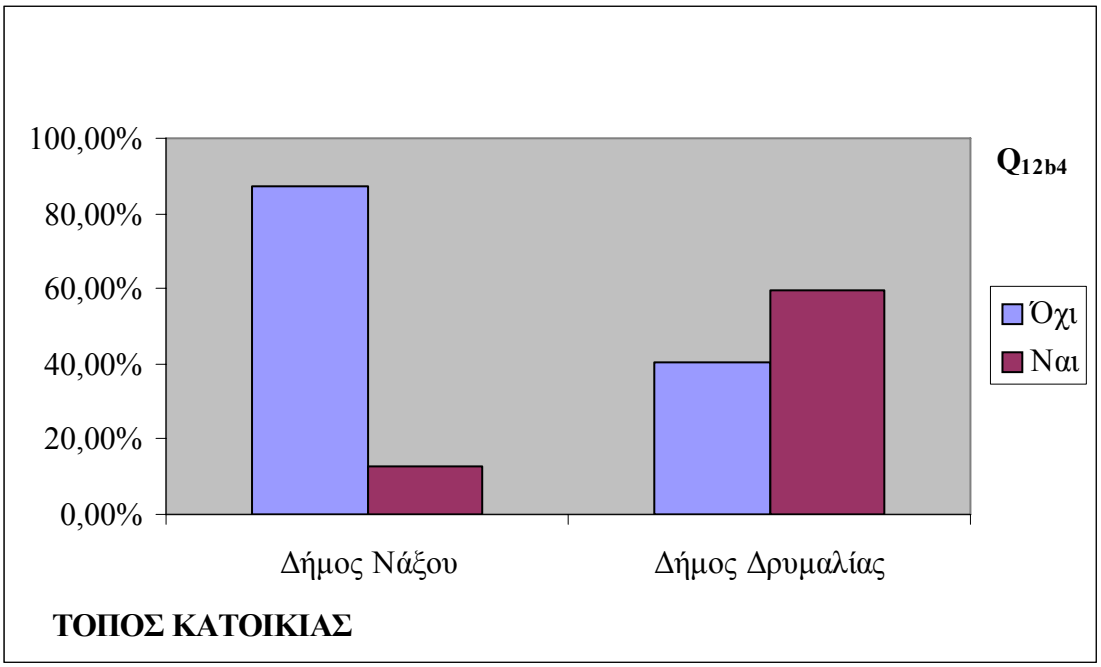
Σχήμα 47: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση "Πίνετε από το νερό της βρύσης;"

Ο τόπος κατοικίας φαίνεται ότι επηρεάζει και την απάντηση των κατοίκων που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης στο αν προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο για το σκοπό αυτό (Q12b1). Η τιμή χ^2 ισούται με 28,42 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό δηλώνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, η απάντηση των καταναλωτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης στην ερώτηση αν προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία, εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 48, οι κάτοικοι του Δήμου Νάξου στην πλειοψηφία τους, 81,98%, προμηθεύονται νερό από τις βρύσες που έχει τοποθετήσει ο Δήμος ενώ οι κάτοικοι του Δήμου Δρυμαλίας στην πλειοψηφία τους, ποσοστό 68,75%, δεν προμηθεύονται νερό από τις βρύσες αυτές δεδομένου ότι βρίσκονται μόνο στα δημοτικά διαμερίσματα του δήμου Νάξου.



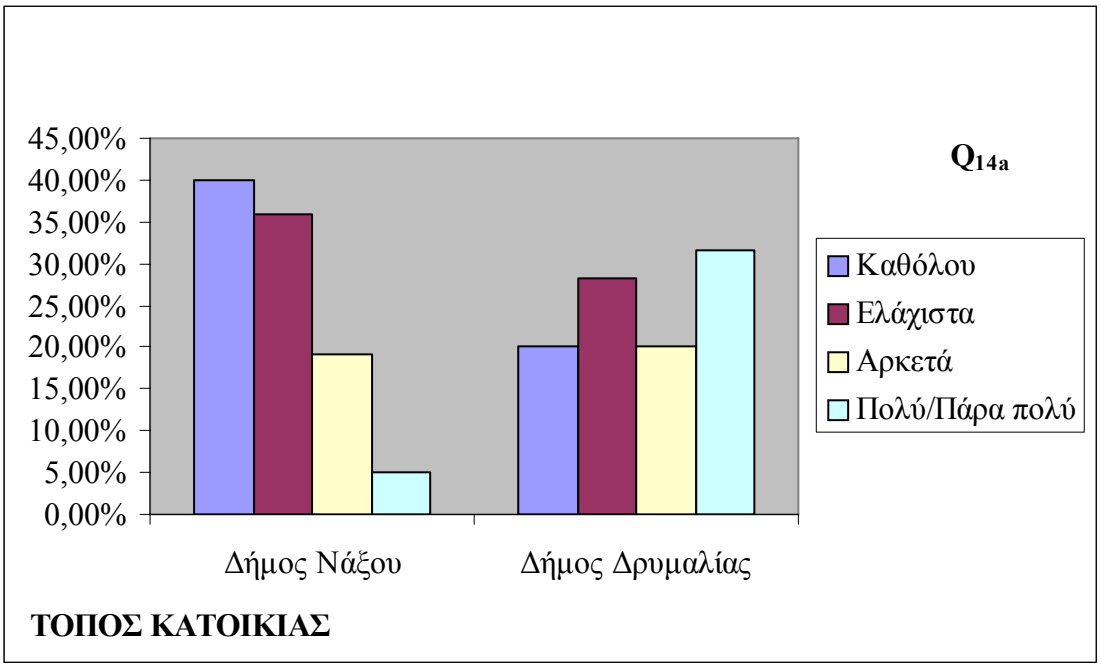
Σχήμα 48: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας αυτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης και προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία.

Στη συνέχεια εξετάζεται αν ο τόπος κατοικίας επηρεάζει την απάντηση των κατοίκων που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης στο αν προμηθεύονται νερό από πηγές (Q12b4). Η τιμή χ^2 ισούται με 28,02 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, η απάντηση των καταναλωτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης στην ερώτηση αν προμηθεύονται νερό από πηγές, εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 49, οι κάτοικοι του Δήμου Δρυμαλίας στην πλειοψηφία τους, ποσοστό 59,38%, προμηθεύονται νερό από πηγές σε αντίθεση με τους κατοίκους του Δήμου Νάξου, το μεγαλύτερο ποσοστό των οποίων, 87,39%, δεν προμηθεύεται νερό από πηγές. Αυτό είναι λογικό δεδομένου ότι ο Δήμος Δρυμαλίας περιλαμβάνει τα ορεινά χωριά της Νάξου στα οποία υπάρχουν πηγές ενώ στα δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Νάξου που είναι περισσότερο πεδινά δεν υπάρχουν τέτοιες πηγές.



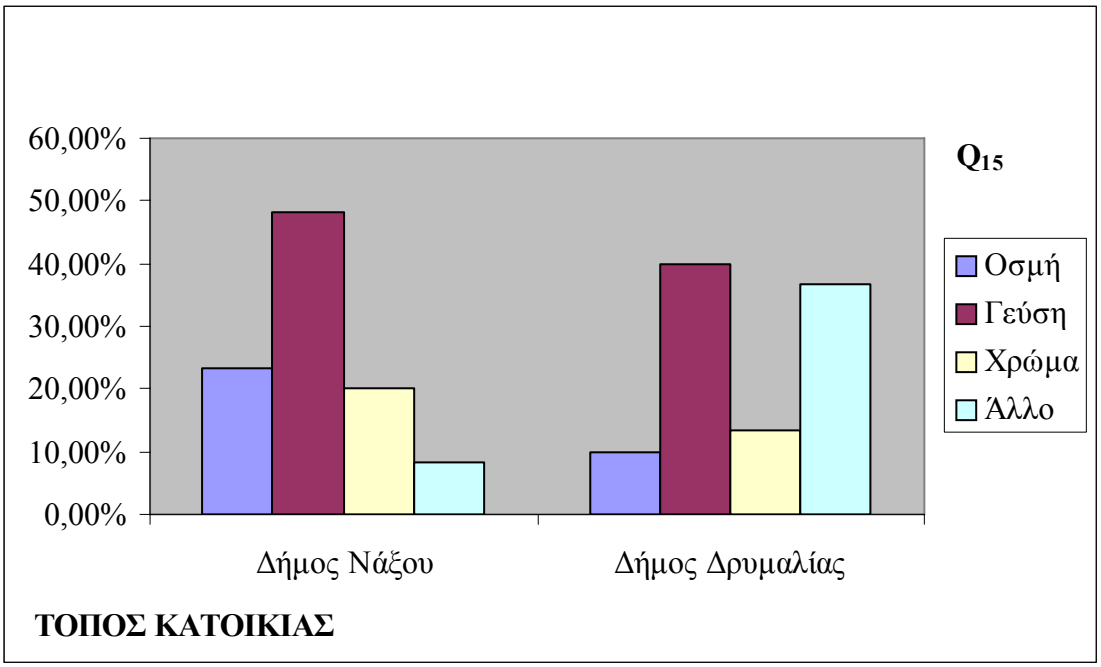
Σχήμα 49: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας αυτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης και προμηθεύονται νερό από πηγές.

Η επόμενη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση της ερώτησης "Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου;" (Q14α). Η τιμή χ^2 ισούται με 25,97, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Άρα, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, η εμπιστοσύνη των καταναλωτών στο νερό του δικτύου εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 50, το μεγαλύτερο ποσοστό, 40% των κατοίκων του Δήμου Νάξου, δεν εμπιστεύονται καθόλου το νερό του δικτύου ενώ ένα μεγάλο ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Δρυμαλίας, 31,67% το εμπιστεύονται πάρα πολύ.



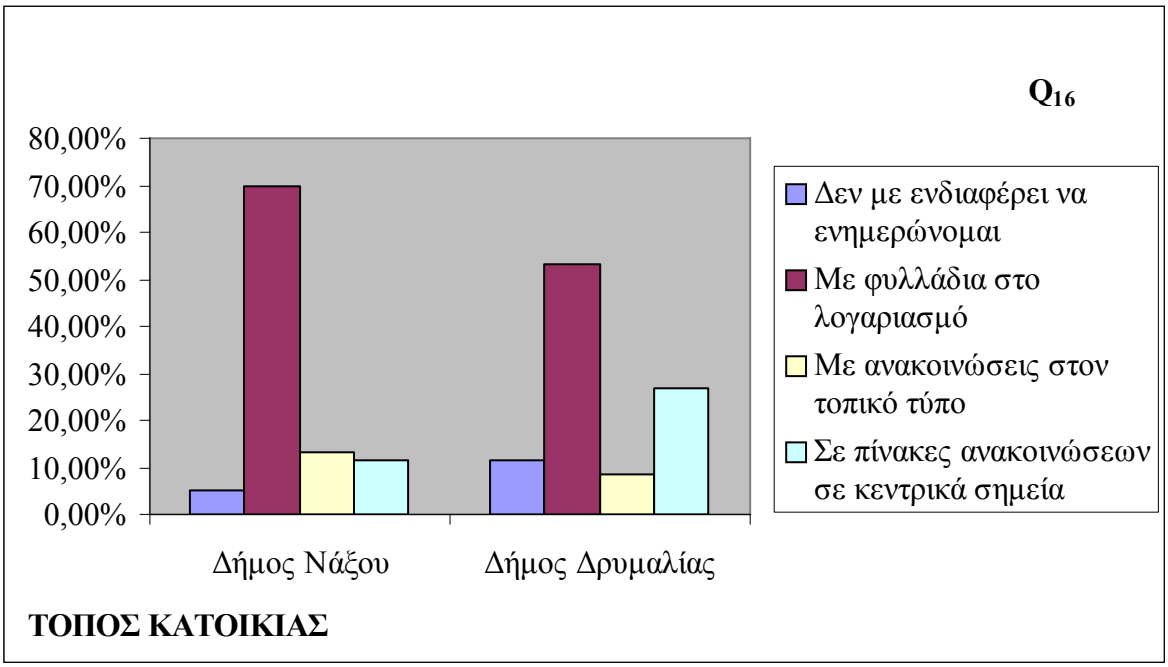
Σχήμα 50: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση "Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου;"

Στη συνέχεια φαίνεται ότι ο τόπος κατοικίας των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στην ερώτηση "Ποιο θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο;" (Q15). Η τιμή χ^2 ισούται με 23,44, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Άρα, οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, η εκτίμηση των καταναλωτών για το σημαντικότερο πρόβλημα του νερού του δικτύου εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο σχήμα 51, το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Νάξου, 48,33%, απάντησαν ότι το σημαντικότερο πρόβλημα του νερού του δικτύου είναι η γεύση και ακολουθούν αυτοί που θεωρούν την οσμή σε ποσοστό 23,33%. Από την άλλη πλευρά, οι κάτοικοι του Δήμου Δρυμαλίας στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 40% απάντησαν ότι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο είναι η γεύση και σ' ένα παρόμοιο ποσοστό, 36,67% απάντησαν ότι είναι κάτι άλλο το οποίο δεν προσδιορίζεται. Πιθανότατα, ένα μεγάλο ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Δρυμαλίας που έδωσαν την απάντηση "άλλο" στην ερώτηση "Ποιο είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο;", δεν αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα με το νερό του δικτύου, δεδομένου ότι στην πλειοψηφία τους το εμπιστεύονται για πόση.



