



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Εφαρμογή Πολυκριτηριακής Ανάλυσης για την ιεράρχηση παραμέτρων
εξοικονόμησης αστικού νερού : Το παράδειγμα του Βόλου»**

Μανιατάκη Ελισάβετ

Επιβλέπων καθηγητής: Μυλόπουλος Νικήτας

ΒΟΛΟΣ, 2019

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική πραγματοποιήθηκε με την υποστήριξη και την βοήθεια ορισμένων ανθρώπων τους οποίους νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω.

Πρώτα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου και μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής κύριο Νικήτα Μυλόπουλο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και μου ανέθεσε το συγκεκριμένο μείζων θέμα που αφορά το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου, δηλαδή την εφαρμογή πολυκριτηριακής ανάλυσης με στόχο την ιεράρχηση παραγόντων που σχετίζονται με την εξοικονόμηση του αστικού νερού. Επίσης, τον ευχαριστώ, για τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσε όλα αυτά τα έτη μέσα από τα μαθήματα που αφορούν τον υδραυλικό τομέα και για την συμπαράσταση του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον κ. Άγγελο Αλαμάνο, διδάκτορα του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την συνεχή επιστημονική καθοδήγηση του, τις άμεσες συμβουλές και επισημάνσεις που μου παρείχε σε όλη τη διάρκεια της παρούσας διπλωματικής, τις χρήσιμες παρατηρήσεις και υποδείξεις του για την στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων καθώς και της παρουσίασης της συγκεκριμένης εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την ηθική υποστήριξη και συμπαράσταση που μου παρείχαν. Επίσης ιδιαίτερος ευχαριστώ τον Θωμά Μεϊκόπουλο καθώς και τους συμφοιτητές μου Σταύρο Κατσιάνα και Βασιλική Τακαβακίδου για τη στήριξη όλο αυτό το διάστημα καθώς και αυτούς που δέχτηκαν να αφιερώσουν λίγο από το χρόνο τους για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Μανιατάκη Ελισάβετ

Βόλος, Μάρτιος 2019

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περιεχόμενα	3
Περίληψη.....	1
Abstract	2
Εισαγωγή.....	3
Κεφάλαιο 1 : Νερό, περιβάλλον και ύδρευση.....	5
1.1 Η σημασία του νερού για τον άνθρωπο.....	5
1.2 Αποθέματα του νερού στον πλανήτη και υδρολογικός κύκλος.....	6
1.3 Χρήσεις του νερού.....	7
1.4 Η κρίση του νερού παγκοσμίως - Λειψυδρία.....	8
1.5 Η κρίση του νερού στην Ελλάδα.....	11
1.6 Τα φαινόμενα της λειψυδρίας στην Θεσσαλία.....	14
1.7 Τα προβλήματα του νερού της πόλης του Βόλου.....	16
1.8 Διαφαινόμενες λύσεις.....	17
1.9 Διαχείριση Υδατικών Πόρων και Λήψης Αποφάσεων.....	18
1.9.1 Ορισμοί και στόχοι της Διαχείρισης.....	18
1.10 Λήψη Αποφάσεων.....	22
Κεφάλαιο 2 Περιοχή Μείζονος Βόλου.....	24
2.1 Μείζων περιοχή Βόλου.....	24
2.2 Πληθυσμός και Γεωγραφική θέση.....	24
2.3 Το κλίμα του Βόλου.....	25
2.4 Το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου.....	26
2.4.1 Η Δημοτική ενότητα του Βόλου.....	26
2.5 Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης - Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ)	27
2.5.1 Η διοικητική οργάνωση της ΔΕΥΑΜΒ.....	27
2.5.2 Το δίκτυο ύδρευσης του Βόλου.....	28
2.5.3 Υδρευτικές ανάγκες-καταναλώσεις.....	30
Κεφάλαιο 3 Η έρευνα των ερωτηματολογίων.....	32

3.1 Τύπος της έρευνας.....	32
3.2 Περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας	33
3.2.1 Κατανομή του δείγματος	33
3.2.2 Ερωτηματολόγιο	33
3.2.3 Μέρος Α: Κοινωνικά χαρακτηριστικά	33
3.2.4 Μέρος Β: Αξιολόγηση	34
3.2.5 Μέρος Γ: Υπηρεσίες ΔΕΥΑΜΒ.....	34
3.2.6 Μέρος Δ: Τιμολόγηση νερού- Οικονομική πολιτική	35
Κεφάλαιο 4 : Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων	36
4.1 Μέρος Α: Κοινωνικά χαρακτηριστικά.....	36
4.1.1 Ερώτηση 4 : Ποιο είναι το φύλο σας;	36
4.1.2 Ερώτηση 5: Ποια είναι η ηλικία σας;.....	37
4.1.3 Ερώτηση 6: Ποιο είναι το επίπεδο εκπαίδευσης σας;	38
4.1.4 Ερώτηση 9: Σε ποια κατηγορία εισοδήματος ανήκετε;.....	39
4.1.5 Ερώτηση 10: Τι ποσοστό του εισοδήματός σας χρησιμοποιείται για την εξόφληση του λογαριασμού ύδρευσης;.....	40
4.2 Μέρος Β : Αξιολόγηση χρήσης νερού	41
4.3 Μέρος Γ : Υπηρεσίες ΔΕΥΑΜΒ.....	42
4.3.1 Ερώτηση 1: Έχετε συχνά διακοπές νερού στη περιοχή σας;	42
4.3.2 Ερώτηση 2: Από πού πίνετε νερό σε μόνιμη βάση;	43
4.3.3. Ερώτηση 3: Ποια είναι η γνώμη σας για την σημερινή κατάσταση του νερού;	44
4.3.4 Ερώτηση 4: Πιστεύετε πως μπορείτε να έχετε την ίδια ποιότητα ζωής και να καλύψετε τις ίδιες ανάγκες χρησιμοποιώντας μικρότερη ποσότητα νερού;	44
4.3.5 Ερώτηση 5: Πως θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας (και την οικογένεια σας) σε σχέση με την ποσότητα νερού που καταναλώνετε;	45
4.3.6 Ερώτηση 6: Η καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων με τι σχετίζεται κυρίως; 46	
4.3.7 Ερώτηση 7: Νομίζετε ότι η ΔΕΥΑΜΒ είναι αναγκαίο να παρέχει μια πιο αναλυτική και σε βάθος πληροφόρηση στο κοινό για τα προβλήματα ύδρευσης της πόλης;	47
4.4 Μέρος Δ: Τιμολόγηση νερού- Οικονομική πολιτική	48
4.4.1 Ερώτηση 1: Με ποιόν τρόπο πιστεύετε ότι πρέπει να τιμολογείται το νερό της ΔΕΥΑΜΒ;	48
4.4.2 Ερώτηση 2: Ποια είναι η γνώμη σας για το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ;.....	49
4.4.3 Ερώτηση 3: Γνωρίζετε την τιμή του νερού που πληρώνετε (ανά κυβικό μέτρο);	49

4.4.4 Ερώτηση 5: Ρυθμίζετε την κατανάλωσή σας με βάση το τιμολόγιο;.....	50
4.4.5 Ερώτηση 6: Είστε διατεθειμένοι να συμμετέχετε σε πρόγραμμα ενημέρωσης για την εξοικονόμηση νερού;	51
4.4.7 Ερώτηση 8: Είστε διατεθειμένοι να συμβάλλετε στη βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ μέσω αύξησης του τιμολογίου;.....	52
Κεφάλαιο 5 : Ανάλυση αποφάσεων.....	53
5.1 Προβλήματα πολυδιάστατων αποφάσεων	53
5.2 ΣΥΑ	53
5.2.1 Χαρακτηριστικά των ΣΥΑ.....	53
5.3 Η πολυκριτηριακή ανάλυση στα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων	55
5.4 Ανασκόπηση χρήσεων ΣΥΑ	56
5.5 Σχεδιασμός ενός ΣΥΑ	56
Κεφάλαιο 6 : Αναλυτική Ιεραρχική διαδικασία	58
6.1 Η θεωρία της Ιεράρχησης	58
6.2 Η μέθοδος της AHP (Analytic Hierarchic Process).....	59
6.3 Περιγραφή της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας.....	62
6.3.1 Αποτελέσματα της ΑΙΔ των παραγόντων που διαμορφώνουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού.....	64
6.3.2 Στατιστική ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού	68
6.3.3 Ερωτηματολόγιο ΔΕΥΑΜΒ	74
6.3.4 Προφίλ Δείγματος.....	75
6.3.5 Στατιστική Ανάλυση με τη μέθοδο AHP	75
Κεφάλαιο 7 : Σχολιασμός.....	77
7.1 Σύγκριση αποτελεσμάτων χρηστών - ιθυνόντων.....	79
7.2 Διαδικασία εφαρμογής μέτρων βελτίωσης της κατάστασης του νερού	80
7.3 Πρόθεση πληρωμής.....	80
7.4 Σύγκριση παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού από παλαιότερη έρευνα	82
Κεφάλαιο 8 : Συμπεράσματα και προτάσεις	83
8.1 Περαιτέρω Έρευνα.....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	89

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	91
Παράρτημα – Ερωτηματολόγιων.....	92
Ερωτηματολόγιο Πολιτών.....	92
Ερωτηματολόγιο ΔΕΥΑΜΒ.....	98

Περίληψη

Η κάλυψη των αναγκών σε ύδρευση αποτελεί θέμα προτεραιότητας στη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων Μέσα από την παρούσα μελέτη γίνεται προσπάθεια αξιολόγησης παραγόντων που σχετίζονται με την ύδρευση ώστε να προταθούν τεκμηριωμένες και αποτελεσματικές λύσεις. Μέσα από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε έγινε δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων για την τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΥΑΜΒ και την ποιότητα των υπηρεσιών όπου αυτή προσφέρει, έγινε σύγκριση με παλαιότερες έρευνες, προβολή των σημερινών αναγκών των πολιτών, και προτάθηκαν λύσεις για τη μείωση της κατανάλωσης του νερού με στόχο την εξοικονόμηση του. Πιο συγκεκριμένα, διενεργήθηκε μια έρευνα ερωτηματολογίων με τη χρήση προσωπικών συνεντεύξεων και με συμπλήρωση ηλεκτρονικής μορφής σε νοικοκυριά της πόλης του Βόλου αλλά και στην υπηρεσία ύδρευσης της πόλης, με την εφαρμογή της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας (ΑΗΡ) ώστε να αποδοθούν βαρύτητες στους παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού. Τα ερωτηματολόγια όπου απευθύνονται στους καταναλωτές αποτελούνταν από 4 μέρη α) τις ερωτήσεις που αφορούν τα κοινωνικά χαρακτηριστικά του ερωτηθέντα και της οικογένειας του β) αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού γ) ερωτήσεις που σχετίζονται με τις υπηρεσίες που παρέχει η ΔΕΥΑΜΒ στους πολίτες και δ) ερωτήσεις που αφορούν την τιμολόγηση του νερού και την οικονομική πολιτική. Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων για κάθε απάντηση, για κάθε ομάδα δείγματος και συνολικά. Από την πλευρά των καταναλωτών για να υπολογισθούν τα βάρη των παραγόντων που σχετίζονται με την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού οι απαντήσεις που δόθηκαν μελετήθηκαν και ως προς το σύνολο του δείγματος αλλά και για ακόμα τέσσερις διαχωρισμούς με βάση τον τομέα κατοικίας, την ηλικία, το φύλο και το εισόδημα. Για την υπηρεσία εφαρμόστηκε η αναλυτική ιεραρχική διαδικασία προκειμένου να ελεγχθεί η βαρύτητα της συμμετοχής της εφαρμογής της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής, της ανάγκης εκσυγχρονισμού του δικτύου, του ελέγχου των διαρροών του δικτύου, της χρήσης συσκευών εξοικονόμησης νερού και της ενημέρωσης – εκπαίδευσης των καταναλωτών. Τέλος τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τους καταναλωτές και την υπηρεσία συγκρίθηκαν μεταξύ τους αλλά και με αυτά παλαιότερων σχετικών ερευνών ώστε να επικαιροποιηθούν οι στόχοι, οι προτάσεις και να αποτιμηθεί πιο ολιστικά η κατάσταση.