Σχήμα 51: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση "Ποιο θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο;"

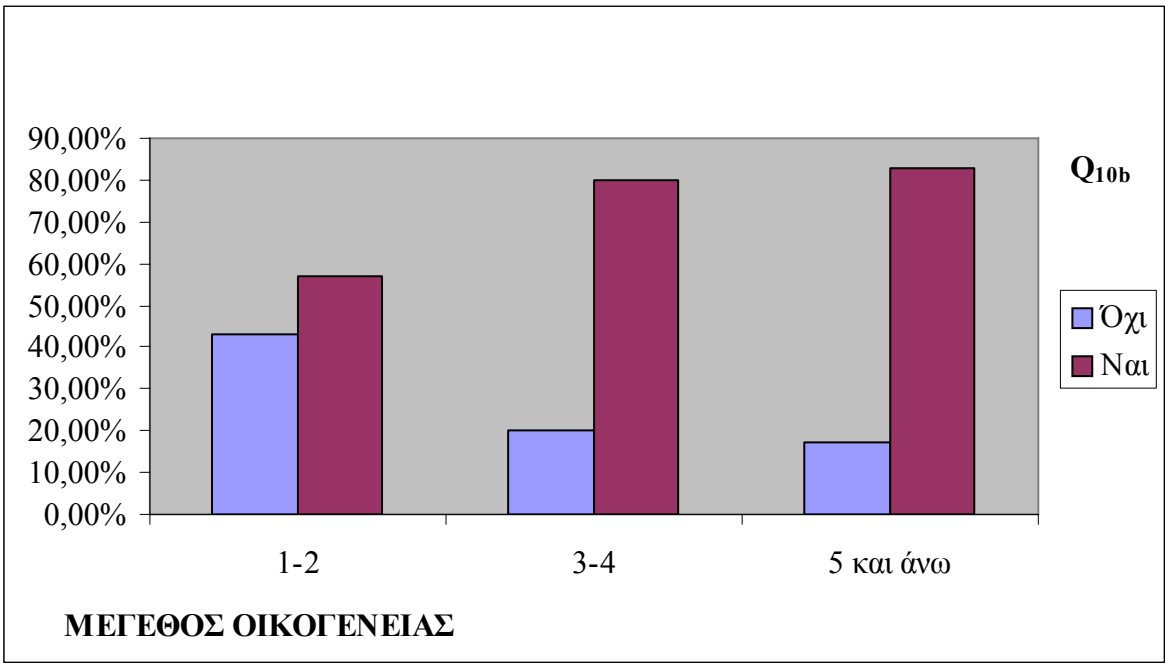
Ο τελευταίος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει το πώς ο τόπος κατοικίας των ερωτηθέντων επηρεάζει την απάντησή τους στην ερώτηση "Πώς θα θέλατε να σας ενημερώνει ο Δήμος για τους ελέγχους ποιότητας του νερού;"(Q16). Η τιμή χ^2 ισούται με 10,44 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0152<0,05$. Το αποτέλεσμα αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η άποψη των καταναλωτών για το αν και με ποιο τρόπο θα ήθελαν να τους ενημερώνει ο Δήμος για τους ελέγχους ποιότητας του νερού, εξαρτάται από τον τόπο κατοικίας τους. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 52, η πλειοψηφία των κατοίκων του Δήμου Νάξου θα ήθελε να ενημερώνεται με φυλλάδια στο λογαριασμό, σε ποσοστό 70% και ακολουθούν με μικρότερο ποσοστό, 13,33% εκείνοι που θα ήθελαν να ενημερώνονται με ανακοινώσεις στον τοπικό τύπο. Από την άλλη πλευρά, το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Δρυμαλίας, 53,33%, απάντησε ότι θα ήθελε να ενημερώνεται με φυλλάδια στο λογαριασμό και ακολουθούν με ποσοστό 26,67%, εκείνοι που θα ήθελαν να ενημερώνονται σε πίνακες ανακοινώσεων σε κεντρικά σημεία.



Σχήμα 52: Διαφοροποίηση με βάση τον τόπο κατοικίας στην ερώτηση "Πώς θα θέλατε να σας ενημερώνει ο Δήμος για τους ελέγχους ποιότητας του νερού;"

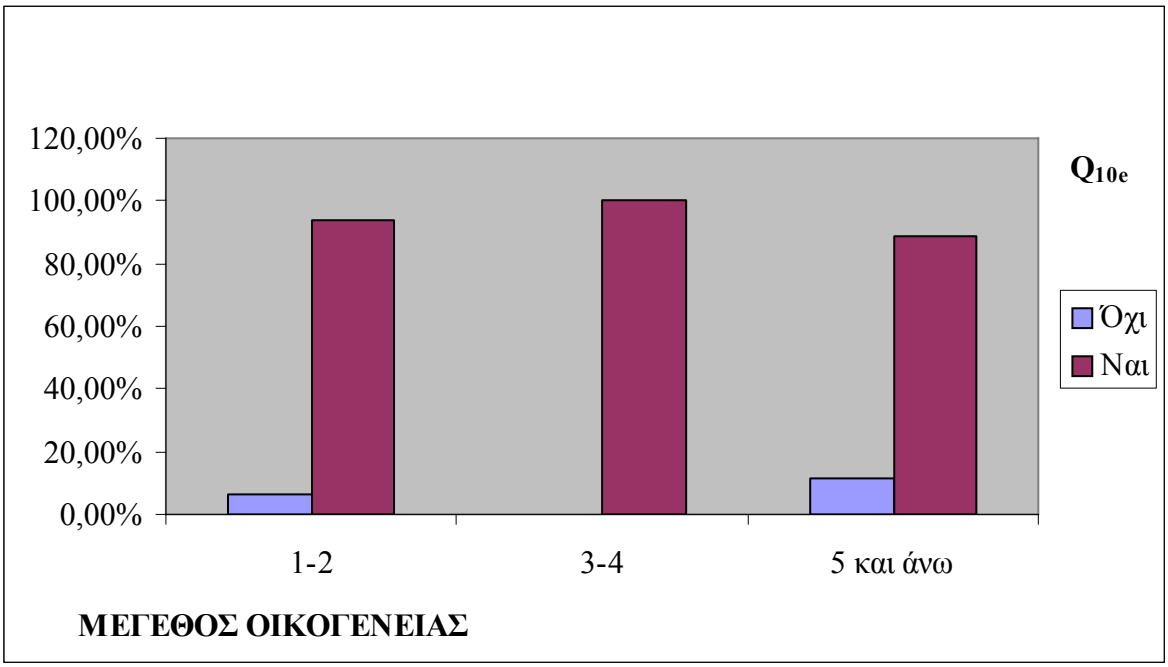
8.4.6. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ

Στην έκτη ομάδα ελέγχων, διαπιστώθηκε ότι συγκεκριμένες απαντήσεις εξαρτώνται από το μέγεθος οικογένειας (αριθμό μελών) των ερωτηθέντων. Πιο συγκεκριμένα η πρώτη εξάρτηση εντοπίζεται στην απάντηση τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Μαγείρεμα". Η τιμή χ^2 ισούται με 10,74 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0047<0,01$. Το αποτέλεσμα αυτό δηλώνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επομένως, το αν οι καταναλωτές χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για μαγείρεμα εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειάς τους. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το σχήμα 53, οι περισσότεροι καταναλωτές που χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για μαγείρεμα, ποσοστό 82,69%, έχουν οικογένεια που αποτελείται από 5 μέλη και άνω και ακολουθούν οι καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη σε ποσοστό 82,69%.



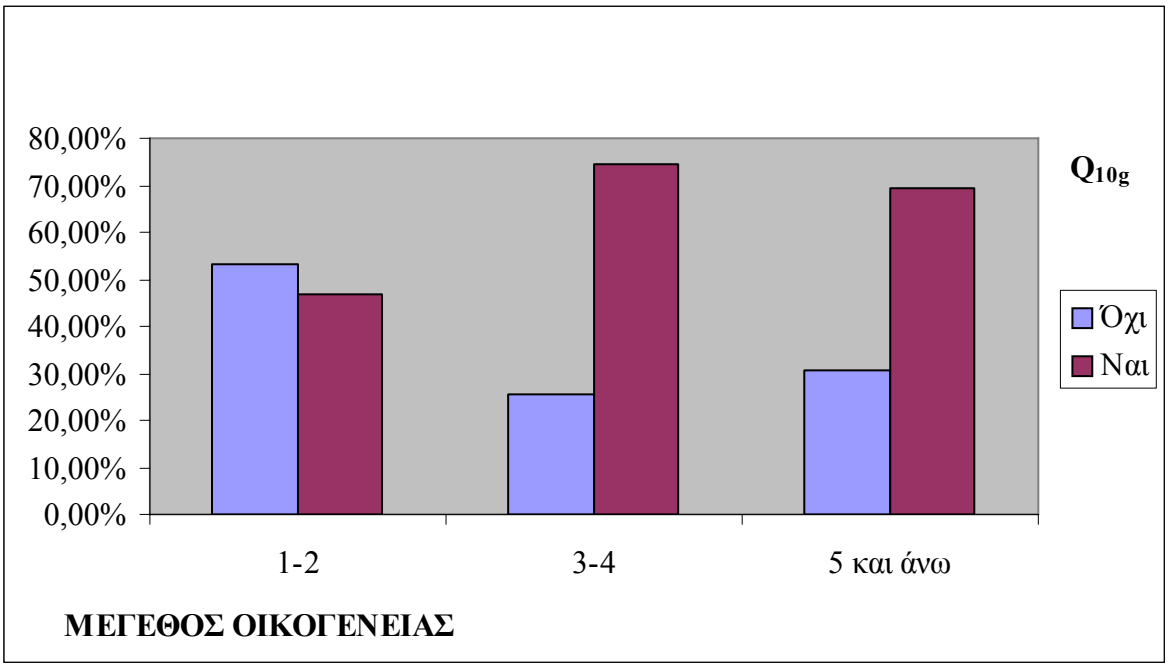
Σχήμα 53: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας στην ερώτηση αν θα χρησιμοποιούσαν το νερό του δικτύου για "Μαγείρεμα".

Το μέγεθος της οικογένειας φαίνεται ότι επηρεάζει και την απάντηση των ερωτηθέντων στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο ρούχων" (Q10e). Η τιμή χ^2 ισούται με 8,97 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0113<0,05$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η χρήση του νερού της βρύσης για πλύσιμο ρούχων, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 54, όλοι οι ερωτηθέντες που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο ρούχων και ακολουθούν οι ερωτηθέντες που η οικογένειά τους αποτελείται από 1-2 μέλη σε ποσοστό 93,88% και σε ποσοστό 88,46% εκείνοι που η οικογένειά τους αποτελείται από 5 μέλη και άνω.



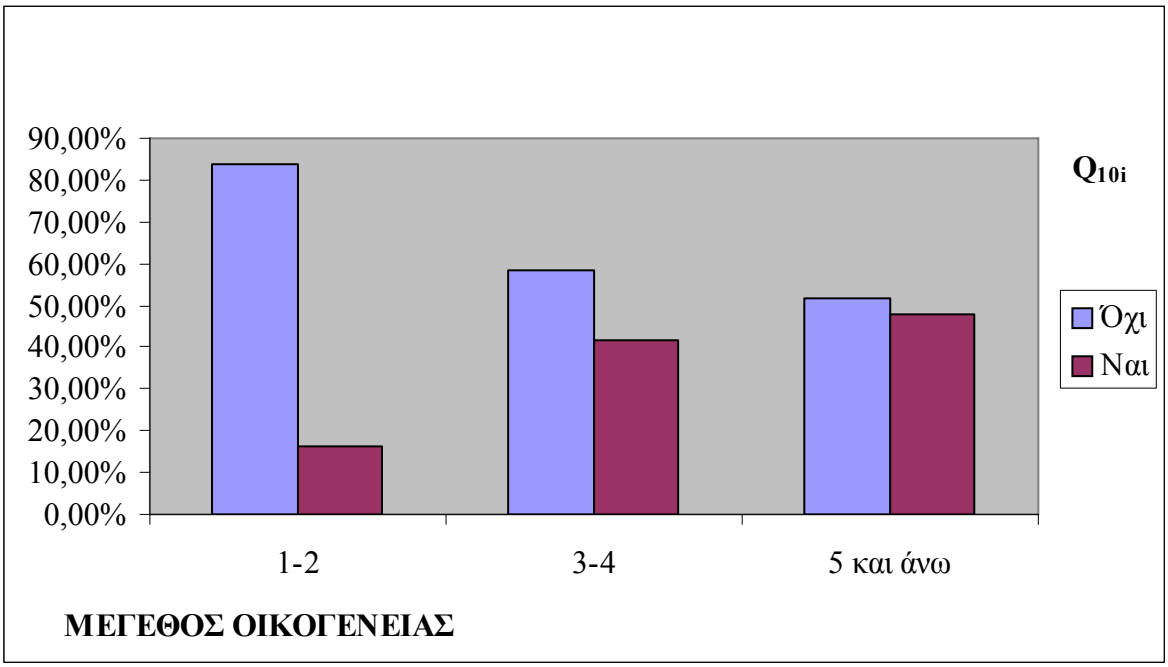
Σχήμα 54: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας στην ερώτηση αν θα χρησιμοποιούσαν το νερό του δικτύου για "Πλύσιμο ρούχων".

Στη συνέχεια εξετάζεται το πώς το μέγεθος της οικογένειας επηρεάζει την απάντηση των ερωτηθέντων στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο αυτοκινήτου" (Q10g). Η τιμή χ^2 ισούται με 10,75 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0046<0,01$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επομένως, η χρήση του νερού της βρύσης για πλύσιμο αυτοκινήτου, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 55, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη, ποσοστό 74,68%, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο αυτοκινήτου και ακολουθούν σε ποσοστό 69,23% οι ερωτηθέντες που η οικογένειά τους αποτελείται από 5 μέλη και άνω.



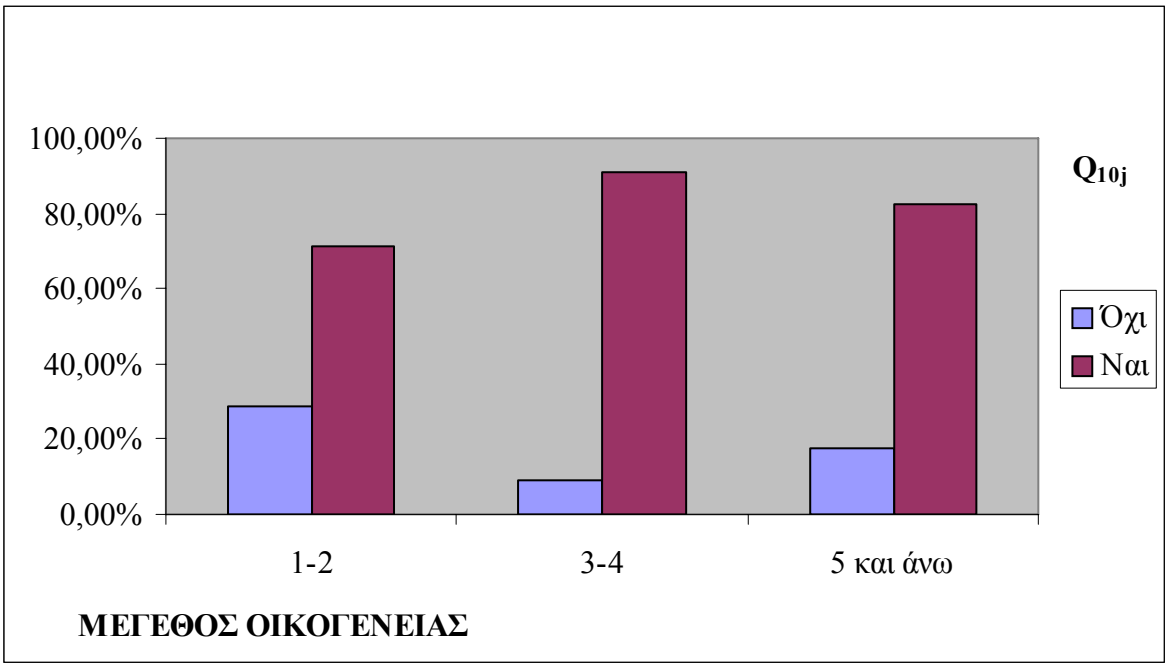
Σχήμα 55: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας στην ερώτηση αν θα χρησιμοποιούσαν το νερό του δικτύου για "Πλύσιμο αυτοκινήτου".

Το μέγεθος της οικογένειας φαίνεται ότι επηρεάζει και την απάντηση των ερωτηθέντων στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πότισμα ζώων" (Q10ι). Η τιμή χ^2 ισούται με 12,53 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0019<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επομένως, η χρήση του νερού της βρύσης για πότισμα ζώων, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 56, οι περισσότεροι ερωτηθέντες, ποσοστό 48,08%, που χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων, έχουν μέγεθος οικογένειας που αποτελείται από 5 μέλη και άνω. Ωστόσο, το ποσοστό αυτό είναι μικρότερο από το αντίστοιχο ποσοστό των ερωτηθέντων που δεν το χρησιμοποιούν για πότισμα ζώων. Επομένως, από το συγκεκριμένο έλεγχο ανεξαρτησίας προκύπτει ότι ασχολούνται με την κτηνοτροφία άτομα που η οικογένειά τους αποτελείται από 5 μέλη και άνω.



Σχήμα 56: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας στην ερώτηση αν θα χρησιμοποιούσαν το νερό του δικτύου για "Πότισμα ζώων".

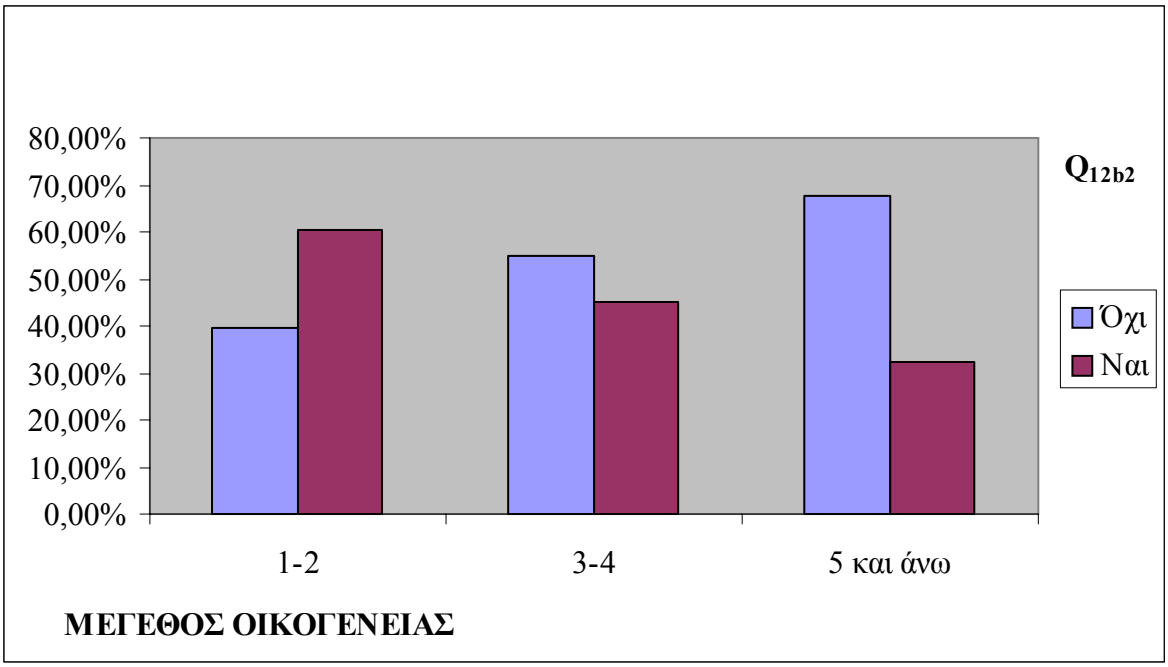
Στη συνέχεια εξετάζεται αν το μέγεθος της οικογένειας επηρεάζει την απάντηση των ερωτηθέντων στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών" (Q10j). Η τιμή χ^2 ισούται με 8,48 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0144<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η χρήση του νερού της βρύσης για πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 57, οι περισσότεροι ερωτηθέντες που χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών, ποσοστό 91,14%, έχουν μέγεθος οικογένειας που αποτελείται από 3-4 μέλη και ακολουθούν οι ερωτηθέντες με μέγεθος οικογένειας 5 μέλη και άνω, σε ποσοστό 82,69%.



Σχήμα 57: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας στην ερώτηση αν θα χρησιμοποιούσαν το νερό του δικτύου για "Πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών".

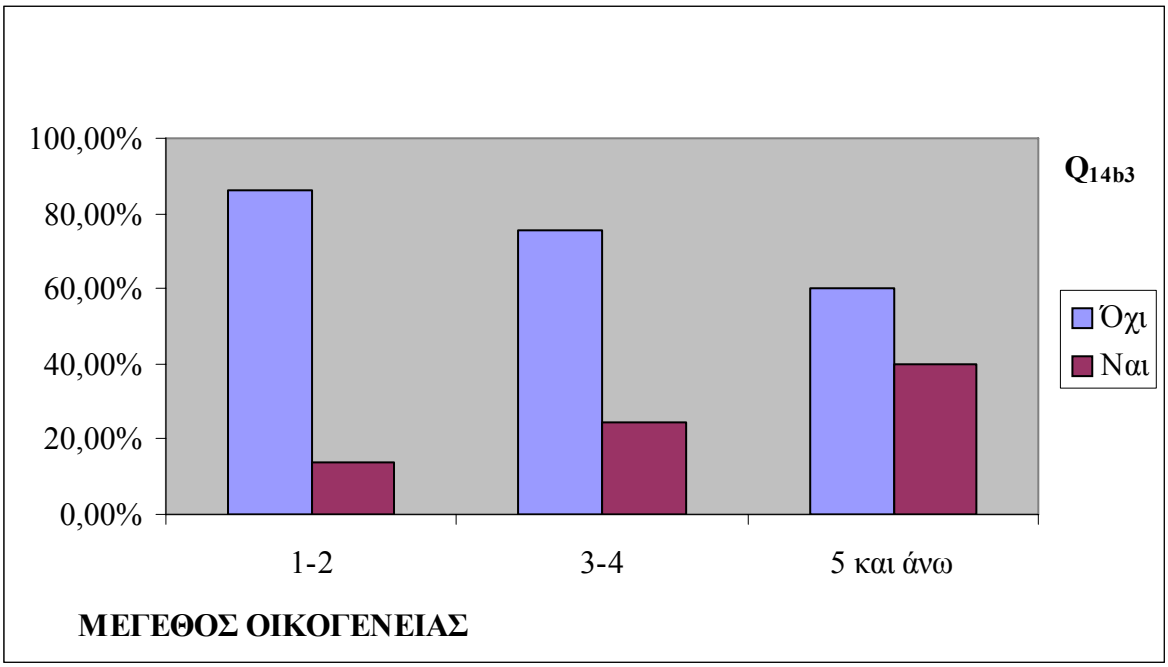
Ο επόμενος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει αν το μέγεθος της οικογένειας επηρεάζει την απάντηση των ερωτηθέντων που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης στο ερώτημα αν προμηθεύονται νερό εμφιαλωμένο από Super Markets (Q12β2). Η τιμή χ^2 ισούται με 6,58 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0373<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η προμήθεια εμφιαλωμένου νερού από τους καταναλωτές που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 58, οι καταναλωτές που έχουν μέγεθος οικογένειας από 1-2 μέλη προμηθεύονται σε μεγαλύτερο ποσοστό 60,47% εμφιαλωμένο νερό σε σχέση με τους καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη και προμηθεύονται εμφιαλωμένο νερό σε ποσοστό 45% καθώς και εκείνους που η οικογένειά τους αποτελείται από 5 μέλη και άνω και προμηθεύονται σε μικρότερο ποσοστό, 32,50%, εμφιαλωμένο νερό. Από τον συγκεκριμένο έλεγχο ανεξαρτησίας προκύπτει ότι οι καταναλωτές με το μικρότερο μέγεθος οικογένειας είναι διατεθειμένοι να προμηθεύονται εμφιαλωμένο νερό σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τους καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από περισσότερα μέλη. Αυτό μπορεί

να συμβαίνει γιατί όσο μικρότερο είναι το μέγεθος της οικογένειας, τόσο μικρότερη θα είναι και η κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού και επομένως και η οικονομική επιβάρυνση.



Σχήμα 58: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας αυτών που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης και προμηθεύονται νερό εμφιαλωμένο από Super Markets.

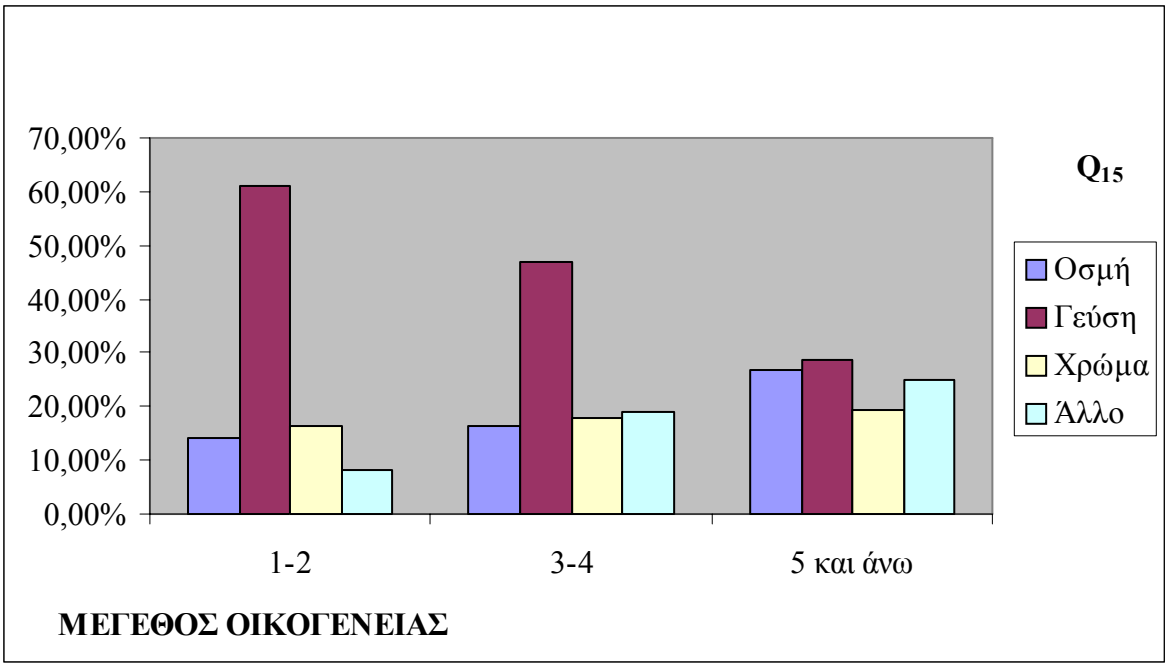
Ο επόμενος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει αν το μέγεθος της οικογένειας επηρεάζει την απάντηση των ερωτηθέντων που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου στο ερώτημα γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό (Q14β3). Η τιμή χ^2 ισούται με 6,39 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0409<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η εκτίμηση των καταναλωτών ότι δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 59, το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών, 40%, που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί όπως δηλώνουν έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό, έχουν μέγεθος οικογένειας από 5 μέλη και άνω και ακολουθούν με μικρότερο ποσοστό, 24,49%, οι καταναλωτές με μέγεθος οικογένειας 3-4 μέλη.