Abstract

Covering water needs is a priority issue in Water Resources Management and through this study an effort is made to understand the water issues and where they exist to produce documented and effective solutions. Through the research that was conducted, it was possible to export conclusions about DEYAMB's pricing policy and the quality of the services offered by it, it was compared with earlier research and projection of the current needs of the citizens and solutions were proposed for reducing the consumption of water in order to save it. In particular, a questionnaire survey was conducted using personal interviews and electronic form filling in the households of the city of Volos and the city's water service, using the analytical hierarchical process (AHP) to give weight to the factors affecting the consumption and saving of water. Consumer questionnaires consisted of 4 parts a) questions about the social characteristics of the respondent and his / her family, b) assessment of factors affecting water consumption and saving, c) questions related to the services provided by DEYAMB to citizens and d) questions concerning water pricing and economic policy. Statistical analysis and conclusions were then made for each answer, for each sample group and in total. On the consumer side, in order to calculate the weights of factors related to water consumption and water savings, the answers given were studied for the whole sample as well as for four different segments based on the residential sector, age, gender and income. For the service, the analytical hierarchy was applied to control the importance of participating in the implementation of an appropriate pricing policy, the need to modernize the network, control network leakage, use of water saving appliances and consumer education. Finally, the results obtained by consumers and the service were compared with each other, but also with those of previous surveys in order to update the objectives, proposals and evaluate the situation more holistically.

Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει τίτλο «Εφαρμογή Πολυκριτηριακής Ανάλυσης για την ιεράρχηση παραμέτρων εξοικονόμησης νερού: Το παράδειγμα του Βόλου» και περιλαμβάνει 8 κεφάλαια τα οποία αναλύονται επιγραμματικά παρακάτω. Αρχικά στο 1^ο κεφάλαιο περιγράφεται η σημασία του νερού για τη ζωή στον πλανήτη και τον άνθρωπο τον ίδιο, καθώς και το πρόβλημα της λειψυδρίας που υπάρχει παγκόσμια αλλά εμφανίζεται και στην Ελλάδα. Επίσης παρουσιάζεται η έννοια της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων και αναλύεται η εφαρμογή της λήψης των αποφάσεων σε ένα πρόβλημα ΔΥΠ. Συνεχίζοντας στο 2^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης, δηλαδή η πόλη του Βόλου, για την οποία παρατίθενται ιστορικά, κλιματολογικά και γεωγραφικά στοιχεία. Επίσης παρουσιάζεται συνοπτικά η εταιρία ύδρευσης και αποχέτευσης της πόλης μέσα από στοιχεία για την οργάνωση της, το δίκτυο της και οι καταναλώσεις των πελατών της. Στο 3^ο κεφάλαιο περιγράφεται η μέθοδος με την οποία πραγματοποιήθηκε η έρευνα με τη μορφή των ερωτηματολογίων σε οικιακούς χρήστες στην περιοχή της πόλης του Βόλου και αναλύεται εκτενέστερα η δομή του ερωτηματολογίου. Ενώ στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο αναλύονται και ερμηνεύονται τα σημαντικότερα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από τις απαντήσεις από τα τρία μέρη του ερωτηματολογίου καθώς το μέρος Β αναλύεται πιο αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τους 208 καταναλωτές παρατίθενται με ραβδογράμματα και πίτες που σχεδιάστηκαν έπειτα από στατιστική ανάλυση των απαντήσεων στο πρόγραμμα Excel. Στο 5^ο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support System), δίνονται στοιχεία για τον ορθολογικό σχεδιασμό του, ανασκόπηση των χρήσεων του και περιγραφή του σχεδιασμού ενός ΣΥΑ. Στο 6^ο κεφάλαιο αναλύεται η μέθοδος την Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (Analytic Hierarchy Process – AHP) και η εφαρμογή της με σκοπό την εξαγωγή βαρυτήτων προτεραιότητας στους παράγοντες που επηρεάζουν περισσότερο την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού με βάση τις απαντήσεις που προέκυψαν στο μέρος Β του ερωτηματολογίου. Επιπλέον εφαρμόζεται και στατιστική ανάλυση για τις απαντήσεις του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου. Ακόμα παρουσιάζεται μια καινοτομία της παρούσας εργασίας όπου αφορά την αποστολή ερωτηματολογίων στην υπηρεσία της ΔΕΥΑΜΒ με στόχο την σύγκριση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν με το δείγμα των καταναλωτών. Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων της υπηρεσίας και η ιεράρχηση των κριτηρίων προτεραιότητας προέκυψαν με την βοήθεια της μεθόδου AHP. Στο 7^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται ένας σχολιασμός και μια σύγκριση των αποτελεσμάτων και των στατιστικών

που εξήχθησαν από τα δύο ερωτηματολόγια. Επιπλέον το κεφάλαιο αυτό χωρίζεται σε υποκεφάλαια μέσα στα οποία πραγματοποιείται μια σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις απαντήσεις των καταναλωτών σχετικά με την διάθεση τους να συνεισφέρουν αλλά γίνεται και σύγκριση των αποτελεσμάτων όπου εξήχθησαν σχετικά με την ιεράρχηση των παραγόντων σήμερα σε σχέση με τα αποτελέσματα που είχαν προκύψει σε ήδη υπάρχουσες πιο παλιές έρευνες. Στο 8^ο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από τη παρούσα μελέτη και αναφέρονται προτάσεις εξοικονόμησης του νερού μέσα από την αλλαγή της τιμολογιακής πολιτικής κ.α. με βάση τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν αλλά γίνεται και αναφορά για περαιτέρω έρευνα πάνω στο θέμα βελτίωσης της ύδρευσης.

Κεφάλαιο 1 : Νερό, περιβάλλον και ύδρευση

1.1 Η σημασία του νερού για τον άνθρωπο

Το νερό καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της Γης, οριοθετεί τα υδάτινα οικοσυστήματα και καθορίζει τις ιδιότητες τους. Ζώα και φυτά αποτελούνται κυρίως από νερό, αφού αποτελεί σημαντικό τμήμα των ζωντανών ιστών (το 75% του νεπού βάρους τους) και συμβάλλει στη θερμορύθμιση τόσο των φυτικών όσο και ζωικών οργανισμών. Αν και η ποσότητα του νερού που υπάρχει στην ατμόσφαιρα δεν είναι μεγάλη, εντούτοις το νερό, χάρη στην κινητικότητα του κυκλοφορεί συνεχώς στον υδρολογικό κύκλο (ή κύκλο νερού) και έτσι γίνεται διαθέσιμο στα οικοσυστήματα και στους οργανισμούς. Η κυκλοφορία του νερού στηρίζεται κυρίως στην εξάτμιση, στη διαπνοή των φυτών και στις κατακρημνίσεις.

Το νερό έχει ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και κάποιες ιδιότητες που είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την ύπαρξη ζωής πάνω στη Γη. Αποτελεί το μοναδικό στοιχείο της φύσης το οποίο μπορούμε να το συναντήσουμε σε τρεις μορφές, στην υγρή κατάσταση στην αέρια και την στερεή. Επίσης είναι πολύ καλός διαλύτης. Το νερό είναι αδιαμφισβήτητα αναντικατάστατο αγαθό για τον άνθρωπο και τους υπόλοιπους έμβιους οργανισμούς και είναι απαραίτητο όχι μόνο για τη συνέχιση αλλά και τη βελτίωση της ζωής. Το 70% του ανθρώπινου οργανισμού καλύπτεται με νερό καθώς είναι καθώς αποτελεί βασικό στοιχείο του αίματος ενώ επίσης βοηθάει στη λειτουργία των νεφρών. Επιπρόσθετα για τη παραγωγή των περισσότερων αν όχι και όλων των αγαθών έχει χρησιμοποιηθεί νερό.

Ωστόσο αν και το νερό είναι ο σημαντικότερος φυσικός πόρος του πλανήτη αυτό που δεν είναι γνώριμο σε πολλούς είναι ότι δεν αποτελεί ανανεώσιμο αγαθό αλλά είναι ανακυκλώσιμος πόρος. Δηλαδή στο κλειστό σύστημα του πλανήτη μας με την ατμόσφαιρα η ποσότητα του νερού και τα αποθέματά του παραμένουν τα ίδια. Συνεπώς δεν υπάρχει ενδεχόμενο αύξησης των αποθεμάτων νερού σε αντίθεση με το πληθυσμό της Γης ο οποίος αυξάνεται συνεχώς ιδιαίτερα τις δυο τελευταίες εκατονταετίες. Έτσι υπάρχει ένας σταθερός παράγοντας που είναι το νερό και ένας παράγοντας όπου αυξάνεται συνεχώς που είναι ο πληθυσμός της Γης. Επιπλέον στην Ελλάδα αλλά και σε πολλές άλλες χώρες παρατηρείται αύξηση της ζήτησης κατά τη περίοδο του καλοκαιριού. Η ζήτηση είναι η μέγιστη κατά τους θερινούς μήνες τους οποίους η προσφορά είναι ελάχιστη οπότε η εποχικότητα της ζήτησης του νερού με τη διαθεσιμότητα του είναι αντίστροφες. Τέλος αντίφαση παρατηρείται και σε περιοχές με μικρή προσφορά νερού οι οποίες όμως έχουν μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα και έντονη δραστηριότητα ενώ σε περιοχές όπου υπάρχει πλούσιο υδατικό ισοζύγιο η ζήτηση

είναι μικρή. Οπότε αντίστροφες είναι και η χωρική κατανομή της προσφοράς και της ζήτησης του νερού (Λαμπρινίδη και Μπραζιώτη, 2014).

Επομένως γίνεται αντιληπτό γιατί και σήμερα αλλά και στο μέλλον πέρα από τις κλιματικές μεταβολές ο πόρος του νερού θα είναι σε διαρκεί και αυξανόμενη έλλειψη. Όλα τα παραπάνω θέτουν το πρόβλημα της διαχείρισης των υδατικών πόρων (Λαμπρινίδη και Μπραζιώτη, 2014).