Σχήμα 59: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας αυτών που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό.

Ο τελευταίος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει αν το μέγεθος της οικογένειας επηρεάζει την απάντηση των ερωτηθέντων στην ερώτηση "Ποιο θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο;" (Q15). Η τιμή χ^2 ισούται με 12,69 με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0482<0,05$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% και επομένως, η εκτίμηση των καταναλωτών για το ποιο είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο, εξαρτάται από το μέγεθος της οικογένειας των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 60, το μεγαλύτερο ποσοστό, 46,84%, των καταναλωτών που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη θεωρούν ότι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου είναι η γεύση του και ακολουθούν σε ποσοστό 18,99% εκείνοι που θεωρούν ότι είναι κάτι άλλο το οποίο δεν προσδιορίζεται.. Από την άλλη πλευρά, οι περισσότεροι καταναλωτές, ποσοστό 61,22% που η οικογένειά τους αποτελείται από 1-2 μέλη θεωρούν ως το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου τη γεύση και ακολουθούν σε ποσοστό 16,33% εκείνοι που θεωρούν το χρώμα. Οι καταναλωτές με μέγεθος οικογένειας από 5 μέλη και άνω θεωρούν ως το σημαντικότερο

πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο τη γεύση σε ποσοστό 28,85% και ακολουθούν εκείνοι που θεωρούν την οσμή σε ποσοστό 26,92%.

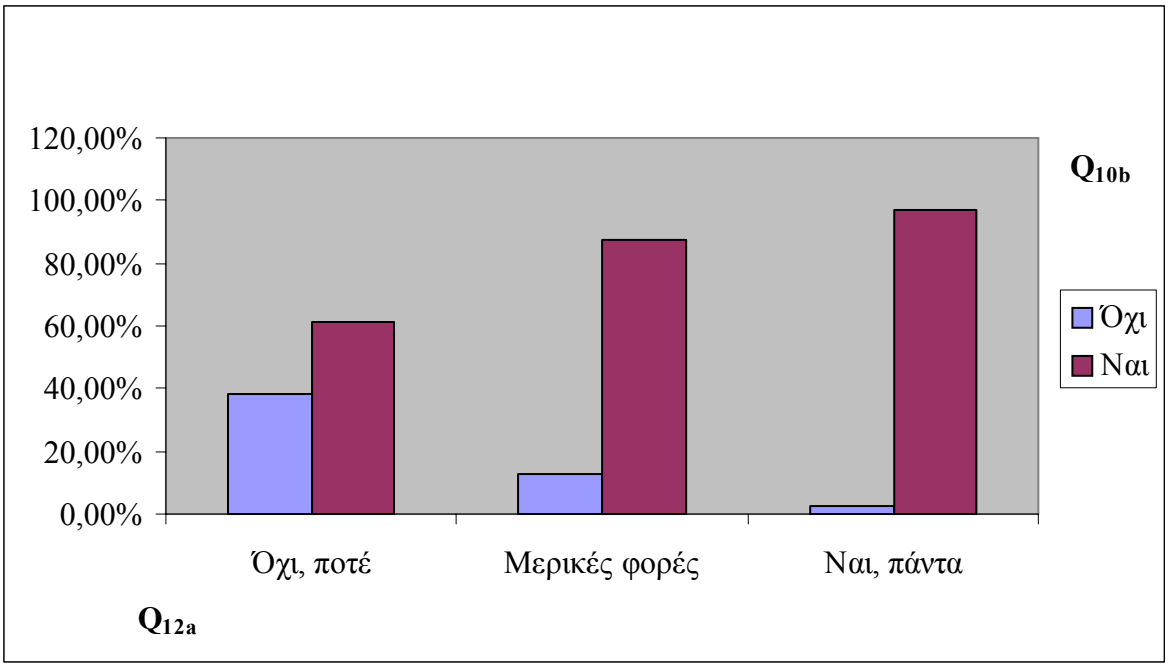


Σχήμα 60: Διαφοροποίηση με βάση το μέγεθος οικογένειας στην ερώτηση "Ποιο θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο;"

8.4.6. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

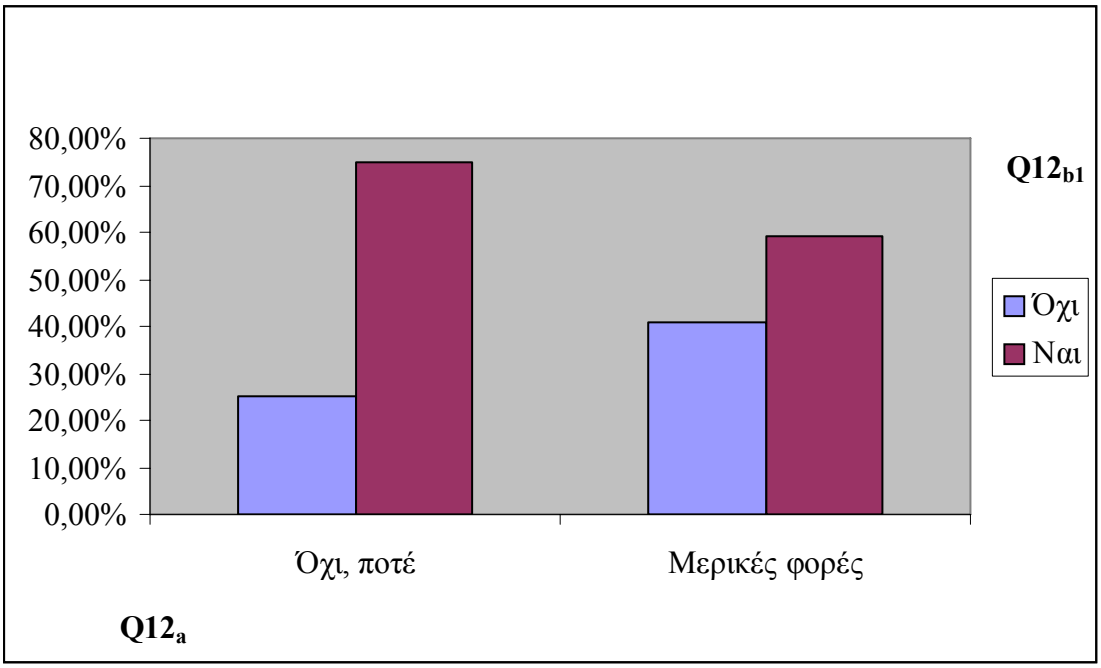
Στην τελευταία ομάδα ελέγχων ανεξαρτησίας, εξετάζεται η εξάρτηση των απαντήσεων από συγκεκριμένες στάσεις των ερωτηθέντων. Αρχικά, εξετάζεται το πώς επηρεάζει το αν πίνουν από το νερό της βρύσης (Q12a), την απάντησή τους στο ερώτημα αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Μαγείρεμα"(Q10b). Η τιμή χ^2 ισούται με 22,59, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0000<0,01. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επομένως, το αν οι καταναλωτές χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για μαγείρεμα εξαρτάται από το αν πίνουν από το νερό της βρύσης. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 61, οι καταναλωτές που πίνουν μερικές φορές από το νερό της βρύσης, το χρησιμοποιούν στην πλειοψηφία τους, σε ποσοστό 87,18% για μαγείρεμα, ενώ εκείνοι οι οποίοι δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης, σ' ένα μεγάλο ποσοστό τους, 38,46%, δεν

το εμπιστεύονται και για μαγείρεμα αν και εκείνοι οι οποίοι το χρησιμοποιούν, ποσοστό 61,54%, είναι περισσότεροι.



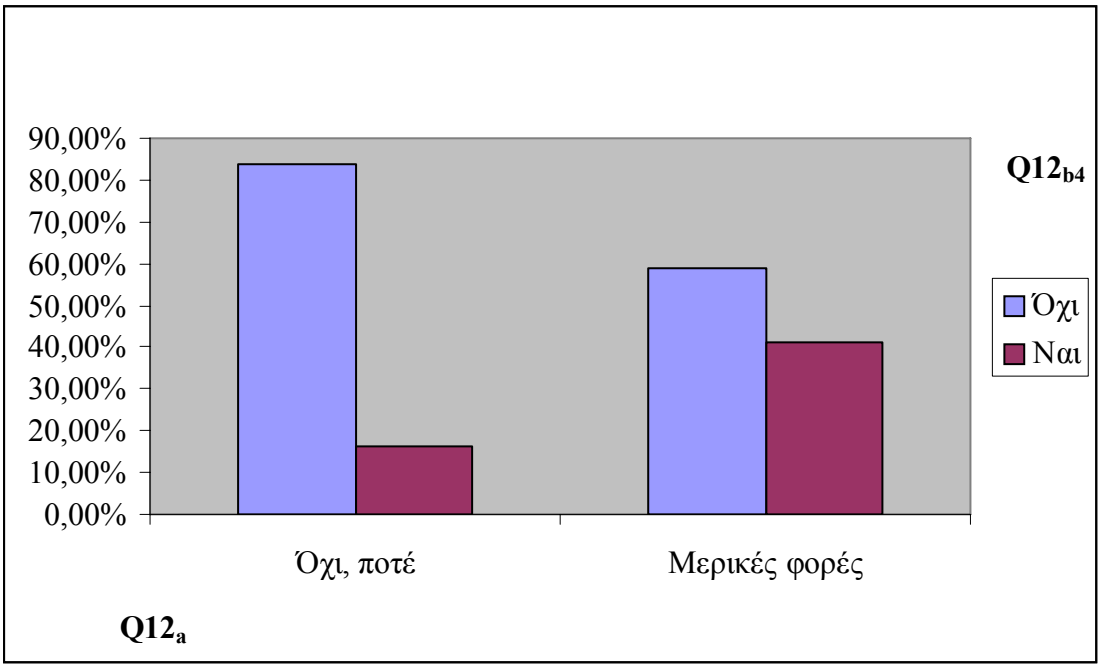
Σχήμα 61: Διαφοροποίηση με βάση το αν πίνουν από το νερό της βρύσης στην ερώτηση αν χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για "Μαγείρεμα".

Ο επόμενος έλεγχος ανεξαρτησίας εξετάζει το πώς επηρεάζει το αν πίνουν από το νερό της βρύσης (Q12a), την απάντησή τους στο ερώτημα αν προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία (Q12b1). Η τιμή χ^2 ισούται με 2,78, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0954<0,10$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%. Επομένως, το αν οι καταναλωτές προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία, σχετίζεται άμεσα με το αν πίνουν από το νερό της βρύσης. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 62, οι καταναλωτές που δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης, προμηθεύονται νερό στην πλειοψηφία τους, σε ποσοστό 75%, από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο.



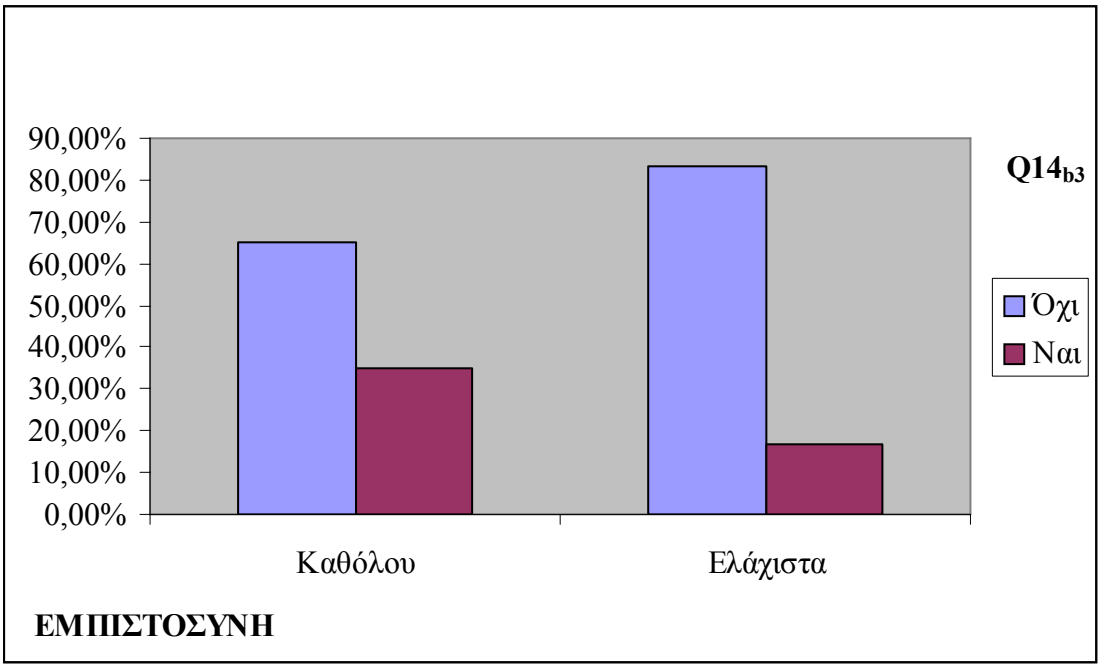
Σχήμα 62: Διαφοροποίηση με βάση το αν πίνουν από το νερό της βρύσης στην ερώτηση αν προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία.

Στη συνέχεια εξετάζεται το πώς επηρεάζει το αν πίνουν από το νερό της βρύσης (Q12a), την απάντησή τους στο ερώτημα αν προμηθεύονται νερό από πηγές (Q12b4). Η τιμή χ^2 ισούται με 8,39, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή $p=0,0038<0,01$. Το αποτέλεσμα αυτό επιτρέπει να αποδεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση, γεγονός που σημαίνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Επομένως, το αν οι καταναλωτές προμηθεύονται νερό από πηγές, σχετίζεται άμεσα με το αν πίνουν από το νερό της βρύσης. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 63, ένα μεγάλο ποσοστό, 41,03% των καταναλωτών που πίνουν μερικές φορές από το νερό της βρύσης, προμηθεύονται νερό από πηγές.



Σχήμα 63: Διαφοροποίηση με βάση το αν πίνουν από το νερό της βρύσης στην ερώτηση αν προμηθεύονται νερό από πηγές.

Στον τελευταίο έλεγχο ανεξαρτησίας εξετάζεται το πώς η εμπιστοσύνη που έχουν για την ποιότητα του νερού του δικτύου (Q14a), επηρεάζει την απάντησή τους στο ερώτημα αν δεν το εμπιστεύονται γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό (Q14b3). Η τιμή χ^2 ισούται με 4,35, με πιθανότητα να παρατηρηθεί αυτή η τιμή p=0,0370<0,05. Το αποτέλεσμα αυτό δηλώνει ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται πολύ ισχυρά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως, το αν οι καταναλωτές εμπιστεύονται το νερό του δικτύου ελάχιστα ή καθόλου, σχετίζεται άμεσα με το ότι δεν το εμπιστεύονται γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει και από το σχήμα 64, το 35% των καταναλωτών που δεν εμπιστεύονται καθόλου το νερό του δικτύου, το αποδίδουν στο ότι έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό.



Σχήμα 64: Διαφοροποίηση με βάση την εμπιστοσύνη στην ποιότητα του νερού του δικτύου στο ερώτημα αν δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

9.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Καταλήγοντας, το νερό είναι από τα μεγαλύτερα αγαθά της ζωής. Κάθε στιγμή το έχουμε ανάγκη στις περισσότερες από τις ανθρώπινες ενέργειές μας. Είναι μοναδική και καθοριστική η συμμετοχή του νερού στην ύπαρξη της ζωής. Κατά τη διάρκεια της χρήσης του νερού αναπόφευκτα παρεμβαίνει ο άνθρωπος στα κύρια χαρακτηριστικά του, την ποιότητα και την ποσότητα. Οι όλο και αυξανόμενες ανθρώπινες δραστηριότητες απαιτούν και μεγαλύτερη χρήση του νερού και ταυτόχρονα αυξάνονται και οι ποσότητες νερού που σπαταλώνται ανεξέλεγκτα, προκαλώντας την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και την εξάντληση των αποθεμάτων του ανεκτίμητου αυτού φυσικού πόρου. Το πρόβλημα ορθώνεται τεράστιο μπροστά στον άνθρωπο που προτού βρεθεί αντιμέτωπος με μία αληθινή καταστροφή, πρέπει να προβεί σε μεθόδους εξοικονόμησης του ύδατος (Κόλλιας, 2000).

Πολλές χώρες που ήδη υποφέρουν από την έλλειψη νερού, θα οδηγηθούν σε κρίσεις. Για να εξασφαλιστεί η ποσότητα και η ποιότητα του νερού πρέπει να αναζητηθούν καινοτόμες λύσεις σε τρεις τομείς: στην τεχνολογία, στην οικονομία και στους θεσμούς διαχείρισης. Η πρόκληση για τη βιοτεχνολογία είναι να ελέγξει και να επιλύσει τα ζητήματα ποιότητας και ποσότητας του νερού στις καλλιέργειες σε όφελος των αναπτυσσόμενων χωρών και του περιβάλλοντος. Η οικονομία οφείλει να αποδώσει στο νερό την πραγματική του αξία και οι θεσμοί να εντάξουν τον πολίτη στη διαχείρισή του. Η συμμετοχή των κατοίκων είναι αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη της κάθε περιοχής και για την προστασία των φυσικών της πόρων.

Η αύξηση των αποθεμάτων του νερού είναι σημαντικό ζήτημα για κάποιες περιοχές, αλλά και η αύξηση του πληθυσμού, οι ανάγκες σε τρόφιμα, η εκβιομηχάνιση και οι απρόβλεπτες μεταβολές στα αποθέματα νερού ξεπερνούν αυτήν την προσέγγιση. Φαίνεται να έχει περισσότερη σημασία, περιβαλλοντική και οικονομική, η πιο αποδοτική χρήση του νερού. Στη βιομηχανία εφαρμόζεται ευρύτατα η μέθοδος της ανακύκλωσης, δηλαδή το νερό χρησιμοποιείται πολλές φορές στη διαδικασία παραγωγής των βιομηχανικών προϊόντων πριν αποχετευτεί μακριά από τη βιομηχανία. Έτσι, επιτυγχάνεται διπλό όφελος: μικρότερη κατανάλωση νερού και λιγότερα βιομηχανικά απόβλητα.

Ταυτόχρονα, περισσότερο αποδοτική χρήση του νερού επιτυγχάνεται με την ελάττωση των απωλειών κατά την άρδευση. Δεδομένου ότι η άρδευση υπολογίζεται στο 69% της παγκόσμιας χρήσης νερού και σχεδόν τα 2/3 του νερού σπαταλώνται, η περισσότερο αποδοτική χρήση ακόμα και μιας μικρής ποσότητας αρδεύσιμου νερού θα μπορούσε να αποδώσει τεράστιες ποσότητες νερού για λοιπές χρήσεις. Η εξοικονόμηση νερού στη γεωργία, που εναρμονίζεται με τις επικρατούσες απόψεις περί βιώσιμης ανάπτυξης, θεωρείται, ιδιαίτερα σημαντική, αφού για αρδευτικούς σκοπούς καταναλώνονται οι μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων άρδευσης, η κατανάλωση νερού μπορεί να περιοριστεί στο 50% ή και ακόμα λιγότερο των ποσοτήτων που καταναλώνονται με συμβατικές μεθόδους. Συγχρόνως, η αποδοτικότητα της γης αυξάνεται μέχρι και 95%.

Επίσης, αποδοτική χρήση του νερού μπορεί να επιτευχθεί και με την απώλεια λιγότερου νερού στα σπίτια και τις επιχειρήσεις. Οι διαρροές στα δίκτυα ύδρευσης αποτελούν ένα μεγάλο ποσοστό της ποσότητας του νερού που καταναλώνεται για υδρευτική χρήση. Αυτές οι απώλειες είναι ακόμα μεγαλύτερες όταν το δίκτυο διανομής είναι παλιό ή έτυχε κακής συντήρησης. Σήμερα, τα δίκτυα ύδρευσης σε πολλές πόλεις εκσυγχρονίζονται και εφοδιάζονται με κατάλληλες διατάξεις τηλεμετρίας και τηλεελέγχου, με τις οποίες είναι δυνατόν να γίνει εντοπισμός των διαρροών αλλά και καλύτερη διαχείριση των δικτύων.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο στο αρδευτικό νερό όσο και στο νερό ύδρευσης, είναι δυνατόν να εξοικονομηθούν μεγάλες ποσότητες με την εφαρμογή κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής και καλλιέργειας συνείδησης υδατικής οικονομίας στους καταναλωτές.

Όσον αφορά τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη νήσο Νάξο, οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας δεν αντιμετωπίζουν εκτεταμένα προβλήματα έλλειψης νερού. Εντούτοις, περιοχές με αυξημένη τουριστική κίνηση παρουσιάζουν μειωμένη επάρκεια νερού (κάλυψη των αναγκών σε νερό κατά 50%). Αυτές οι περιοχές είναι ο Άγιος Αρσένιος, η Αγία Άννα, ο Άγιος Προκόπιος, ο Μάραγκας, η Στελίδα και η Βίβλος και σε μικρότερη έλλειψη, 80% το Καστράκι και 90% η Μικρή Βίγλα στο Δήμο Νάξου. Στο Δήμο Δρυμαλίας, παρουσιάζουν έλλειψη νερού τα δημοτικά διαμερίσματα Κορώνου, Κορωνίδας και Μέσης όπου μεταφέρεται νερό από την πηγή Χάσκα κατά τους μήνες έλλειψης νερού.

Η κατανάλωση νερού στο Δήμο Νάξου είναι πολύ αυξημένη, 1.750.500 κυβικά μέτρα το έτος 2005 ενώ το έτος 2004 η κατανάλωση σε όλους τους οικισμούς του Δήμου ήταν 965.776 κυβικά μέτρα στο μόνιμο πληθυσμό. Στο Δήμο Δρυμαλίας η αύξηση ήταν μικρότερη και ανέρχεται στα 227.952 κυβικά μέτρα το έτος 2005 και ήταν 223.029 το

2004. Η αυξημένη ζήτηση νερού οφείλεται και στην αύξηση του πληθυσμού του νησιού, όπως προκύπτει από τις απογραφές της Ε.Σ.Υ.Ε. Ειδικότερα, ο πληθυσμός του νησιού που μειώθηκε σημαντικά κατά τις απογραφές των ετών 1971 και 1981, παρουσίασε σημαντική αύξηση κατά την απογραφή του 1991, φτάνοντας τους 18.188 κατοίκους συνολικά και στους δύο Δήμους, Νάξου και Δρυμαλίας κατά την τελευταία απογραφή του 2001. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μείωση του πληθυσμού στο Δήμο Δρυμαλίας από το 1961-1981, ενώ παρατηρήθηκε πολύ μικρή αύξηση κατά τα έτη 1991-2001. Αντίθετα, στο Δήμο Νάξου παρατηρήθηκε αύξηση του πληθυσμού από το έτος 1981 με πολύ σημαντική αύξηση κατά την τελευταία απογραφή του πληθυσμού το 2001. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η σημαντική αυτή αύξηση επικεντρώνεται στο δημοτικό διαμέρισμα της Χώρας Νάξου όπου ο πληθυσμός αυξήθηκε από 4.442 κατοίκους το 1991 σε 6.727 κατοίκους το 2001.

Όσον αφορά την τουριστική κίνηση του νησιού, από το 1983 μέχρι και το 2004, σύμφωνα με στοιχεία από την απογραφή του τουρισμού της Ε.Σ.Υ.Ε., παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των αφίξεων και των διανυκτερεύσεων στο νησί κατά τα έτη 1999-2004 ενώ κατά τα έτη 1984, 1986, 1988 και 1991 σημειώθηκε σημαντική αύξηση των αφίξεων και των διανυκτερεύσεων στο νησί. Παρά τη μειωμένη τουριστική κίνηση σε σχέση με προηγούμενα έτη, δεν καλύπτονται οι ανάγκες σε νερό στα δημοτικά διαμερίσματα στα οποία συγκεντρώνεται μεγάλος αριθμός επισκεπτών κατά τους θερινούς μήνες.

Όσον αφορά την κατανάλωση νερού για αρδευτικούς σκοπούς, η φυτική παραγωγή της Νάξου αυξήθηκε κατά τα έτη 1991 και στην τελευταία απογραφή (1999/2000). Οι αρδευόμενες και οι αρδευθείσες εκτάσεις είναι πολύ λιγότερες. Ωστόσο, δεν είναι συγκρίσιμα τα στοιχεία δεδομένου ότι έχουν αλλάξει οι στατιστικοί πίνακες.

Σε ό,τι έχει να κάνει με την ποιότητα του νερού που υδροδοτεί το Δήμο Νάξου, γίνονται τακτικοί έλεγχοι κάθε μήνα για τους οικισμούς με τον περισσότερο εξυπηρετούμενο πληθυσμό, κάθε τέσσερις μήνες για τους μικρότερους οικισμούς και κάθε έτος για τους πολύ μικρούς οικισμούς με ελάχιστους κατοίκους (Βλ. Παράρτημα Β: Συνεντεύξεις).

Κατόπιν, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Συγκεκριμένα:

- Ένας στους δύο καταναλωτές του δείγματος θεωρούν την τιμή του νερού ικανοποιητική ενώ ένας στους τρεις ακριβή. Επειδή είναι υψηλό το ποσοστό των καταναλωτών που θεωρούν την τιμολόγηση του νερού ικανοποιητική, μία αύξηση της τιμής θα μπορούσε να λειτουργήσει ως κίνητρο για την ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων. Σύμφωνα με την οδηγία-πλαίσιο για το νερό της Ευρωπαϊκής

Ένωσης, "ο ρυπαίνων πληρώνει" και στη συγκεκριμένη περίπτωση η εφαρμογή αυτής της αρχής έχει τα περιθώρια να επιτύχει.

- Το ποσοστό των καταναλωτών που δεν θα άλλαζε τις συνήθειές του σε σχέση με την κατανάλωση νερού σε μία ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του είναι πολύ μεγάλο. Συγκεκριμένα, επτά στους δέκα καταναλωτές δεν θα άλλαζαν τις συνήθειές τους σε σχέση με την κατανάλωση νερού. Επομένως, η εφαρμογή του μέτρου αύξησης της τιμής προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση, πιθανότατα να μην έχει αποτελέσματα. Αυτό όμως εξαρτάται και από το ποσοστό της αύξησης που αν είναι μεγάλο πιθανόν να λειτουργήσει θετικά στον περιορισμό της κατανάλωσης.
- Κατά τους θερινούς μήνες, δύο στους τρεις καταναλωτές αντιμετωπίζουν προβλήματα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κάτι που είναι αναμενόμενο δεδομένου ότι τους μήνες αυτούς η κατανάλωση είναι αυξημένη.
- Σχεδόν όλοι οι καταναλωτές χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για πλύσιμο σκευών και πλύσιμο ρούχων και εννέα στους δέκα για προσωπική υγιεινή. Οχτώ στους δέκα χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών και επτά στους δέκα για πλύσιμο αυτοκινήτου. Πολύ επιφυλακτικοί εμφανίζονται οι καταναλωτές στο να χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για πόση και για μαγείρεμα. Συγκεκριμένα, τα 2/3 του δείγματος δεν πίνουν από το νερό της βρύσης και το 1/4 δεν χρησιμοποιεί το νερό του δικτύου για μαγείρεμα. Από την άλλη, ένας στους τέσσερις καταναλωτές χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για αγροτικές εργασίες.
- Δύο στους δέκα καταναλωτές θεωρούν τον εαυτό τους οικονόμο σε σχέση με την κατανάλωση νερού και μόνο ένας στους δέκα σπάταλο. Οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας θα μπορούσαν να επενδύσουν στη μερίδα αυτών που θεωρούν τον εαυτό τους σπάταλο με προγράμματα ενημέρωσης εξοικονόμησης νερού, ώστε να επιτευχθεί η ορθολογική και σωστή χρήση αυτού του πόρου που από ανανεώσιμος τείνει να γίνει μη ανανεώσιμος λόγω της αυξανόμενης ζήτησης και της σταθερής προσφοράς.
- Τρεις στους πέντε καταναλωτές δεν πίνουν ποτέ από το νερό της βρύσης και ένας στους τρεις μερικές φορές. Αυτό δείχνει ότι οι καταναλωτές ελάχιστα εμπιστεύονται το νερό του δικτύου και οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας θα πρέπει να κάνουν ενέργειες, όπως ενημέρωση των καταναλωτών για τους ελέγχους ποιότητας του νερού ώστε να τονωθεί η εμπιστοσύνη τους.