1.2 Αποθέματα του νερού στον πλανήτη και υδρολογικός κύκλος

Το νερό που υπάρχει στη Γη καταλαμβάνει περίπου το 70% και ανέρχεται συνολικά σε 1.386 εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα. Έτσι το νερό χωρίζεται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες οι οποίες είναι οι εξής : νερό στους ωκεανούς, νερό στην ξηρά και νερό στην ατμόσφαιρα. Την μεγαλύτερη ποσότητα του νερού τη συναντάμε στους ωκεανούς όπου περιέχεται το 97% του συνολικού νερού όπου υπάρχει στη Γη και είναι αλμυρό. Το νερό της ξηράς καταλαμβάνει περίπου το 3% του νερού της Γης και είναι γλυκό. Τέλος το νερό που περιέχεται στην ατμόσφαιρα έχει πολύ μικρό ποσοστό. Ωστόσο η κατανομή του γλυκού νερού είναι άνιση αφού από το 3% τα 2/3 βρίσκονται συγκεντρωμένα στους πόλους σε ποσοστό 79%, το υπόλοιπο 20% του γλυκού νερού είναι υπόγεια νερά και μόλις το 1% είναι επιφανειακά νερά. Το νερό όμως των επιφανειακών νερών χωρίζεται σε επιμέρους κατηγορίες όπως : το νερό που υπάρχει στη βιόσφαιρα, το νερό των ποταμών, το νερό στους υδρατμούς της ατμόσφαιρας, το νερό στην εδαφική υγρασία και το νερό στις λίμνες.

Το νερό, με εξαίρεση τους μόνιμους πάγους στους πόλους της Γης, κινείται συνεχώς ανάμεσα στην ατμόσφαιρα την υδρόσφαιρα, την λιθόσφαιρα και στο εσωτερικό των ζωντανών οργανισμών. Η κίνηση του νερού και οι συνεχείς αλλαγές της μορφής του (υγρή, στερεή και αέρια κατάσταση) αναφέρονται ως υδρολογικός κύκλος ή κύκλος νερού του οποίου κινητήρια δύναμη είναι η ηλιακή ενέργεια.



Σχήμα 1-1: Υδρολογικός κύκλος νερού (water.usgs)

Ο κύκλος του νερού αναφέρεται στη συνεχόμενη ανταλλαγή του νερού μέσα στην υδρόσφαιρα, δηλαδή μεταξύ ατμόσφαιρας, επιφανειακού νερού, εδαφικού νερού, υπόγειου νερού και βιόσφαιρας.

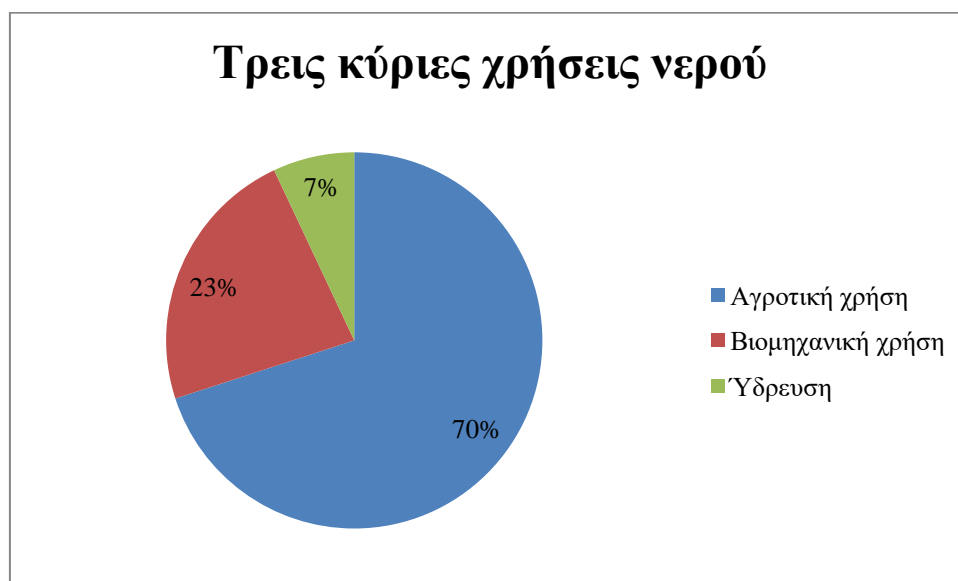
1.3 Χρήσεις του νερού

Ο άνθρωπος χρειάζεται για τρεις κύριες χρήσεις το νερό : για αστική χρήση, για βιομηχανική χρήση και για γεωργική.

Κατά την αστική χρήση το νερό καταναλώνεται σε σπίτια (οικιακή χρήση) ή στην πόλη (πότισμα πάρκων, συντριβάνια). Το 5-20% του νερού που καταναλώνεται καθημερινά χρησιμοποιείται από τα νοικοκυριά. Η εύκολη πρόσβαση και η αυξημένη χρήση του, κυρίως στον τομέα της προσωπικής υγιεινής έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του κάθε χρόνο. Ο άνθρωπος καταναλώνει περίπου 145 λίτρα νερού την ημέρα στην τουαλέτα, εκτός από την πόση του νερού που είναι απαραίτητη για την επιβίωση του ο άνθρωπος έχει ανάγκη το νερό και για άλλες δραστηριότητες όπως το μπάνιο, την περιποίηση του σώματος, το πλύσιμο ρούχων ή πιάτων, την καθαριότητα του σπιτιού, τη θέρμανση, το πότισμα των λουλουδιών. Κατά τη βιομηχανική χρήση το νερό χρησιμοποιείται σε ακόμα μεγαλύτερες ποσότητες είτε ως ψυκτικό υγρό (σε βιομηχανίες παρασκευής τροφίμων, ποτών, φαρμάκων κ.λπ.) είτε για το πλύσιμο των πρώτων υλών ή των μηχανημάτων, ως συστατικό πολλών προϊόντων (τροφίμων κ.λπ.) αλλά και για τη παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Αν και μερικοί βιομηχανικοί κλάδοι δεν είναι απαραίτητοι για την επιβίωση του ανθρώπου είναι όμως χρήσιμοι για να προσφέρουν υπηρεσίες και αγαθά αναγκαία και υπάρχουν και άλλοι

κλάδοι της βιομηχανίας που είναι σημαντικοί όπως η βιομηχανία ειδών αγροτικού εξοπλισμού και παραγωγής καυσίμων. Σπουδαία θέση κατέχει η χρήση του νερού στη γεωργία, όπου είναι και ο κλάδος στον οποίο καταναλώνεται το μεγαλύτερο ποσοστό νερού παγκοσμίως. Κατά τη γεωργική χρήση το νερό χρησιμοποιείται για άρδευση των καλλιεργειών ιδιαίτερα σε περιόδους μεγάλης ξηρασίας ή τους καλοκαιρινούς μήνες. Πέρα από τη βροχόπτωση απαραίτητη είναι και η τεχνητή άρδευση ο σκοπός της οποίας είναι να συμπληρώσει την βροχόπτωση ώστε να επιτευχθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη παραγωγή.

Οι ποσότητες του νερού που χρειάζονται για την κάλυψη όλων των παραπάνω χρήσεων αποτελούν τη ζήτηση του νερού. Όσον αφορά τις χρήσεις του νερού για τη χώρα μας, η γεωργία καταναλώνει το 87%, τα νοικοκυριά (αστική χρήση) μαζί με το τουρισμό το 10% και η βιομηχανία το 3%. Την ξηρή καλοκαιρινή περίοδο οι αρδευτικές ανάγκες ο τουρισμός αλλά και οι οικιακές ανάγκες αυξάνονται και ασκούν σημαντική πίεση στα αποθέματα του γλυκού νερού. Σε παγκόσμιο επίπεδο το 70% του καλύπτει τις ανάγκες για την άρδευση, το 23% καλύπτει τις ανάγκες της βιομηχανίας και το 7% τις ανάγκες για αστική χρήση (Σφυρής, 2016).



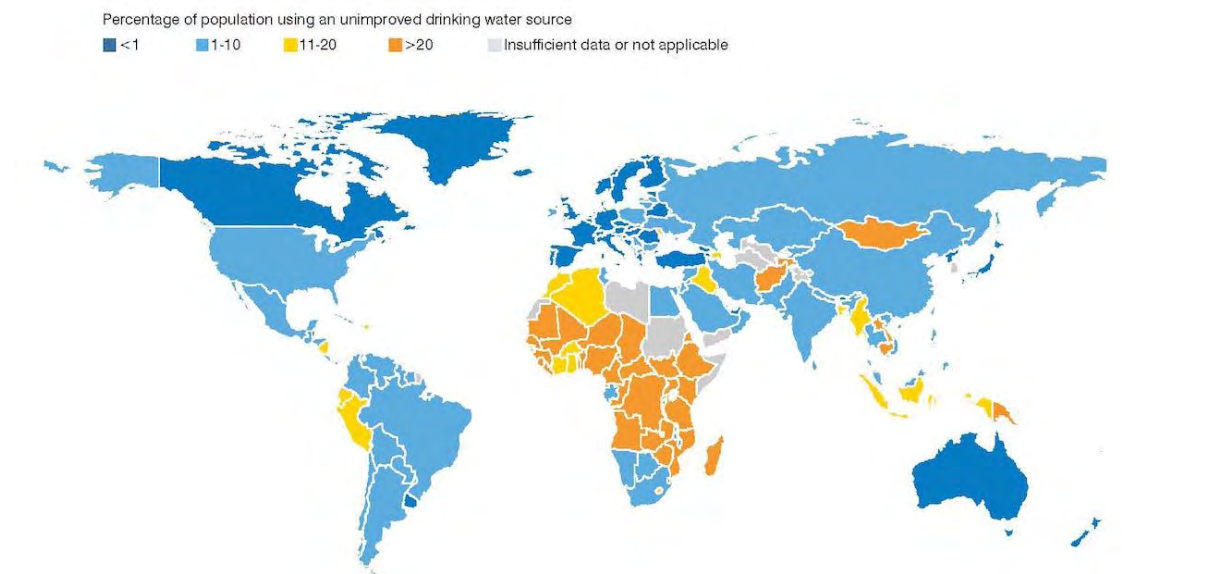
Σχήμα 1-2: Τα ποσοστά κάλυψης, της ζήτησης του νερού σε παγκόσμιο επίπεδο (Slide Share)

1.4 Η κρίση του νερού παγκοσμίως - Λειψυδρία

Ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα, με το οποίο έχει ήδη έρθει αντιμέτωπη η ανθρωπότητα, είναι η αδυναμία μεγάλου μέρους του πληθυσμού της Γης να έχει πρόσβαση σε πόσιμο νερό. Μεγάλα προβλήματα υπάρχουν από την ανομοιογένεια στην παγκόσμια κατανομή του πόσιμου ύδατος.

Η πρόσβαση στο καθαρό νερό και την αποχέτευση είναι ένα από τα κυριότερα ανθρώπινα δικαιώματα. Παρόλα αυτά ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών εκτιμάει ότι τουλάχιστον 1.8 δισεκατομμύρια άνθρωποι έχουν καταναλώσει νερό το οποίο έχει μολυνθεί από περιττώματα, ενώ το 2.4 δισεκατομμύρια των ανθρώπων δεν διαθέτουν τις βασικές εγκαταστάσεις της αποχέτευσης όπως τουαλέτες. Ένας στους εννέα ανθρώπους, δηλαδή περίπου 2.6 δις. άνθρωποι, δεν έχουν πρόσβαση σε πόσιμο νερό και ένας στους τρεις δεν έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στη τουαλέτα.

Το ποσοστό των ασθενειών στις αναπτυσσόμενες χώρες που έχει να κάνει με το βρώμικο νερό και τις συνθήκες υγιεινής ανέρχεται στο 80%. Ενώ το 1/3 της ανθρωπότητας είναι άρρωστο μόνιμα εξαιτίας του ακαθάρτου νερού και 10 εκατομμύρια άνθρωποι χάνουν κάθε χρόνο τη ζωή τους από το νερό το οποίο καταναλώνουν.