- Τέσσερις στους πέντε καταναλωτές που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης προμηθεύονται νερό από τις βρύσες που έχει τοποθετήσει ο Δήμος Νάξου σε διάφορα σημεία και δύο στους πέντε προμηθεύονται εμφιαλωμένο νερό Ανησυχητικό είναι ότι ένας στους πέντε καταναλωτές προμηθεύεται νερό από πηγές γιατί δείχνει εμπιστοσύνη σε νερό που δεν γνωρίζει αν ελέγχεται και αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις στην υγεία του.
- Οι ερωτηθέντες στο ίδιο ποσοστό, δύο στους πέντε, εμπιστεύονται ελάχιστα ή καθόλου το νερό του δικτύου ενώ αρκετοί είναι και εκείνοι, ένας στους πέντε, που δηλώνουν ότι εμπιστεύονται αρκετά το νερό της βρύσης. Μόλις ένας στους δέκα εμπιστεύεται πολύ ή πάρα πολύ το νερό του δικτύου. Παρ' όλα αυτά μόνο δύο στους δέκα χρησιμοποιούν κάποιο ειδικό φίλτρο στις βρύσες για τον καθαρισμό του νερού. Γι' αυτό και οι δύο Δήμοι, Νάξου και Δρυμαλίας, θα πρέπει να ενημερώνουν τους καταναλωτές για τα αποτελέσματα των αναλύσεων ποιότητας του νερού.
- Τρεις στους πέντε καταναλωτές δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί πιστεύουν ότι είναι κακής ποιότητας και δύο στους πέντε γιατί κάποιος άλλος τους έχει πει ότι είναι κακής ποιότητας. Ένας στους πέντε καταναλωτές εμφανίζεται επιφυλακτικός ως προς το νερό του δικτύου γιατί έχει αντιμετωπίσει στο παρελθόν πρόβλημα υγείας από το νερό. Αρκετοί και συγκεκριμένα τρεις στους πέντε καταναλωτές υποστηρίζουν ότι το νερό του δικτύου έχει δυσάρεστη οσμή ή γεύση και γι' αυτό δεν το εμπιστεύονται. Δύο στους πέντε καταναλωτές δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου γιατί υποστηρίζουν ότι δεν είναι διαυγές. Ένας στους πέντε καταναλωτές δεν εμπιστεύεται το νερό γιατί είναι παλιό το δίκτυο. Επομένως, οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας θα πρέπει να μεριμνήσουν για την κατασκευή έργων στον τομέα ύδρευσης.
- Τα 2/4 του δείγματος, θεωρούν ως το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο, τη γεύση του
- Η πλειοψηφία του δείγματος, τρεις στους πέντε καταναλωτές θέλουν να ενημερώνονται για τους ελέγχους ποιότητας του νερού από το Δήμο Νάξου ή Δρυμαλίας κυρίως με φυλλάδια στο λογαριασμό.

Σε σχέση με την εξάρτηση των απαντήσεων από το φύλο των ερωτηθέντων, προέκυψε ότι:

- Οι άνδρες σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις γυναίκες, υποστηρίζουν ότι δεν αντιμετωπίζουν ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης. Από την άλλη πλευρά, περισσότερες γυναίκες, υποστηρίζουν ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κατά τους θερινούς μήνες.
- Οι άνδρες χρησιμοποιούν περισσότερο από τις γυναίκες το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων γεγονός που σημαίνει ότι πιθανότατα ασχολούνται περισσότερο με γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες σε σχέση με τις γυναίκες.
- Οι γυναίκες σε μεγαλύτερο ποσοστό, 90,82% έναντι 74,39% των αντρών, χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για το πλύσιμο μπαλκονιών/αυλών. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι οι γυναίκες ασχολούνται περισσότερο με οικιακές εργασίες σε σχέση με τους άνδρες.

Από την ηλικία των ερωτηθέντων προέκυψαν οι ακόλουθες διαφοροποιήσεις:

- Περισσότερο διατεθειμένοι να μη μειώσουν την κατανάλωση νερού σε περίπτωση αύξησης της τιμής του, εμφανίζονται οι ερωτηθέντες ηλικίας μεταξύ 30 και 39 καθώς και μεταξύ 40 και 49. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι οι ερωτηθέντες σ' αυτές τις ηλικίες έχουν δημιουργήσει οικογένεια και επομένως, έχουν αυξημένες ανάγκες σε νερό.
- Οι ερωτηθέντες νεότερης ηλικίας και συγκεκριμένα λιγότερο των 20 ετών, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για άρδευση καλλιεργειών σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες ηλικιών στις οποίες το αντίστοιχο ποσοστό καταναλωτών είναι κατά πολύ μικρότερο. Το γεγονός αυτό μπορεί να σημαίνει ότι ένα ποσοστό νέων των δήμων Νάξου και Δρυμαλίας ασχολούνται με τη γεωργία και την κτηνοτροφία, σε ερασιτεχνικό επίπεδο με κύριο στόχο την ιδιοκατανάλωση.
- Ο χαρακτηρισμός των καταναλωτών σε σχέση με την κατανάλωση του νερού του δικτύου εξαρτάται από την ηλικία τους. Οι ερωτηθέντες μικρότερης ηλικίας και συγκεκριμένα μεταξύ 20 και 29 ετών καθώς και οι καταναλωτές από 60 ετών και άνω, θεωρούν τον εαυτό τους σπάταλο σε μεγαλύτερο ποσοστό συγκριτικά με τους ερωτηθέντες άλλης κατηγορίας ηλικιών.

Οι διαφοροποιήσεις που προέκυψαν με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων, είναι οι ακόλουθες:

- Σε τριπλάσιο ποσοστό οι καταναλωτές που έχουν παρακολουθήσει μερικές τάξεις του Δημοτικού χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πότισμα ζώων σε σύγκριση με τους πτυχιούχους ΑΕΙ/ΤΕΙ/κάτοχους Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού τίτλου.
- Οι καταναλωτές που έχουν παρακολουθήσει μερικές τάξεις του Δημοτικού καθώς και οι απόφοιτοι Δημοτικού που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου, απαντούν ότι αυτό συμβαίνει γιατί έχουν αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό, σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους υπόλοιπους καταναλωτές διαφορετικού επιπέδου εκπαίδευσης.

Οι διαφοροποιήσεις που προέκυψαν με βάση τον πληθυσμό (μόνιμοι κάτοικοι ή επισκέπτες), είναι οι ακόλουθες:

- Οι μόνιμοι κάτοικοι στην πλειοψηφία τους, ποσοστό 63,08%, δηλώνουν ότι αντιμετωπίζουν πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης κατά τους θερινούς μήνες ενώ σ' ένα πολύ μικρό ποσοστό 6,92% καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Όπως είναι λογικό κανένας επισκέπτης δεν δήλωσε ότι αντιμετωπίζει πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.
- Οι επισκέπτες εμφανίζονται πολύ επιφυλακτικοί στο να πίνουν από το νερό της βρύσης δεδομένου ότι μόνο το 10% αυτών απάντησαν ότι πίνουν πάντα από το νερό της βρύσης σε σύγκριση με τους μόνιμους κατοίκους του νησιού που σε ποσοστό 24,62% εμπιστεύονται το νερό του δικτύου για πόση.
- Οι επισκέπτες που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, προμηθεύονται εμφιαλωμένο από Super Markets σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τους μόνιμους κατοίκους.

Σε σχέση με την εξάρτηση των απαντήσεων από τον τόπο κατοικίας των ερωτηθέντων, προέκυψε ότι:

- Οι κάτοικοι του Δήμου Δρυμαλίας σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό, 25%, σε σχέση με το ποσοστό των κατοίκων του Δήμου Νάξου, μόνο 3,33%, θεωρούν πολύ ακριβή την τιμή που πληρώνουν για το πόσιμο νερό.
- Η πλειοψηφία των κατοίκων του Δήμου Δρυμαλίας, ποσοστό 58,33%, χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για πόση σε αντίθεση με τους κατοίκους του Δήμου Νάξου που σε ποσοστό 85% δεν πίνουν από το νερό της βρύσης.

- Σχεδόν όλοι οι κάτοικοι του Δήμου Νάξου που δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, προμηθεύονται νερό από τις βρύσες που έχει τοποθετήσει ο Δήμος σε διάφορα σημεία, οι οποίες έχουν τοποθετηθεί μόνο στα Δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Νάξου.

Σε σχέση με την εξάρτηση των απαντήσεων από το μέγεθος οικογένειας των ερωτηθέντων, προέκυψε ότι:

- Οι καταναλωτές που η οικογένειά τους που αποτελείται από 1-2 μέλη εμφανίζονται περισσότερο συγκρατημένοι στο να χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης για μαγείρεμα σε σχέση με τους καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 5 μέλη και άνω, οι οποίοι χρησιμοποιούν το νερό της βρύσης σε ποσοστό 82,69% και ακολουθούν οι καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη σε ποσοστό 79,75%.
- Οι καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 5 μέλη και άνω, χρησιμοποιούν το νερό του δικτύου για πότισμα ζώων σε ποσοστό 48,08% που είναι το μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τους καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 1-2 και 3-4 μέλη.
- Οι καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 1-2 μέλη και δεν πίνουν από το νερό της βρύσης, δεν είναι διατεθειμένοι να προμηθευτούν εμφιαλωμένο νερό σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό, 60,47% σε σχέση με τους καταναλωτές που η οικογένειά τους αποτελείται από 3-4 μέλη και 5 μέλη και άνω.

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί και η ακόλουθη εξάρτηση:

- Οι καταναλωτές που προμηθεύονται νερό από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία πίνουν μερικές φορές ή ποτέ από το νερό της βρύσης.

9.2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Όπως προκύπτει από τα συμπεράσματα της έρευνας, το κύριο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ιδιαίτερα ο Δήμος Νάξου στον τομέα της ύδρευσης, είναι η περιορισμένη εμπιστοσύνη που δείχνουν οι καταναλωτές σε σχέση με την ποιότητα του νερού του δικτύου. Το ποσοστό των καταναλωτών που δεν εμπιστεύονται το νερό του δικτύου είναι μεγάλο.

Οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας θα μπορούσαν να προβούν στο σχεδιασμό προγράμματος ενημέρωσης των καταναλωτών σε θέματα σχετικά με την ύδρευση και κυρίως ενημέρωση για τους ελέγχους ποιότητας του νερού. Όπως προέκυψε και από την έρευνα αυτό είναι κάτι που το επιθυμούν όλοι οι Δημότες και των δύο δήμων και κυρίως, επιθυμούν ενημέρωση με φυλλάδια στο λογαριασμό τους.

Επιπλέον, οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας θα μπορούσαν να προβούν σε εργασίες αναβάθμισης του δικτύου ύδρευσης ώστε με αυτόν τον τρόπο να συμβάλλουν στη βελτίωση της εικόνας που έχουν οι καταναλωτές για το δίκτυο και κατ' επέκταση να ενισχυθεί η εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς το νερό.

Δεδομένου ότι οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας αντιμετωπίζουν πρόβλημα έλλειψης νερού σε ορισμένους οικισμούς τους, για την ορθολογική χρήση του νερού και για την αντιμετώπιση των προβλημάτων έλλειψης νερού, θα μπορούσαν να εφαρμόσουν μέτρα εξοικονόμησης του νερού στους κατοίκους και κυρίως στην κατηγορία των καταναλωτών που θεωρούν τον εαυτό τους σπάταλο.

Ένα τέτοιο μέτρο θα μπορούσε να είναι η αύξηση της τιμής του νερού. Αυτό αποτελεί και αρχή της Ε.Ε. σύμφωνα με την οποία "ο ρυπαίνων πληρώνει". Αυτό το μέτρο έχει τα περιθώρια να εφαρμοστεί, καθώς ένας στους δέκα περίπου δεν θα άλλαζε τις συνήθειές του όσον αφορά την κατανάλωση σε μία ενδεχόμενη αύξηση της τιμής.

Θα πρέπει επίσης, οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας να μεριμνήσουν για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές κυρίως κατά τους θερινούς μήνες που αφορούν στη χαμηλή πίεση του νερού. Επειδή ο τουρισμός αυτούς τους μήνες είναι αυξημένος και κατ' επέκταση και η κατανάλωση του νερού, προκύπτουν αυτά τα προβλήματα. Όμως, οι Δήμοι Νάξου και Δρυμαλίας θα πρέπει να προσφέρουν στους επισκέπτες τις καλύτερες δυνατές υπηρεσίες ώστε να αποτελέσουν πόλο έλξης των τουριστών.

Ως γενικότερο συμπέρασμα της ερευνητικής προσπάθειας προκύπτει η ανάγκη για την ουσιαστική ενημέρωση των κατοίκων της νήσου Νάξου σχετικά με την ποιότητα του προσφερόμενου νερού αλλά και γενικότερα ζητήματα ορθολογικής διαχείρισης των υδατι-

κών πόρων. Ο ενημερωμένος πολίτης είναι το πλέον αποτελεσματικό "μέσο" για την εφαρμογή μέτρων ευρείας οικονομικής και κοινωνικής σημασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΕΛΛΗΝΕΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Αγγελάκης, Α. (2000). Οι Μινωίτες και οι Υδατικοί πόροι. Η πολιτιστική άνθηση τη μινωική εποχή συντελείται κατά τη διάρκεια σχετικά υγρών και ψυχρών περιόδων. *Το Άλλο Βήμα,* B13110C221, C22.

Αμπελιώτης, Κ. (2002). *Διαχείριση Περιβάλλοντος-Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*.

Ανέστης, Θ., Χ. Πετάλας, Β.Α. Τσιχριτζής (2004). Προσέγγιση των χαρακτηριστικών της κατανάλωσης νερού στο Δήμο Ξάνθης, *Πρακτικά 5ου Εθνικού Συνεδρίου: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων με Βάση τη Λεκάνη Απορροής,* ΕΜΠ, Ξάνθη 6-9 Απριλίου 2005, σ.389-398.

Αντωνόπουλος, Β. (2001). *Ποιότητα και Ρύπανση Υπογείων Νερών,* Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.

Ασημακόπουλος, Δ., Πισσίας, Ε., Μανδαράκα, Μ. (2002). *Δημιουργία Συστήματος Παροχής Υπηρεσιών Ύδρευσης Αποχέτευσης στα Νησιά των Κυκλάδων-Εκτενής Περίληψη,* Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Βαλκανάς, Γ. (1985). *Οικολογία,* Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.

Γαλάνης, Δ. (2000) Ο εφιάλτης της λειψυδρίας στα νησιά. Η Λήμνος απειλείται με ερήμωση αν δεν αποδώσουν τα έργα που έχουν προγραμματιστεί. *Το Άλλο Βήμα,* B13219A491, A49.

Γλέζος, Μ. (2001). *Ύδωρ Αύρα Νερό,* Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας, www.statistics.gr, Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 22 Δεκεμβρίου, 2005.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (1993-2003). *Παραγωγή γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων.*

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (1961-2001). *Χρήσεις Γης-Αρδευόμενες και αρδευθείσες εκτάσεις.*

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (1983-2004). *Στατιστική του Τουρισμού για τα έτη 1983-2004.*

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (1951-2001). *Αποτελέσματα απογραφής του πληθυσμού της Ελλάδος.*

Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας. Προτάσεις της Ελληνικής Επιτροπής Υδρογεωλογίας για το Σχέδιο Νόμου για τους Υδάτινους Πόρους, http:www.iah-hellas.geol.uoa.gr/iahhellas_announce_extended.php?lang=gr&id=1077617610. Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 12 Ιανουαρίου, 2006.

Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (2000). *Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής υδάτων,* L327.

Ευριπιώτης, Σ.(2005). *Η Νάξος Υπάρχουσα Κατάσταση-Προοπτική*, Αυτοέκδοση, Νάξος.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σύνοψη Νομοθεσίας. Κοινοτική Πολιτική στον τομέα των νερών, http://europa.eu.int/scadplus/leg/el/lvb/128002a.htm, Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 17 Μαρτίου 2006.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σύνοψη Νομοθεσίας. Κοστολόγηση και βιώσιμη διαχείριση των υδάτων, http://europa.eu.int/scadplus/leg/el/lvb/128112.htm, Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 14 Μαρτίου 2006.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σύνοψη Νομοθεσίας. Ποιότητα του πόσιμου νερού: νέες διατάξεις, http://europa.eu.int/scadplus/leg/el/lvb/128079.htm, Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 25 Μαρτίου 2006.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σύνοψη Νομοθεσίας. Το νερό: κατευθύνσεις, http://europa.eu.int/scadplus/leg/el/lvb/12509.htm, Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 13 Απριλίου 2006.

Ζανάκη, Κ. (2001). *Έλεγχος Ποιότητας Νερού*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

Καπλανίδης, Α. (1987). Αναγνωριστική μελέτη λιμνοδεξαμενών στη νήσο Νάξο. *Ναξιακά,* 14-15, 43-58.

Κοδοσάκης, Δ. (1992). *Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Ενέργειας*, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Πειραιάς.

Κόλλιας, Π. (2000). *Αποχετεύσεις Εγκαταστάσεις Καθαρισμού Λυμάτων-Αποβλήτων*, Αυτοέκδοση, Αθήνα.

Κόλλιας, Π. (χ.χ). *Επεξεργασία Ύδατος*, Αυτοέκδοση, Αθήνα.

Κολοκυθά, Ε., Γ. Μυλόπουλος, Ε. Αμανατίδου, Κ. Αδαμίδου, Λ. Τσικριτζής, Ν. Ταουσανίδης (2004). Κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις στη διαχείριση του αστικού νερού. Εξοικονόμηση νερού στην πόλη της Κοζάνης, *Πρακτικά 5ου Εθνικού Συνεδρίου: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων με Βάση τη Λεκάνη Απορροής,* ΕΜΠ, Ξάνθη 6-9 Απριλίου 2005, σ.375-380.

Κολοκυθά, Ε. (2000). Η σταγόνα και το γκαζόν. Αυτοί που καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες πληρώνουν από ελάχιστα ως καθόλου. *Το Άλλο Βήμα,* B13110C071, C07.

Κοντοπίδης, Β.(2003). Υδατικές ανάγκες στη νησιωτική Ελλάδα Η περίπτωση της Νάξου, *Πρακτικά του Β' Πανελλήνιου Συνεδρίου με θέμα «Η Νάξος δια μέσου των αιώνων»,* Χαλκί 4-7 Σεπτεμβρίου 1997, σ.675-683.

Κουρμούλης, Ν. (1987). Υδρογεωλογικό ζήτημα Νάξου. *Ναξιακά,* 14-15, 42.

Κτενά, Π. (2005). *Διαχείριση Πόσιμου νερού: Η περίπτωση της Λευκάδας, Πτυχιακή Εργασία,* Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.

Κυριακούσης, Α. (1998). *Στατιστικές Μέθοδοι*, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.

Κώττης, Χ. (1994). *Οικολογία και Οικονομία*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.

Λατινόπουλος, Π. (2000). Η γνώση του ύδατος. Από την ακαδημία του Πλάτωνα ως τα σύγχρονα πανεπιστημιακά αμφιθέατρα η «δίψα» για γνώση συναντιέται με την κυριολεκτική της έννοια, όταν το αντικείμενο της εκπαίδευσης αφορά το νερό. *Το Άλλο Βήμα,* B13110C211, C21.

Μανασσής, Μ. (2001). *Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.

Μυλόπουλος, Γ. (2000). Αγαθό εν ανεπαρκεία. Το 2025 3,5 δις. άνθρωποι σε 52 χώρες της γης είτε θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας είτε θα κινδυνεύουν άμεσα από αυτήν. Δέκα ερωτήσεις και απαντήσεις για το πρόβλημα. *Το Άλλο Βήμα,* B13110C031, C03.

Νόμος 3199/2003, ΦΕΚ 280 τ.Α.΄, *Προστασία και διαχείριση των υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000.*

Παπουτσόγλου, Σ. (1981). *Το υδάτινο περιβάλλον και οι οργανισμοί του*, Εκδόσεις Καραμπερόπουλος, Αθήνα.

Παυλόπουλος, Κ. (2000). *Εφαρμοσμένη Οικολογία Ι-Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*.

Σίνου, Μ., Κ. Αμπελιώτης (2004). Οι απόψεις κατοίκων της Φθιώτιδας σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών πόρων, *Πρακτικά 5^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων με βάση τη λεκάνη απορροής,* ΕΜΠ, Ξάνθη 6-9 Απριλίου 2005, σ.465-471.

Σκούλλος, Μ. Προβλήματα ρύπανσης και διαχείρισης υδάτων με έμφαση στη θαλάσσια ρύπανση, *Επιλεγμένα θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος,* Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, Αθήνα.

Σταμάτη, Λ. (2000). Νερό Ο… νέος χρυσός. *ΤΑ ΝΕΑ,* Α16904R281, R28.

Στοφόρος, Ε. (2005). *Το νερό. Η σημασία του για την κτηνοτροφία και τον άνθρωπο*. Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα.

Τολίκας, Δ. (2000). Η υδρολογική ενότητα. Η εφαρμογή φιλικής προς το περιβάλλον πολιτικής στη διαχείριση των υδατικών πόρων εξασφαλίζει και την «υγεία» και την ακεραιότητα των οικοσυστημάτων. Η περίπτωση Μακεδονίας-Θράκης. *Το Άλλο Βήμα,* Β13110C081, C08.

Τσώνης, Σ. (2003). *Καθαρισμός νερού*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Υπουργείο Ανάπτυξης-Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων, http://www.ypan.gr/fysikoi _poroi/emne_yd.htm, Ημερομηνία Τελευταίας Πρόσβασης: 11 Φεβρουαρίου 2006.

Φαφούτης Χ., Α. Μέντες, Ν. Μυλόπουλος, Α. Λιακόπουλος (2004). Διερεύνηση και Συσχέτιση Παραμέτρων Διαχείρισης της Ζήτησης Νερού σε Θεσσαλονίκη και Βόλο, *Πρακτικά 5^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων με βάση τη λεκάνη απορροής,* ΕΜΠ, Ξάνθη 6-9 Απριλίου 2005, σ.381-388.

Χατζημπίρος. Κ. (1999). *Ερευνητικό Έργο: «Δίκτυο Αειφόρων Νήσων-Δάφνη»,* Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Χριστούλας, Δ., Χατζημπίρος, Κ., Ανδρεαδάκης, Α. (1990). *Μαθήματα Οικολογίας*, Αθήνα.

Β. ΞΕΝΟΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Al-Jayyousi, O.R. (2003). Greywater reuse: towards sustainable water management. *Desalination*, 156, 181-192.

Angelakis, A.N., M.H.F. Marecos do Monte, L. Bontoux and T. Asano (1999). The status of wastewater reuse practice in the Mediterranean basin: need for guidelines. *Water Research,* 10, 2201-2217.

Araya, Y.N. and V. Kabakian (2004). The Young people's involvement in global water issues. *Futures,* 36, 603-609.

Avlonitis, S.A., I. Poulios, N. Vlachakis, S. Tsitmidelis, K. Kouroumbas, D. Avlonitis and M. Pavlou (2002). Water Resources management for the perfecture of Dodecanisa of Greece. *Desalination,* 152, 41-50.

Chartzoulakis, K.S., N.V. Paranychianakis and A.N. Angelakis (2001). Water Resources management in the island of Crete, Greece with emphasis on the agricultural use. *Water Policy,* 3, 193-205.

Colebatch, H.K. (2006). Governing the use of water: the institutional context. *Desalination*, 187, 17-27.

Dawoud, M.A. (2005). The role of desalination in augmentation of water supply in GCC countries. *Desalination*, 186, 187-198.

Durham, B., S. Rinck-Pfeiffer and D. Guendert (2002). Integrated water resource management-through reuse and aquifer recharge. *Desalination,* 152, 333-338.

Durham, B., D. Yoxtheimer, C. Alloway and C. Diaz (2003). Innovative water resource solutions for Islands. *Desalination,* 156, 155-161.

Gleik, P.H. (1998). The human right to water. *Water Policy,* 1, 487-503.

Hamoda, M.F. (2004). Water strategies and potential of water reuse in the south Mediterranean countries. *Desalination*, 165, 31-41.

Jenerette, G.D. and L. Larsen (2006). A global perspective on changing sustainable urban water supplies. *Global and Planetary Change,* 50, 202-211.

Karavitis, C.A. (1999). Drought and urban water supplies: The case of metropolitan Athens. *Water Policy,* 1, 505-524.

Kolokytha, E.G. (2002). Evaluating demand management aspects of urban water policy-A field survey in the city of Thessaloniki, Greece. *Urban Water,* 4, 391-400.

Manoli, E., D.Assimacopoulos and C. Karavitis (2004). Water Supply management approaches using RES on the island of Rhodes, Greece. *Desalination,* 161, 179-189.

Melloul, A.J. and M. Collin (2003). Harmonizing water management and social needs: a necessary condition for sustainable development. The case of Israel's coastal aquifer. *Journal of Environmental Management,* 67, 385-394.

Rijsberman, F.R. (2006). Water scarcity: Fact or fiction? *Agricultural Water Management,* 80, 5-22.

Stikker, A. (2002). Desal technology can help quench the world's thirst. *Water Policy,* 4, 47-55.

Thomas, J-S. and B. Durham (2003). Integrated water resource management: looking at the whole picture. *Desalination,* 156, 21-28.

Tietenberg, T. (2002). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*, (Μετάφραση: Παύλος Γρεβενίτης). Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.

Tsagarakis, K.P., G.E. Dialynas and A.N. Angelakis (2003). Water resources management in Crete, (Greece) including water recycling and reuse and proposed quality criteria. *Agricultural Water Management,* 66, 35-47.

Tyler Miller, G.JR. (1999). *Βιώνοντας στο περιβάλλον Ι Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών* (Μετάφραση: Ταλαντοπούλου Μαρία). Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

Unisef, Δελτίο Τύπου, www.unisef.gr/oldpress/2006/dt0806php, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11 Απριλίου, 2006.