Σχήμα 1-3: Παγκόσμιος χάρτης που δείχνει σε τι βαθμό το νερό που χρησιμοποιείται δεν είναι εγκεκριμένο (greenagenda)

Στο 70% των ευρωπαϊκών πόλεων με πληθυσμό άνω των 100.000 κατοίκων τα υπόγεια ύδατα καταναλώνονται και μολύνονται με ρυθμούς ταχύτερους από ότι αναπληρώνονται. Έχει εκτιμηθεί ότι τα 2/3 του παγκόσμιου πληθυσμού το 2025 θα υποφέρουν από έλλειψη νερού ικανού για ασφαλή κατανάλωση.

Στοιχεία από διάφορες περιοχές της Γης μαρτυρούν φαινόμενα λειψυδρίας και εντάσεις μεταξύ κρατών για τη διεκδίκηση της χρήσης των υδατικών πόρων ενώ σε άλλες περιοχές το νερό χαρακτηρίζεται ως αγαθό σε ανεπάρκεια. Η Φυσική λειψυδρία είναι αποτέλεσμα ελλিপών αποθεμάτων νερού που αδυνατούν να καλύψουν τις ανάγκες του πληθυσμού μιας

περιοχής. Από την άλλη Οικονομική λειψυδρία συναντάται στα μέρη όπου η έλλειψη επενδύσεων και κατάλληλων υποδομών δεν επιτρέπουν ίσο καταμερισμό του νερού. Η μη ορθολογική διαχείριση των ολοένα και περιορισμένων υδατικών πόρων πιθανότατα θα επιφέρει τρομερές συνέπειες στην ανθρωπότητα στο άμεσο μέλλον αν και ήδη σε ορισμένες περιοχές έχουν αρχίσει να διαφαίνονται.

Ακόμα η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει ως άμεση επίπτωση την ξηρασία η οποία δημιουργεί την ανάγκη κατανάλωσης πόσιμου νερού. Από τη μια μεριά έχουμε την αύξηση του πληθυσμού και το υπερκαταναλωτικό πνεύμα που επικρατεί στη σημερινή εποχή σηματοδοτούν την αύξηση ζήτησης για τροφή κατά 70% έως το 2060 ενώ από την άλλη μεριά με βάση τις επιστημονικές προβλέψεις η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 4 βαθμούς Κελσίου θα επιφέρει μείωση στη γεωργική παραγωγή.

Η ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται για βιομηχανική και αγροτική παραγωγή είναι τεράστια. Παρά τις προσπάθειες μείωσης της κατανάλωσης του νερού στην βιομηχανία διαμέσου αύξησης της αποδοτικότητας, η βιομηχανική παραγωγή είναι όπως έχει ήδη αναφερθεί υπεύθυνη για την κατανάλωση του 23% της συνολικής ποσότητας νερού.

Μια εκτίμηση που επικρατεί είναι ότι αρκετές χώρες οι οποίες κατέχουν πλήρη ή μερική πρόσβαση σε πόσιμο νερό είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα λειψυδρίας μέχρι το 2025. Οι αιτίες οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε αυτό είναι η υπερκατανάλωση, τα μειωμένα υδάτινα αποθέματα, αλλά και η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας. Οι πρώτες αστικές συγκρούσεις, που εμφανίστηκαν σχετικά με το νερό, καταγράφονται στην Ευρώπη του 19^{ου} αιώνα και σήμερα γίνονται αντιληπτές σε διάφορες μορφές σε ολόκληρο το κόσμο, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι κύριες αιτίες των παραπάνω συγκρούσεων σχετίζονται με περίπλοκα κοινωνικοοικονομικά και θεσμικά ζητήματα, τα οποία αφορούν την αστική διαχείριση των υδάτων. Η διαμάχη ανάμεσα στις δημόσιες υπηρεσίες νερού σε σχέση με τις ιδιωτικές παροχές νερού συνδέεται συνήθως με συγκρούσεις για τις τιμές και την οικονομική προσιτότητα που θα έχει το νερό (Σφυρής, 2016).

Σε ότι αφορά τη κατάσταση που επικρατεί παγκοσμίως, το μεγαλύτερο πρόβλημα το αντιμετωπίζουν οι υποανάπτυκτες και αναπτυσσόμενες χώρες, κατά κύριο λόγο στην υποσαχάρια Αφρική και την Αραβική χερσόνησο. Η πρώτη από τις μεγάλες πόλεις η οποία αντιμετωπίζει ήδη μεγάλο πρόβλημα λειψυδρίας είναι το Κέιπ Τάουν, το οποίο στις αρχές του 2018 οι προβλέψεις έδειχναν την μείωση των αποθεμάτων του σε εξαιρετικά χαμηλά

επίπεδα με αποτέλεσμα τον Απρίλιο του 2018 η πόλη να είναι προετοιμασμένη για «Ημέρα Μηδέν» εάν έφταναν σε κατώτατο όριο αποθήκευσης νερού. Μέσα από μέτρα εξοικονόμησης νερού και ενίσχυσης παροχής του νερού ωστόσο η πόλη κατάφερε το Μάρτιο του 2018 να μειώσει σημαντικά τη καθημερινή κατανάλωση του νερού (50 λίτρα ανά άτομο την μέρα) και μέχρι τον Ιούνιο η οικονομία σε συνδυασμό με τις καλές βροχοπτώσεις είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των φραγμάτων στο 43% της χωρητικότητας, με αποτέλεσμα η Πόλη του Κέιπ Τάουν να ανακοινώσει ότι η «Ημέρα Μηδέν» δεν θα συμβεί ούτε το 2019. Ωστόσο, η πόλη της Νοτίου Αφρικής δεν είναι η μοναδική καθώς 11 μεγάλες πόλεις ενδέχεται να μείνουν χωρίς καθαρό νερό στο επόμενο διάστημα.

Για αυτούς τους λόγους όπου αναφέρθηκαν παραπάνω, το νερό φαίνεται να αποτελεί στρατηγικής σημασίας αγαθό σε όλη την υφήλιο και άρχισε ήδη να θεωρείται αιτία για πολλές πολιτικές διενέξεις. Το πρόβλημα της λειψυδρίας δεν είναι ένα ζήτημα το οποίο αφορά μόνο τις χώρες της Αφρικής. Περιορισμός σε υδάτινα αποθέματα, υπάρχει ακόμα και στις πιο ανεπτυγμένες χώρες. Τρόποι εξοικονόμησης του νερού υπάρχουν πολλοί εντός και εκτός σπιτιού αρκεί να τους ακολουθούμε. Τότε το νερό θα υπάρχει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

1.5 Η κρίση του νερού στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι μια χώρα που διαθέτει πλούσιους υδατικούς πόρους επιφανειακούς και υπόγειους (χωρίζονται σε 13 διαμερίσματα), με ικανοποιητική ένταση βροχοπτώσεων. Παρά το γεγονός όμως ότι φαίνεται να υπάρχει αφθονία σε καλής ποιότητας πόσιμο νερό, τους θερινούς μήνες παρατηρούνται ελλείμματα (υψηλότερη ζήτηση από τη διαθεσιμότητα) που, σύμφωνα με όλες τις μελέτες οφείλονται στα εξής :

- Χρονική και γεωγραφική ανισοκατανομή των βροχοπτώσεων: μεγαλύτερος όγκος βροχής παρατηρείται στη δυτική Ελλάδα και τα νησιά και χαμηλότερος στην ανατολική χώρα. Επιπλέον οι βροχές μειώνονται κατά τους θερινούς μήνες, γι' αυτό και το καλοκαίρι χαρακτηρίζεται ξηρό, ενώ το χειμώνα σημειώνονται περισσότερες βροχές.
- Χρονική και γεωγραφική ανισοκατανομή ζήτησης: κατά τους θερινούς μήνες στη χώρα μας εξαιτίας του μαζικού κύματος τουριστών που εισρέει στη χώρα μας καταγράφεται εκτίναξη της ζήτησης του πόσιμου νερού. Άλλωστε η μεγαλύτερη ζήτηση νερού εμφανίζεται στο παραλιακό μέτωπο της χώρας και στις πεδινές εκτάσεις εξαιτίας της γεωργικής εργασίας, όπου είναι περιοχές με τους μικρότερους πόρους καθώς και στα μεγάλα αστικά κέντρα όπου τις περισσότερες φορές παρατηρείται υπερκατανάλωση.

Δείκτης Ξηρασίας UNESCO



Σχήμα 1-4: Δείκτης ξηρασίας στην Ελλάδα (Μιμίκου, 2005)

Το μεγαλύτερο ποσοστό του διαθέσιμου νερού στη χώρα μας καταναλώνεται από τη γεωργία (85%-70% σε παγκόσμια κλίμακα), έρχεται η ύδρευση με ποσοστό 13% και η μικρότερη κατανάλωση καταγράφεται στη βιομηχανία με 3%. Η γεωργία αποτελεί το μεγαλύτερο καταναλωτή νερού της Ελλάδας και διαπιστώνεται ότι σε πολλές περιπτώσεις γίνεται υπεράρδευση η οποία εντείνει τον κίνδυνο εξάντλησης των υδατικών πόρων, ιδιαίτερα στη περιοχή της Θεσσαλίας.

Ενώ στις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το ποσοστό της βιομηχανικής χρήσης του νερού φτάνει το 18% στην Ελλάδα η ετήσια κατανάλωση ανέρχεται μόλις στο 3%. Το μεγαλύτερο μέρος καταναλώνεται από τις λιγνιτικές μονάδες της ΔΕΗ.

Σχετικά με την αστική χρήση είναι προφανές ότι η μεγαλύτερη ζήτηση καταγράφεται στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. Οι απώλειες λόγω της παλαιότητας του δικτύου ανέρχονται κατά μέσο όρο στο 29% , ενώ τα υπόγεια ύδατα δεν ικανοποιούν τη ζήτηση η οποία καλύπτεται από επιφανειακούς πόρους και τα 110 από τα 236 υπόγεια υδροσυστήματα κρίνονται απειλούμενα. Φυσικά παρατηρείται σπατάλη πόσιμου νερού όταν για πρακτικές οι οποίες έχουν μικρές ποιοτικές απαιτήσεις όπως το πλύσιμο των οχημάτων, πότισμα φυτών, πλύσιμο κοινόχρηστων χώρων χρησιμοποιείται πόσιμο νερό.

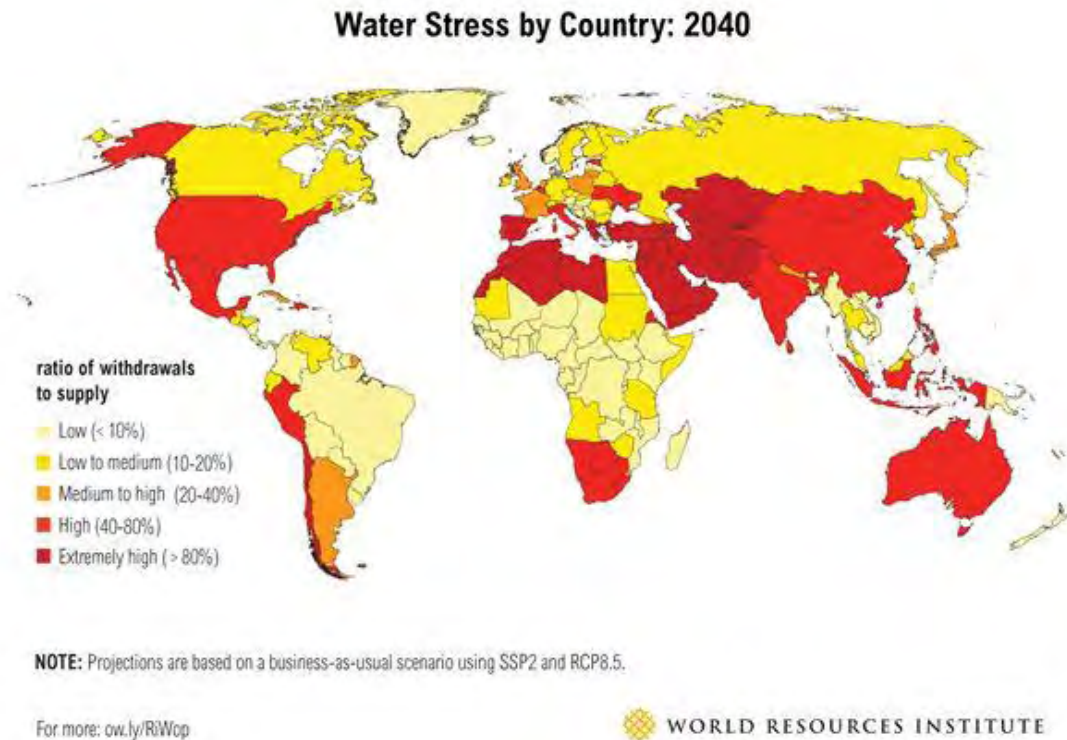
Ακόμα όπως και διεθνώς έτσι και στη χώρα μας οι επιπτώσεις της ρύπανσης των υδατικών πόρων. Τα λύματα που μολύνουν το νερό έχουν ως αποτέλεσμα τη βαθμιαία υποβάθμιση της ποιότητας του νερού και τη μείωση της οικονομικής και αισθητικής αξίας του.

Μια αδιαμφισβήτητη πραγματικότητα είναι η κλιματική αλλαγή που υπάρχει. Όλα τα σενάρια που υπάρχουν δείχνουν ότι σε γενικές γραμμές θα έχουμε τουλάχιστον 20% μείωση των βροχοπτώσεων και αύξηση των εντάσεων, κάτι το οποίο σημαίνει πλημμυρικά φαινόμενα και αύξηση της θερμοκρασίας. Αμέσως επόμενο όλων των παραπάνω είναι ότι θα υπάρξουν συνέπειες που θα επηρεάσουν τους υδατικούς πόρους.

Η μείωση των βροχοπτώσεων θα επιφέρει αμέσως μεγαλύτερα προβλήματα στις περιοχές οι οποίες αντιμετωπίζουν ήδη πρόβλημα όπως η νησιωτική χώρα. Σε αντίθεση με τη Δυτική Ελλάδα όπου είναι ευνοημένη από άποψη βροχοπτώσεων, στην Ανατολική και τη Νότια Ελλάδα δεν ισχύει το ίδιο. Στη Βόρεια Ελλάδα τα νερά εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από διασυνοριακούς πόρους, όπως ο ποταμός Έβρος, ο Νέστος, ο Στρυμόνας, ο Αξιός, θα έχουμε μειωμένες εισροές, καθώς η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει και τις γειτονικές χώρες. Η Ελλάδα έχει αρκετό νερό, παρόλα αυτά όλες οι περιοχές είναι ευάλωτες ακόμη και αυτές που έχουν νερό εάν δεν γίνει σωστή διαχείριση αλλά γίνει υπερεκμετάλλευση, όπως γίνεται στη Θεσσαλία που υπάρχει αρκετό νερό, θα αντιμετωπίσουν έλλειψη νερού. ενώ πιο ευάλωτες είναι οι ανατολικές περιοχές και τα νησιά στις παράκτιες ζώνες.

Επιπρόσθετα, η Ελλάδα μαζί με άλλες χώρες της λεκάνης της Μεσογείου αντιμετωπίζει υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης του εδάφους (εκτιμάται σε τουλάχιστον 35% του χερσαίου χώρου). Οι περιοχές που διατρέχουν το μεγαλύτερο κίνδυνο είναι τα νησιά του Αιγαίου, η Κρήτη, ένα μέρος της Θεσσαλίας, η Ανατολική Στερεά Ελλάδα και η Ανατολική Πελοπόννησος. Άλλωστε η Ελλάδα κατέχει την 28^η θέση στη κατάταξη της λίστας των 33

χωρών οι οποίες ενδέχεται να αντιμετωπίσουν κρίση νερού έως το 2040 εάν δεν ληφθούν τα απαιτούμενα μέτρα και βρεθούν αντιμέτωπες με την έλλειψη πόσιμου νερού.



Σχήμα 1-5: Κρίση του νερού παγκοσμίως το 2040 (greenagenda)

1.6 Τα φαινόμενα της λειψυδρίας στην Θεσσαλία

Στη Θεσσαλία το νερό κατέχει το σημαντικότερο ρόλο για την ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής, κυρίως στη γεωργία και την κτηνοτροφία. Από τη μια πλευρά ο Πηνειός ποταμός δέχεται σημαντικά ρυπαντικά φορτία από την αστική και βιομηχανική δραστηριότητα αλλά και τη γεωργική και κτηνοτροφική από όλη τη θεσσαλική πεδιάδα και από την άλλη υπάρχει υπερεκμετάλλευση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Αν και στο παρελθόν είχαν γίνει ορισμένα εγγειοβελτιωτικά έργα, με σκοπό να αυξηθεί η παραγωγή και να βοηθηθεί οικονομικά η περιοχή, τα αποτελέσματα ωστόσο επειδή δεν έγινε σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν δεν έφεραν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ενώ αλλοίωση έχει προκληθεί ακόμα και στη μορφή του ποταμού εξαιτίας της κατασκευής αρδευτικών δικτύων, προσωρινών φραγμάτων και υπεραντλήσεων.

Η πεδιάδα της Θεσσαλίας είναι η μεγαλύτερη στην Ελλάδα και η σημασία της είναι πολύ μεγάλη. Γι' αυτό πραγματοποιούνται πολλές έρευνες οι οποίες σχετίζονται με τη διαχείριση των υδατικών πόρων της αλλά και τη μελέτη των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων, την κατανάλωση του νερού που συμβαίνει στις καλλιέργειες και τις νέες μεθόδους άρδευσης και άλλα. Τα κυριότερα βασικά προβλήματα της Θεσσαλίας και οι πιέσεις οι οποίες δέχεται είναι τα εξής : η υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων, οι απολήψεις νερού από ποτάμια και λίμνες και η ρύπανση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων.

Στο υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας καταναλώνει μεγάλες ποσότητες σε νερό για την άρδευση και για την κτηνοτροφία, αφού το 95,8 του συνολικού νερού που καταναλώνει πηγαίνει στη γεωργία.

Όπως και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας έτσι και στη περιφέρεια της Θεσσαλίας εμφανίζεται η χρονική και χωρική ανισοκατανομή των πόρων εφόσον η ζήτηση είναι αυξημένη τους θερινούς μήνες τους οποίους η προσφορά των υδατικών πόρων είναι περιορισμένη σε αντίθεση με τους χειμερινούς μήνες όπου συμβαίνει το αντίθετο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε συνδυασμό με τις συνεχείς αρδεύσεις, με σκοπό την ικανοποίηση των αυξημένων αναγκών της σημερινής εποχής, την πρόκληση σοβαρών επιπτώσεων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά.

Σήμερα τα επιφανειακά νερά του θεσσαλικού χώρου υφίστανται έντονη εκμετάλλευση. Η αυξανόμενη προτίμηση σε καλλιέργειες εξαιρετικά υδροφόρες όπως το καλαμπόκι και το βαμβάκι είναι μια ακόμη επιβάρυνση στα επιφανειακά νερά, τα οποία όμως δεν μπορούν να καλύψουν τις υψηλές αρδευτικές ανάγκες όπου έχουν δημιουργηθεί. Αυτή η κατάσταση έχει ως αποτέλεσμα την υπερεκμετάλλευση του υπόγειου υδατικού δυναμικού από τις γεωτρήσεις που λειτουργούν στη πεδιάδα προκαλώντας πτώση του υδροφόρου ορίζοντα και υποβάθμισή του.

Περισσότερα από τα μισά επιφανειακά εσωτερικά Υδατικά Συστήματα εμφανίζουν ποσοτικό πρόβλημα στην διαθεσιμότητα νερού καθώς πολλά από αυτά βρίσκονται σε καθεστώς υπερβολικής εκμετάλλευσης. Το κύριο πρόβλημα όμως στη Θεσσαλία όπως και στις περισσότερες περιοχές είναι το πρόβλημα της διαχείρισης των υδατικών πόρων και οι λάθος χειρισμοί. Η έλλειψη συνεννόησης ανάμεσα στους φορείς και η απουσία ενός αρμόδιου συντονιστικού φορέα είναι από τα συχνά επαναλαμβανόμενα σφάλματα.

1.7 Τα προβλήματα του νερού της πόλης του Βόλου

Σε ότι αφορά τα προβλήματα του πόσιμου νερού στο Βόλο, κύρια αιτία είναι οι διαρροές του δικτύου οι οποίες σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΥΑΜΒ φτάνουν και ίσως ξεπερνούν το 40%. Επιπλέον το δίκτυο του Βόλου είναι αρκετά παλιό και με πολλά προβλήματα και όσο παραμένει ως έχει η ποιότητα νερού της πόλης του Βόλου δεν πρόκειται να φτάσει σε ένα ποιοτικό επίπεδο στους κατοίκους της πόλης όσες ποσότητες νερού και αν μεταφερθούν από το βουνό.

Με τον όρο λειψυδρία εννοείται η έλλειψη νερού και η αναφορά σε αυτήν έχει βάση με δεδομένο ότι τα νερά των πηγών είναι αρκετά μειωμένα. Πέρα από την παλαιότητα του δικτύου, χιλιάδες κυβικά μέτρα πόσιμου νερού ημερησίως παροχετεύονται στη βιομηχανική ζώνη της πόλης του Βόλου για ψύξη μηχανημάτων.

Επιπλέον στο βόρειο τμήμα του Παγασητικού κόλπου οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών παρουσιάζουν σχετικά αυξημένες τιμές ενώ οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων στα ιζήματα είναι σε φυσιολογικά επίπεδα. Από μικροβιολογικής πλευράς όμως το λιμάνι του Βόλου είναι επιβαρημένο και από οικοτοξικολογικής πλευράς καθώς σε μια ιδανική κατάσταση δεν θα υπήρχε θνησιμότητα του θαλάσσιου οργανισμού όπως συμβαίνει σήμερα. Η αύξηση της χρήσης φυτοφαρμάκων, τα οποία περιέχουν αυξημένη τοξικότητα και μεγάλη υπολειμματική διάρκεια, αποτελούν σημαντική απειλή για τη χλωρίδα και την πανίδα της χερσαίας περιοχής και των υδάτινων οικοσυστημάτων. Η έντονη χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και καθαριστικών προϊόντων προκαλεί εμπλουτισμό των υδάτων με αποτέλεσμα την αύξηση της φυτικής βιομάζας και μείωση του οξυγόνου των νερών με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος του οποίου θεωρείται ακατάλληλο για τη διαβίωση των οργανισμών οι οποίοι έχουν υψηλές απαιτήσεις σε οξυγόνο και συγχρόνως υποβαθμίζεται η ποιότητα των νερών της πόλης του Βόλου.

Σχετικά με τη ρύπανση των επιφανειακών νερών αξιοσημείωτο είναι ότι εξαιτίας της εντατικής λίπανσης στη λεκάνη της Κάρλας έχει προκληθεί ρύπανση τόσο των επιφανειακών όσο και των υπόγειων νερών. Επίσης εξαιτίας της βιομηχανικής δραστηριότητας που υπάρχει στη περιοχή ένα μέρος της ρύπανσης οφείλεται στην απελευθέρωση υγρών αποβλήτων. Συνοψίζοντας, αξιοσημείωτο είναι ότι στη περιοχή του νομού Μαγνησίας λειτουργούν ελαιοτριβεία των οποίων οι τελικοί αποδέκτες των αποβλήτων τους είναι το έδαφος, επιφανειακά ή υπόγειο, ή θάλασσα και οι χείμαρροι.

Στην ευρύτερη περιοχή του Αλμυρού παρατηρείται υφαλμύρωση η οποία κατά κύριο λόγο έχει προκληθεί από φυσικά αίτια, τα κατάλοιπα των αλάτων που υπάρχουν στα πετρώματα, ωστόσο υποβοηθείται σε μεγάλο βαθμό από τις υπεραντλήσεις. Ένα άλλο πρόβλημα το οποίο έχει κάνει την εμφάνιση του στο πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης του Βόλου είναι το πρόβλημα αλάτωσης του υδροφορέα

Το πόσιμο νερό της πόλης του βόλου χαρακτηρίζεται από προβλήματα υφαλμύρωσης η οποία έχει προκληθεί κυρίως από ανθρωπογενείς αιτίες όπως η υπεράντληση νερού για αρδευτικούς και υρδευτικούς σκοπούς και υφίσταται σε αρκετές περιοχές όπως: Χρυσή ακτή Παναγιάς, Διμήνι, Αγριά, Μηλίνα αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της πόλης του Βόλου. Η άσχημη γεύση του παρεχόμενου νερού, αποτελεί την πρώτη από τις αιτίες μη πόσης ύδατος και οφείλεται ότι στους θερινούς μήνες κυρίως κυριαρχεί στο μίγμα νερό γεωτρήσεων.

1.8 Διαφαινόμενες λύσεις

Κάθε ένα από τα προβλήματα που έχουν αναφερθεί ήδη είναι σοβαρό. Ωστόσο, υπάρχουν τεχνικές λύσεις για να βοηθήσουν στην επίλυσή τους, οι οποίες είναι πιθανό να βοηθήσουν και στα περισσότερα μέρη μπορεί να αποφευχθεί μια πιθανή κρίση του νερού. Αρχικά, οι περιοχές που αντιμετωπίζουν ήδη έλλειψη νερού έχουν τη δυνατότητα να κάνουν πολλά ώστε να βελτιώσουν την ασφάλεια του εφοδιασμού τους χρησιμοποιώντας πιο αποτελεσματικά το νερό που ήδη διαθέτουν. Είναι γεγονός ότι μια τεράστια ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται από τις πόλεις όσο και από τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις ουσιαστικά χάνεται. Επιπλέον, οι υδροφόροι ορίζοντες μπορούν να χρησιμοποιούνται ως φυσικές δεξαμενές για να αποθηκεύεται νερό κατά τη διάρκεια της εποχής υδατικών πλεονασμάτων είναι πιθανό να βοηθήσει τους αγρότες σε περιόδους έλλειψης νερού. Μια ακόμα λύση ειδικά για περιοχές παράκτιες, όπως είναι και η πόλη του Βόλου, μπορούν να αξιοποιούν το θαλασσινό νερό κάνοντας αφαλάτωση με αποτέλεσμα να της προστατέψει από φαινόμενα ξηρασίας και λειψυδρίας. Τέλος μέχρι και το πολύ βαριά μολυσμένο νερό μπορεί να καθαριστεί με κάποιο κόστος. Η βασική όμως δυσκολία εφαρμογής όλων των παραπάνω είναι ότι όλες αυτές οι λύσεις έχουν μεγάλο κόστος.

Πλέον σήμερα είναι κοινά αποδεκτό ότι το μοντέλο διαχείρισης των υδατικών πόρων το οποίο ακολουθήθηκε μέχρι σήμερα όχι μόνο δεν ήταν αποτελεσματικό αλλά δημιούργησε και προβλήματα. Το ζητούμενο στις μέρες μας δεν είναι να καλυφθεί μόνο η ζήτηση και να αυξηθεί η παροχή, αλλά να γίνει μείωση της ζήτησης. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οι προσεγγίσεις για τη λύση των προβλημάτων είναι μια ορθολογική διαχείριση ενός

πεπερασμένου κοινωνικού αγαθού, συμμετοχική διαβούλευση, μείωση της κατανάλωσης, προστασία από τη ρύπανση και επαναχρησιμοποίηση. Αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση των προβλημάτων, μια ολοκληρωμένη και σφαιρική λύση ενώ είναι δεδομένο ότι για να υπάρχει βελτίωση πρέπει να υπάρξει πρώτα αλλαγή στον τρόπο ζωής μας και προσαρμογή των απαιτήσεων μας στα φυσικά δεδομένα.

1.9 Διαχείριση Υδατικών Πόρων και Λήψης Αποφάσεων

1.9.1 Ορισμοί και στόχοι της Διαχείρισης

Με τον όρο "Διαχείριση των Υδατικών Πόρων" εννοούμε το σύνολο των μεθόδων και δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την ορθολογική αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού, με στόχο την πληρέστερη δυνατή κάλυψη των αναγκών σε νερό.

Το σύνολο των δράσεων (έργων και μέτρων) μέσω των οποίων επιδιώκεται η πληρέστερη δυνατή κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών σε νερό για κάθε χρήση ή στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό να εξασφαλίζεται η ισότιμη ικανοποίηση όλων των ενδιαφερομένων, σε σχέση με την κοινωνική σημασία της κάθε χρήσης. Οι δράσεις αναπτύσσονται σε πέντε επίπεδα (θεσμικό, τεχνολογικό, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο αναπτυξιακό, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό αποτέλεσμα.

Η έννοια της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων δεν περιορίζεται μόνον σε ότι αφορά το αντικείμενο της υδρολογίας το οποίο πραγματεύεται την έρευνα, την παρακολούθηση και τη μελέτη της κατανομής και της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων στο χώρο και το χρόνο, δηλαδή την φυσική προσφορά του νερού στη φύση. Η επιστημονική περιοχή της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων καλύπτει την περιοχή της μελέτης των φυσικών φαινομένων που σχετίζονται με το νερό, προκειμένου να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής στην επιχειρησιακή κατεύθυνση της αξιοποίησης του υδατικού δυναμικού, με στόχο την ικανοποίηση των πάσης φύσεως αναγκών σε νερό. Ο όρος λοιπόν "Διαχείριση Υδατικών Πόρων" αναφέρεται, σαφώς στην υδρολογική, επεκτείνεται όμως και στην επιχειρησιακή διάσταση του θέματος, παραπέμποντας στο σύνθετο σύστημα "υδατικός πόρος - χρήση του» (Μυλόπουλος, 2006).

Σύμφωνα με τα παραπάνω η έννοια της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων αναφέρεται αλλά και υλοποιείται σε δύο διαστάσεις τη φυσική από τη μια πλευρά και την

κοινωνικοοικονομική από την άλλη. 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 σχετίζεται δηλαδή εκτός από τη παρακολούθηση και με τη πρόβλεψη των υδατικών πόρων που είναι διαθέσιμοι σε μια περιοχή αλλά και την κάλυψη των αναγκών σε νερό και τη λήψη μέτρων για την οικονομικότερη χρήση του νερού τώρα και στο μέλλον. Κύριες λειτουργίες της διαχείρισης των υδατικών πόρων είναι η στρατηγική διαχείριση, η κατασκευή έργων και η λειτουργική διαχείριση.

Ως φυσική διάσταση ορίζεται το αντικείμενο της προσφοράς σε νερό και ότι συμπεριλαμβάνει τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων στη φύση και τη κατανομή νερού σε αυτή. Επιπλέον, η φυσική διάσταση δεν περιορίζεται μόνο στα παραπάνω αλλά και σε ό,τι σχετίζεται με τα θέματα της απόληξης του νερού από το περιβάλλον, καθώς και με εκείνα της επιστροφής του σε αυτό.

Η κοινωνικοοικονομική διάσταση από την άλλη πλευρά αναφέρεται στην αξιοποίηση των υδατικών πόρων με σκοπό την κάλυψη των υδατικών αναγκών. Συνεπώς η ζήτηση του νερού αφορά και τους παράγοντες οι οποίοι τη διαμορφώνουν και την επηρεάζουν, καθώς και τη σωστή εκμετάλλευση και κατανομή των υδατικών πόρων ώστε από τις πολλές λύσεις που υπάρχουν να επιλέγεται αυτή με το μεγαλύτερο όφελος. Στην προκειμένη περίπτωση όπου το προς αξιοποίηση αγαθό είναι το νερό με τον όρο του οφέλους επεκτείνεται όχι μόνο στην οικονομικά βέλτιστη επιλογή, αλλά όπως είναι φυσικό και σε κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς ή συχνά και εθνικούς στόχους που έχουν τεθεί σύμφωνα με τα κριτήρια και τις προτεραιότητες που κάθε φορά υπάρχουν.

Με βάση τον ορισμό που δόθηκε παραπάνω η Διαχείριση των Υδατικών Πόρων μπορεί να θεωρηθεί σαν μια οικονομική δραστηριότητα η οποία υπόκειται στους νόμους της προσφοράς και της ζήτησης. Ωστόσο, η ιδιαιτερότητα που προκύπτει στο αντικείμενο της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων, είναι το γεγονός ότι το αγαθό που προσφέρεται είναι το νερό, το οποίο αποτελεί ένα φυσικό αγαθό σε συνθήκες ανεπάρκειας με έντονα στοιχεία στοιχεία κοινωνικού χαρακτήρα, αλλά και με την ιδιότητα να εμφανίζει έντονη ανισοκατανομή και μεταβλητότητα στο χώρο και το χρόνο (Μυλόπουλος, 2006). Ακόμα στη Διαχείριση των

Υδατικών Πόρων η ελαστικότητα της ζήτησης είναι αποδεδειγμένο γεγονός και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη.

Η διαχείριση του νερού έχει αναδειχθεί σε θέμα πρώτης προτεραιότητας για τον 21ο αιώνα. Το νερό αποτελεί βασικό στοιχείο στη ζωή του ανθρώπου και κύριο πόρο ανάπτυξης για πολλές οικονομικές δραστηριότητες. Επιπλέον κατέχει σημαντικό ρόλο στη φύση και τα φυσικά οικοσυστήματα. Οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σε νερό μαζί με τις πολλαπλές απαιτήσεις για τη χρήση του, την υποβάθμιση των υδατικών πόρων από τη ρύπανση που έχει προκληθεί από τον άνθρωπο και την αλόγιστη χρήση του απαιτούν την ορθολογική χρήση του νερού. Στο πλαίσιο μιας τακτικής βιώσιμης ανάπτυξης η οποία επιτυγχάνει να συνδυάσει ταυτόχρονα εκτός από την οικονομική ανάπτυξη, τη κοινωνική δικαιοσύνη και τη προστασία του περιβάλλοντος, τόσο για το παρόν όσο και για το μέλλον, η σωστή χρήση του νερού από τον άνθρωπο έχει γίνει επιτακτική ανάγκη.

Σκοπός της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων είναι ο συντονισμός των δύο διαστάσεων που αναλύθηκαν παραπάνω, της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής, καθώς και η εναρμόνιση των αντιθέσεων που εμφανίζονται στη πράξη.

Ανάμεσα στους στόχους της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων οι κυριότεροι είναι αυτοί που ακολουθούν :

1. Η προμήθεια νερού επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας για την ικανοποίηση των πάσης φύσεως αναγκών σε νερό και η διευθέτηση της φυσικής προσφοράς του νερού σε σχέση με τη ζήτηση.
2. Η διευθέτηση της ζήτησης του νερού σε σχέση με τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων. Η επίγνωση του διαθέσιμου υδατικού δυναμικού και των δυνατοτήτων όπου αυτό έχει καθώς και η καταγραφή των υπαρχουσών χρήσεων του νερού, εξυπηρετεί την δυνατότητα προσαρμογής των αναπτυξιακών προγραμμάτων και των σχετικών επενδύσεων στις φυσικές δυνατότητες των υπό μελέτη περιοχών.
3. Η εξομάλυνση των συγκρούσεων ανάμεσα στις ανταγωνιστικές χρήσεις. Οι δραστηριότητες που αφορούν το νερό είναι άμεσα ανταγωνιστικές εφόσον η ικανοποίηση των αναγκών μιας από τις χρήσεις του είναι πιθανό να αποκλείσει τη δυνατότητα ικανοποίησης ορισμένων άλλων. Έτσι η διαχείριση των υδατικών πόρων ισοδυναμεί με μια διαδικασία αξιολόγησης αναγκών, ιεράρχησης προτεραιοτήτων και

επίλυσης διαφορών, προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες κατά τρόπο δίκαιο, ωφέλιμο και ορθολογικό.

4. Η πρόληψη των απωλειών του νερού και η αξιοποίηση των πλεονασμάτων. Πολλές φορές οι απώλειες που υπάρχουν σε τεχνικά και υδραυλικά έργα αποτελούν περιοριστικό παράγοντα στη πλήρη εκμετάλλευση του υδατικού δυναμικού καθώς τις περισσότερες φορές το ποσοστό των απωλειών είναι υψηλό. Ωστόσο υπάρχουν φορές που συμβαίνει το αντίθετο και εξαιτίας κακών υπολογισμών είναι πιθανό να υπάρχει πλεόνασμα νερού το οποίο μένει αναξιοποίητο. Η αντιμετώπιση των παραπάνω καταστάσεων είναι υπό την ευθύνη της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων.
5. Η προστασία των υδατικών πόρων και η διατήρηση της ποιότητας του νερού. Εκτός από την προστασία του περιβάλλοντος και την οικολογική ισορροπία που αποτελούν βασικούς παράγοντες, η ποιότητα του νερού θεωρείται σημαντική και για την κάλυψη της ζήτησης αλλά και την ικανοποίηση των αναγκών. Η ρύπανση των υδατικών πόρων μπορεί να δεσμεύσει και να παρεμποδίσει την αξιοποίησή τους και γι' αυτό η δημιουργία έργων προστασίας και αποκατάστασης των υδατικών πόρων και η εκτίμηση των επιπτώσεων στα υδατικά συστήματα από την εκτέλεση και τη λειτουργία υδραυλικών και τεχνικών έργων, είναι πρωταρχικός στόχος της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων.
6. Να παρέχει ικανοποιητική προστασία από τα ακραία υδρολογικά φαινόμενα όπως πλημμύρες, ξηρασίες κλπ
7. Να μεγιστοποιήσει την αποδοτικότητα των υδατικών πόρων και των σχετικών δραστηριοτήτων, με ταυτόχρονη μέριμνα για τη διατήρηση των αναγκαίων αποθεμάτων στο μέλλον και των περιβαλλοντικών φυσικών δυνατοτήτων για νέες επιλογές (αποφυγή μη αναστρέψιμων επεμβάσεων).
8. Ο συντονισμός των δραστηριοτήτων έρευνας, αξιοποίησης, χρήσης και προστασίας υδατικών πόρων. Η διαχείριση των υδατικών πόρων έχει εκτός από την επίλυση του καθενός από τα προαναφερθέντα προβλήματα ξεχωριστά και την ευθύνη συντονισμού των επιμέρους δραστηριοτήτων στην κατεύθυνση της ενιαίας και συνολικής αντιμετώπισης του ζητήματος της ορθολογικής ικανοποίησης των υδατικών αναγκών.

Ωστόσο 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 που διαφαίνονται για την αντιμετώπιση της έλλειψης των υδατικών πόρων, είναι οι εξής: Η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της 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.

1.10 Λήψη Αποφάσεων

Το μεγάλο πλήθος των αναγκών που εμπλέκεται το νερό άμεσα ή έμμεσα μαζί με το πλήθος των δυνατοτήτων που παρέχονται για την εκμετάλλευσή των υδατικών πόρων είναι οι αιτίες που στα προβλήματα της Διαχείρισης των υδατικών πόρων οδηγούν στη διαμόρφωση ενός μεγάλου αριθμού ρεαλιστικών λύσεων. Φυσικά η λύση του προβλήματος δεν είναι προφανής ούτε εύκολα αντιληπτή, αλλά χρειάζεται ανάπτυξη και εφαρμογή συνδυασμένων μεθόδων προσομοίωσης και λήψης αποφάσεων.

Στη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων υπάρχουν περισσότερες από μια λύσεις που ικανοποιούν τεχνικά το πρόβλημα γεγονός που καθιστά δύσκολη την εύρεση της καλύτερης εξ' αυτών. Εκείνης δηλαδή που πέρα από τη τεχνική αρτιότητα εξασφαλίζει το μέγιστο δυνατό κέρδος και είναι η βέλτιστη κοινωνικά, περιβαλλοντικά, εθνικά ανάλογα με τα κριτήρια και τους στόχους όπου έχουν προκαθοριστεί.

Τα έργα τα οποία πραγματοποιούνται για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων απαιτούν μεγάλες χρηματικές επενδύσεις. Με την εφαρμογή τους τις περισσότερες φορές επεμβαίνουν και τροποποιούν καθοριστικά το φυσικό περιβάλλον και την ευρύτερη φυσιογνωμία των περιοχών όπου λαμβάνουν χώρα ενώ επίσης μεταβάλλουν και τις χρήσεις γης, τις οικονομικές αλλά και τις κοινωνικές συνθήκες που επικρατούν μέχρι τότε σε μεγάλη έκταση. Για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων εκτελούνται τεχνικά έργα μεγάλης κλίμακας όπως φράγματα, ταμιευτήρες, αρδευτικά στραγγιστικά και υδροηλεκτρικά έργα, έργα ύδρευσης,

αποχέτευσης και διευθέτησης φυσικών υδατορευμάτων αλλά και έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και αποκατάστασης της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων νερών.

Η κατάλληλη επιλογή από το πλήθος των εναλλακτικών λύσεων που υπάρχουν για την αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού δεν αποτελεί μια απλή διαδικασία αλλά μια εξαιρετικά πολύπλοκη καθώς ξεπερνά τα όρια της παραδοσιακής υδρολογικής και υδρογεωλογικής αντιμετώπισης των προβλημάτων που αφορούν το νερό. Ενώ δεν περιορίζεται στα όρια της κλασσικής υδραυλικής και τεχνοοικονομικής αντιμετώπισης όπου έχουν προβλήματα που πραγματεύονται τη μελέτη και τη κατασκευή υδραυλικών έργων. Η διαδικασία αυτή απαιτεί συνολική αντιμετώπιση του προβλήματος και του σχεδιασμού των επεμβάσεων οι οποίοι θα πραγματοποιηθούν αλλά και εκτός από την εύρεση της κατάλληλης τεχνικής λύσης τη λήψη αποφάσεων με βάση μια σειρά από παραμέτρους και κριτήρια τα οποία έχουν τεχνικό, οικονομικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό, πολιτικό ή ακόμα και εθνικό χαρακτήρα.

Κεφάλαιο 2 Περιοχή Μείζονος Βόλου

2.1 Μείζων περιοχή Βόλου

Ως μείζων περιοχή Βόλου χαρακτηριζόταν προ του νόμου Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης, το σύνολο των οικιστικών περιοχών που περιλαμβάνονταν στους δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας, Αιτωνίας και τις υφιστάμενες Α' και Β' βιομηχανικές περιοχές.



Σχήμα 2-1: Φωτογραφία της πόλης του Βόλου (e-thessalia.gr)

2.2 Πληθυσμός και Γεωγραφική θέση

Ο δήμος Βόλου είναι δήμος της περιφέρειας Θεσσαλίας . Η έκταση του δήμου είναι 387,14 km² και έχει μόνιμο πληθυσμό 144.449 κατοίκους σύμφωνα με απογραφή του 2011 και ανήκει στους επτά μεγαλύτερους δήμους του ελληνικού χώρου. Αποτελεί την πρωτεύουσα του Νομού Μαγνησίας και τοποθετείται γεωγραφικά στην περιοχή της κεντρικής Ελλάδας, και πιο συγκεκριμένα στο πεδινό τμήμα του νομού. Χαρακτηρίζεται από έντονες αστικές λειτουργίες, μια σημαντική παρουσία της βιομηχανίας και του τουρισμού, αλλά και από ένα αξιοσημείωτο αριθμό νέων ανθρώπων, κυρίως λόγω της ύπαρξης της πλειονότητας των τμημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά γνωρίσματα διαμορφώνουν την ταυτότητα της πόλης, το κάθε ένα με το δικό του ξεχωριστό τρόπο, ενώ, με τον κατάλληλο σχεδιασμό και πολιτικές, μπορούν να συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη και ευημερία της πόλης. Σε τοπικό επίπεδο, το Π.Σ. Βόλου βρίσκεται στο

μυχό του Παγασητικού κόλπου, σε μικρή απόσταση από τον κύριο οδικό άξονα της χώρας (ΠΑΘΕ), με τον οποίο συνδέεται σε δύο σημεία, στις Μικροθήβες και στο Βελεστίνο και σε απόσταση 330 χλμ από την πρωτεύουσα Αθήνα και 214 χλμ. από τη συμπρωτεύουσα Θεσσαλονίκη. Η περιοχή που καταλαμβάνει ο οικιστικός ιστός περιβάλλεται βορειοανατολικά από τον ορεινό όγκο του Πηλίου, νότια από το υγρό στοιχείο της θάλασσας και δυτικά από τις πεδινές εκτάσεις της Θεσσαλίας. Είναι κτισμένη με μέτωπο κυρίως στον Παγασητικό κόλπο και εκτείνεται ως τις παρυφές του Πηλίου. Η σχέση της πόλης με το βουνό και τη θάλασσα έχει επιδράσει διαχρονικά δραστικά στην οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ζωή των κατοίκων και έχει διαμορφώσει καθοριστικά την εξέλιξη του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης του Βόλου. Όσον αφορά στην ηλικιακή κατανομή του πληθυσμού του Π.Σ. Βόλου και των Δήμων στους οποίους συνίσταται, διαπιστώνεται ότι το ποσοστό του πληθυσμού που βρίσκεται μεταξύ 0 και 24 είναι το 31% του πληθυσμού της πόλης, μεταξύ 25 και 54 το 43% και μεταξύ 55 και πάνω από 85 το 26%. Δηλαδή, τα νέα άτομα που βρίσκονται περίπου στις δύο πρώτες δεκαετίες της ζωής τους υπολείπονται των ατόμων που αποτελούν το παραγωγικότερο δυναμικό της περιοχής (25 έως 54) κατά 12% οπότε γίνεται αντιληπτός ο κίνδυνος γήρανσης του πληθυσμού της πόλης.

Πίνακας 2-1: Πληθυσμός Δήμου Βόλου στις τελευταίες τρεις απογραφές

Έτος	Δήμος Βόλου
1991	132.917
2001	141.275
2011	144.449

2.3 Το κλίμα του Βόλου

Το κλίμα της Μαγνησίας παρουσιάζει αρκετές διαφοροποιήσεις στις διάφορες περιοχές της, γενικά όμως είναι εύκρατο, επειδή η περιοχή δέχεται την ευεργετική επίδραση της θάλασσας. Ο Βόλος έχει μέση ετήσια θερμοκρασία 16,9°C, με μέση Ιανουαρίου 7,6°C και Ιουλίου 26,6°C. Οι βροχοπτώσεις δεν είναι μεγάλες (500-600 χιλιοστά) εξαιρέση αποτελεί το ανατολικό Πήλιο. Επιπλέον ο Βόλος είναι πόλη με έντονη υγρασία με αποτέλεσμα να προκαλεί την αίσθηση ότι έχει περισσότερο κρύο το χειμώνα και αντίστοιχα ζέστη το καλοκαίρι.

2.4 Το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου

Η "Πόλη του Βόλου" αποτελείται από τέσσερις Δημοτικές Ενότητες εκ των οποίων η μία είναι το κέντρο του Δήμου Βόλου, που αποτελούν το Πολεοδομικό Συγκρότημα του Βόλου (Π.Σ.Β.) με πληθυσμό 125.248 κατοίκους σύμφωνα με στοιχεία της απογραφής του 2011. Οι δημοτικές ενότητες αναφέρονται παρακάτω.

2.4.1 Η Δημοτική ενότητα του Βόλου

Η δημοτική ενότητα του Βόλου έχει έδρα το Βόλο και ο πληθυσμός σύμφωνα με την απογραφή του 2011 είναι 86.046 κάτοικοι. Η δημοτική ενότητα Νέας Ιωνίας, είναι η δεύτερη μεγαλύτερη και έχει συνολικό πληθυσμό 33.467 κατοίκους και περιλαμβάνει πρώην δημοτικές ενότητες και οικισμούς. Η δημοτική ενότητα Αισονίας βρίσκεται στα βόρεια του Παγασητικού κόλπου, δυτικά της πόλης του Βόλου, καταλαμβάνει έκταση 62,7 km² έχει έδρα το Διμήνι και ο πληθυσμός της είναι 2.109 κάτοικοι ενώ περιλαμβάνει και άλλες δημοτικές ενότητες και οικισμούς. Η δημοτική ενότητα της Ιωλκού έχει ως έδρα της την Ανακασιά και ο πληθυσμός της είναι 3.626 κάτοικοι. . Βρίσκεται στις πλαγιές του Πηλίου, βόρεια της δημοτικής ενότητας του Βόλου με την οποία συνδέεται και σε αυτήν ανήκουν και άλλες δημοτικές κοινότητες και οικισμοί.

Τα προάστια της πόλης του Βόλου είναι οι δημοτικές ενότητες και οι πρώην δήμοι που θα αναφερθούν παρακάτω. Η δημοτική ενότητα της Νέας Αγχιάλου έχει έδρα τη Νέα Αγχιάλο με συνολικό πληθυσμό 6.819 κατοίκους και βρίσκεται στα βόρεια του Παγασητικού κόλπου, δυτικά της πόλης του Βόλου. Η δημοτική ενότητα της Αγριάς έχει έδρα της την Αγριά. Έχει έκταση 25,2 km² και πληθυσμό 6.693 κατοίκους . Βρίσκεται στις πλαγιές του Πηλίου, βόρεια της δημοτικής ενότητας του Βόλου με την οποία συνδέεται. Η δημοτική ενότητα της Αρτέμιδας έχει ως έδρα της τα Άνω Λεχώνια με πληθυσμό 4.583 κατοίκους και έκταση 29 km². Βρίσκεται ανατολικά του Βόλου, στις πλαγιές του Πηλίου. Συνοψίζοντας υπάρχουν ακόμα οι Δημοτικές ενότητες της Πορταριάς και της Μακρυνίτσας. Η πρώτη έχει έδρα την Πορταριά και ο πληθυσμός της είναι 1911 κάτοικοι. Έχει έκταση 23,1 km² και βρίσκεται στις πλαγιές του Πηλίου, βόρεια της δημοτικής κοινότητας του Βόλου. Τέλος η δημοτική ενότητα Μακρυνίτσας έχει έδρα την Μακρυνίτσα με 898 κατοίκους και δεν περιλαμβάνει άλλους οικισμούς η υποενότητες. Ο οικισμός της Μακρυνίτσας παλαιότερα αποτελούσε αυτόνομη κοινότητα.

2.5 Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης - Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ)

Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης - Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ), ιδρύθηκε το 1979, με σκοπό την κατασκευή, συντήρηση, λειτουργία, διοίκηση και εκμετάλλευση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων. Μέχρι τις 15/06/2011 αποτελούσε διαδημοτικού ενδιαφέροντος οργανική μονάδα, που περιλάμβανε τις οικιστικές περιοχές των Δήμων Βόλου, Ν. Ιωνίας, Αισωνίας και τις υφιστάμενες Α΄ και Β΄ Βιομηχανικές Περιοχές.

Με την εφαρμογή του Ν. 3852/10 «Πρόγραμμα Καλλικράτης» και την απόφαση 255/2011 του Δημοτικού Συμβουλίου Βόλου (ΦΕΚ 1265/16/6/11 τεύχος Β) η συστατική πράξη της ΔΕΥΑΜΒ προσαρμόστηκε στις διατάξεις του Ν. 1069/1980, με περιοχή αρμοδιότητας τον νέο «Καλλικρατικό» Δήμο Βόλου.

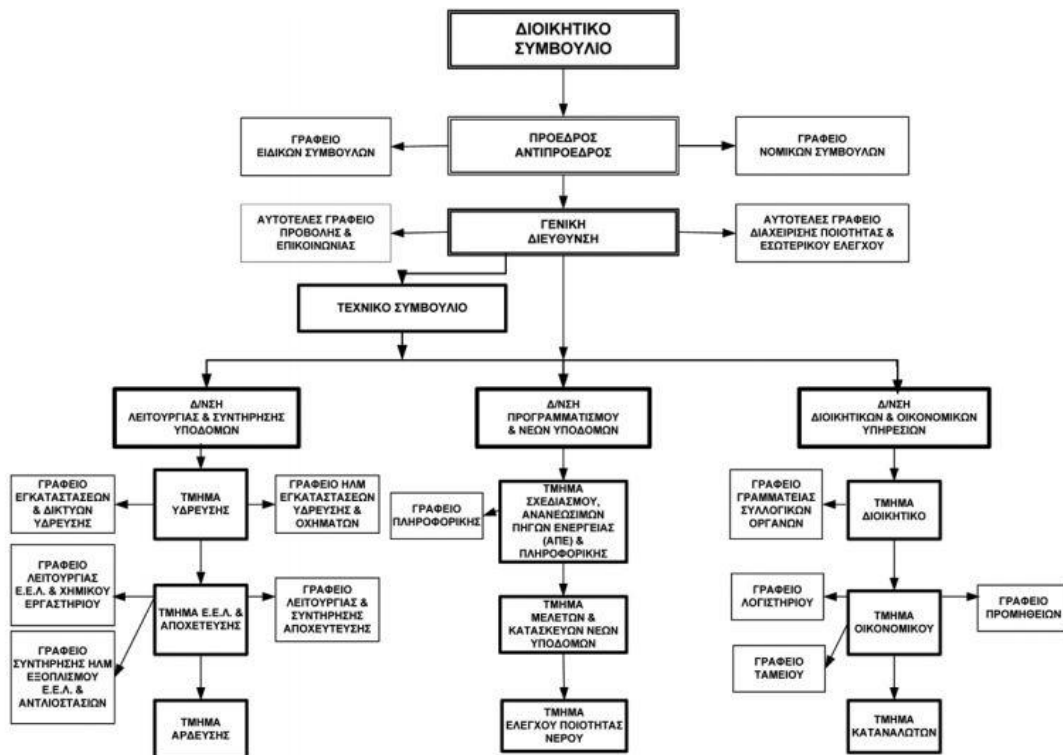
Η περιοχή ευθύνης της ΔΕΥΑΜΒ (Δήμοι Βόλου, Νέας Ιωνίας και Αισωνίας), με γενικό σύνολο εξυπηρετούμενου πληθυσμού 120.000 κατοίκων και οι δύο Βιομηχανικές Περιοχές, υδροδοτείται σήμερα από πέντε πηγές του Πηλίου και 30 γεωτρήσεις της πεδινής περιοχής, (9 κάμπου, 11 Βόλου και 10 Νέα Ιωνία). Οι δραστηριότητες της επιχείρησης καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα βασικών αναγκών των κατοίκων της περιοχής και επεκτείνονται, εκτός από την παροχή των κλασσικών υπηρεσιών ύδρευσης – αποχέτευσης (παροχή πόσιμου νερού, αποχέτευση, επεξεργασία λυμάτων και αντιπλημμυρική προστασία), στον έλεγχο των βιομηχανικών αποβλήτων, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της θαλάσσιας ποιότητας του νερού στις ακτές του Παγασητικού κόλπου, του ανατολικού Πηλίου και των Βορείων Σποράδων

2.5.1 Η διοικητική οργάνωση της ΔΕΥΑΜΒ

Η ΔΕΥΑΜΒ διοικείται από 11μελές Διοικητικό Συμβούλιο του οποίου τα μέλη, ο Πρόεδρος και Αντιπρόεδρος, ορίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Δημοτικού Κώδικα (άρθρο 255 Ν.3463/2006) και του Ν.1069/1980. Το Διοικητικό Συμβούλιο διοικεί την επιχείρηση και διαχειρίζεται την περιουσία και τους πόρους της, αποφασίζει δε για κάθε θέμα που αφορά την Επιχείρηση, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1069/1980, εκτός των περιπτώσεων για τις οποίες ορίζεται διαφορετικά στον εν λόγω νόμο. Των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ προϊστάται Γενικός Διευθυντής. Ο Γενικός Διευθυντής επιλέγεται από το Διοικητικό Συμβούλιο με 4ετή θητεία, η οποία παρατείνεται μέχρι τον ορισμό νέου. Το Διοικητικό Συμβούλιο και ο Γενικός

Διευθυντές συνεπικουρούνται από Το Τεχνικό Συμβούλιο Τους Δικηγόρους και Νομικούς Συμβούλους και Τους Ειδικούς Συμβούλους.

Η ΔΕΥΑΜΒ λειτουργεί με 3 διευθύνσεις που υπάγονται στην Γενική Διεύθυνση: Την διεύθυνση Οικονομικών Υπηρεσιών, την διεύθυνση των Τεχνικών Υπηρεσιών και την διεύθυνση Προγραμματισμού και Ανάπτυξης.