Voivontas, D., G. Arampatzis, E. Manoli, C. Karavitis, D. Assimacopoulos (2003). Water supply modelling towards sustainable environmental management in small islands: the case of Paros, Greece. *Desalination,* 156, 127-135.

Voivontas, D., K. Yannopoulos, K. Rados, A. Zervos, D. Assimacopoulos (1999). Market potential of renewable energy powered desalination systems in Greece. *Desalination,* 121, 159-172.

WWF, Περιβαλλοντικός δείκτης νερών και υγροτόπων του WWF, http://www.wwf.gr/images/stories/docs/waterindex.greece.pdf., Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 3 Απριλίου, 2006.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ..../.../20.....

Αγαπητή /έ

Η αφιέρωση λίγου χρόνου για τη συμπλήρωση του επισυναπτόμενου ερωτηματολογίου αποτελεί ουσιαστική συμβολή στην έρευνα, κύριος σκοπός της οποίας είναι η καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης για το ερευνώμενο αντικείμενο που έχει ως τίτλο <<Μελέτη των υδατικών πόρων της νήσου Νάξου>> σύμφωνα με την οπτική των μόνιμων κατοίκων και των επισκεπτών του νησιού.

Χωρίς τη συμμετοχή σας η διεξαγωγή της εν λόγω έρευνας καθίσταται αδύνατη. Αντίθετα, η συμμετοχή σας εκτιμάται ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη ότι η έρευνα έχει ως στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων και τη διατύπωση προτάσεων όσον αφορά τους υδατικούς πόρους του νησιού.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν απαιτεί την καταχώρηση προσωπικών σας στοιχείων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται κατά 100% η ανωνυμία των συμμετεχόντων.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.

Προμπονά Άννα

Τηλέφωνο: 22850-24874

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1.Φύλο:

α. Άνδρας ☐

β. Γυναίκα ☐

2. Σε ποια κατηγορία ηλικίας ανήκετε;

α. Λιγότερο των 20 ☐

β. Μεταξύ 20 και 29 ☐

γ. Μεταξύ 30 και 39 ☐

δ. Μεταξύ 40 και 49 ☐

ε. Μεταξύ 50 και 59 ☐

στ. Από 60 και άνω ☐

3. Παρακαλώ αναφέρατε το επίπεδο εκπαίδευσής σας:

α. Μερικές τάξεις του Δημοτικού ☐

β. Απόφοιτος / η Δημοτικού ☐

γ. Απόφοιτος / η Γυμνασίου / Λυκείου ☐

δ. Πτυχιούχος ΑΕΙ / ΤΕΙ/ Κάτοχος Μεταπτυχιακού / Διδακτορικού τίτλου ☐

4. Βρίσκεστε στη νήσο Νάξο ως:

α. Μόνιμος Κάτοικος ☐

β. Επισκέπτης ☐

5. Κατοικείτε στο:

α. Δήμο Νάξου ☐

β. Δήμο Δρυμαλίας ☐

6. Από πόσα μέλη αποτελείται η οικογένειά σας;

α. 1-2 ☐

β. 3-4 ☐

γ. 5 και άνω ☐

7. Πώς κρίνετε την τιμή που πληρώνετε για το πόσιμο νερό;

α. Πολύ ακριβή ☐

β. Ακριβή ☐

γ. Ικανοποιητική ☐

δ. Φθηνή/Πολύ φθηνή ☐

8. Αν αυξανόταν η τιμή του νερού, πώς θα συμπεριφερόσασταν;

α. Θα κατανάλωνα λιγότερο ☐

β. Θα κατανάλωνα το ίδιο ☐

γ. Θα κατανάλωνα περισσότερο ☐

9. Αντιμετωπίζετε ποτέ πρόβλημα λειψυδρίας ή χαμηλής πίεσης;

α. Καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου ☐

β. Κατά τους θερινούς μήνες ☐

γ. Όχι, ποτέ ☐

10. Το νερό της βρύσης το χρησιμοποιείτε για (σημειώστε όλα όσα ισχύουν):

α. Πόση ☐

β. Μαγείρεμα ☐

γ. Πλύσιμο σκευών ☐

δ. Προσωπική υγιεινή ☐

ε. Πλύσιμο ρούχων ☐

στ. Πότισμα κήπου ☐

ζ. Πλύσιμο αυτοκινήτου ☐

η. Άρδευση καλλιεργειών ☐

θ. Πότισμα ζώων ☐

ι. Πλύσιμο μπαλκονιών / αυλών ☐

11. Πώς θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας σε σχέση με την κατανάλωση νερού;

α. Σπάταλος / η ΄

β. Οικονομικός / ή ΄

γ. Φυσιολογικός / ή ΄

12 α. Πίνετε από το νερό της βρύσης;

α. Ναι, πάντα ΄

β. Μερικές φορές ΄

γ. Όχι, ποτέ ΄

12 β. Αν όχι, από πού προμηθεύεστε νερό (Σημειώστε όλα όσα ισχύουν);

α. Από βρύσες που έχουν τοποθετηθεί από το Δήμο σε διάφορα σημεία ΄

β. Εμφιαλωμένο από Super Markets ΄

γ. Σε μπιτόνια από βυτία/ Από γεωτρήσεις ΄

δ. Από πηγές ΄

13. Χρησιμοποιείτε κάποια ειδικά φίλτρα στις βρύσες;

α. Ναι ϕ

β. Όχι, γιατί είναι ακριβά ϕ

γ. Όχι, γιατί δεν έχουν καλή απόδοση ϕ

δ. Δεν έχω ενημερωθεί για το θέμα ϕ

14 α. Εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου;

α. Πολύ/Πάρα πολύ ϕ

β. Αρκετά ϕ

γ. Ελάχιστα ϕ

δ. Καθόλου ϕ

14 β. Αν εμπιστεύεστε το νερό του δικτύου ελάχιστα έως καθόλου, γιατί συμβαίνει αυτό (Σημειώστε όλα όσα ισχύουν);

α. Γιατί πιστεύω ότι είναι κακής ποιότητας ☐

β. Γιατί μου έχουν πει ότι είναι κακής ποιότητας ☐

γ. Γιατί έχω αντιμετωπίσει πρόβλημα υγείας από το νερό ☐

δ. Γιατί έχει δυσάρεστη οσμή ή /και γεύση ☐

ε. Γιατί δεν είναι διαυγές ☐

στ. Γιατί είναι παλιό το δίκτυο ☐

15. Ποιο θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο πρόβλημα με το νερό του δικτύου στη Νάξο (Δώστε μία μόνο απάντηση);

α. Οσμή ☐

β. Γεύση ☐

γ. Χρώμα ☐

δ. Άλλο ☐

16. Πώς θα θέλατε να σας ενημερώνει ο Δήμος για τους ελέγχους ποιότητας του νερού;

α. Δεν με ενδιαφέρει να ενημερώνομαι ☐

β. Με φυλλάδια στο λογαριασμό ☐

γ. Με ανακοινώσεις στον τοπικό τύπο ☐

δ. Σε πίνακες ανακοινώσεων σε κεντρικά σημεία ☐

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

Ύστερα από παράκληση του ιδίου, δεν αναφέρεται το όνομα του υπαλλήλου του Δήμου στον οποίο έγινε η συνέντευξη.

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε τις πηγές υδροληψίας-υδροδότησης στο δήμο Νάξου;

Απάντηση: Τα δημοτικά διαμερίσματα Χώρα-Νάξος, Άγιος Αρσένιος, Γλινάδο, Γαλανάδο, Βίβλος, υδροδοτούνται από τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών και το φράγμα της Φανερωμένης μέσω ενός ταχυδιϋλιστηρίου που έχει εγκαταστήσει ο Δήμος. Τα δημοτικά διαμερίσματα των Μελάνων, Γαλήνης, Εγγαρών, Ποταμιάς, Καστρακίου, Σαγκρίου, Κυνίδαρου, υδροδοτούνται από φυσικές πηγές υδροληψίας και υδρευτικές γεωτρήσεις.

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε στοιχεία κατανάλωσης στο Δήμο Νάξου;

Απάντηση: Στο δημοτικό διαμέρισμα της χώρας-Νάξου η ετήσια κατανάλωση νερού είναι 903.000 κυβικά μέτρα. Στο Δημοτικό διαμέρισμα του Αγίου Αρσενίου, η ετήσια κατανάλωση είναι 90.000 κυβικά μέτρα. Στη Βίβλο είναι 105.000 κυβικά μέτρα, στο Γαλανάδο 60.000, στο Γλινάδο το ίδιο, στη Γαλήνη 27.000 κυβικά μέτρα, στις Εγγαρές 28.500, στον Κυνίδαρο 46.500, στις Μέλανες 69.900, στην Ποταμιά 50.100, στο Σαγκρί 40.200 και στο Καστράκι 45.300 κυβικά μέτρα.

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε τα έργα που έχει πραγματοποιήσει ο Δήμος Νάξου για τη συλλογή νερού;

Απάντηση: Ο Δήμος Νάξου έχει πραγματοποιήσει τη λιμνοδεξαμενή των Εγγαρών, χωρητικότητας 600.000 κυβικών μέτρων όπου έχει κατασκευαστεί το ταχυδιυλιστήριο για την επεξεργασία του νερού, το φράγμα της Φανερωμένης με όγκο νερού της τάξης των 2.000.000 κυβικών μέτρων και προβλέπεται η κατασκευή του φράγματος του Τσικαλαριού, με όγκο νερού της τάξης των 3.000.000 κυβικών μέτρων.

Ερώτηση: Πραγματοποιούνται ποιοτικές αναλύσεις του νερού από το Δήμο Νάξου;

Απάντηση: Ο Δήμος πραγματοποιεί αναλύσεις ποιότητας του νερού του δικτύου κάθε μήνα για τους πιο πυκνοκατοικημένους οικισμούς και συγκεκριμένα της Χώρας-Νάξου Επίσης, έχουν τοποθετηθεί 85 βρύσες σε διάφορα σημεία στη Χώρα Νάξου και τους υπόλοιπους οικισμούς, το νερό των οποίων προέρχεται από την πηγή Σκουληκαριά που βρίσκεται στον οικισμό Κυνίδαρο. Το νερό των βρυσών αυτών υπόκειται σε ποιοτικούς ελέγχους από το Δήμο Νάξου κάθε μήνα. Στα υπόλοιπα δημοτικά διαμερίσματα με λιγότερους μόνιμους κατοίκους και κατά συνέπεια με μικρότερη κατανάλωση νερού, πραγματοποιούνται αναλύσεις από το Δήμο Νάξου κάθε τέσσερις μήνες ενώ στους πολύ μικρούς οικι-

σμούς με λίγους κατοίκους και μικρή κατανάλωση, γίνονται αναλύσεις ποιότητας του νερού κάθε έτος.

Συνέντευξη από τον κ. Κονδύλη, υπάλληλο του Δήμου Νάξου, υπεύθυνου για οικονομικά θέματα.

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε τις δαπάνες ύδρευσης του Δήμου Νάξου για το έτος 2005;

Απάντηση: Οι συνολικές δαπάνες του Δήμου Νάξου για ύδρευση, ανέρχονται στα 1.927.360 € για το οικονομικό έτος 2005.

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε το κόστος των έργων που έχει πραγματοποιήσει ο Δήμος Νάξου σχετικά με τους υδατικούς πόρους;

Απάντηση: Ο Δήμος πραγματοποίησε έργα διαχείρισης του Φράγματος της Φανερωμένης συνολικού κόστους 415.000 €. Πληρώθηκαν στο 2005 129.867,51 €. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν από το Δήμο έργα διαχείρισης του Φράγματος της Φανερωμένης που αφορούσαν στην επεξεργασία του πόσιμου νερού και τα οποία έχουν συνολικό κόστος 947.000 € από τα οποία έχουν πληρωθεί τα 694.752,49 €. Άλλα έργα αφορούν στην επέκταση του δικτύου εξωτερικών βρυσών στα πεδινά δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Νάξου για την οποία πληρώθηκαν στο έτος 2005, 99.293,07 €. Τέλος, διάφορα μικροέργα πραγματοποιούνται από το Δήμο, το κόστος των οποίων ανέρχεται περίπου στα 25.000 €.

Συνέντευξη από τον κ. Ζ. Νόκα, υπάλληλο της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου Δρυμαλίας

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε τις πηγές υδροληψίας-υδροδότησης στο δήμο Δρυμαλίας;

Απάντηση: Τα δημοτικά διαμερίσματα Χαλκείου, Φιλωτίου, Δαμαριώνα, Σκαδού, υδροδοτούνται από υδρευτικές γεωτρήσεις, της Κορωνίδας από πηγές και γεωτρήσεις, της Κορώνου από πηγές, γεωτρήσεις και πηγάδια, της Μονής από πηγάδια και πηγές, της Απεράθου από γεωτρήσεις και πηγές, της Κεραμωτής και του Δανακού από πηγές και της Μέσης από πηγάδι.

Ερώτηση: Μπορείτε να αναφέρετε στοιχεία κατανάλωσης στο Δήμο Δρυμαλίας;

Απάντηση: Στο δημοτικό διαμέρισμα του Χαλκείου η ετήσια κατανάλωση νερού είναι 28.602 κυβικά μέτρα. Στο Δημοτικό διαμέρισμα του Φιλωτίου, η ετήσια κατανάλωση είναι 84.490 κυβικά μέτρα. Στο Δαμαριώνα είναι 18.046 κυβικά μέτρα, στη Μονή 11.422, στο Δανακό δεν έχει υδρομετρητές, στην Απείρανθο, 27.468 στην Κόρωνο 13.900 κυβικά μέτρα, στην Κορωνίδα, 16.994 κυβικά μέτρα, στο Σκαδό 3.549, στη Μέση 2.640 και στην Κεραμωτή 2.900 κυβικά μέτρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΠΙΝΑΚΕΣ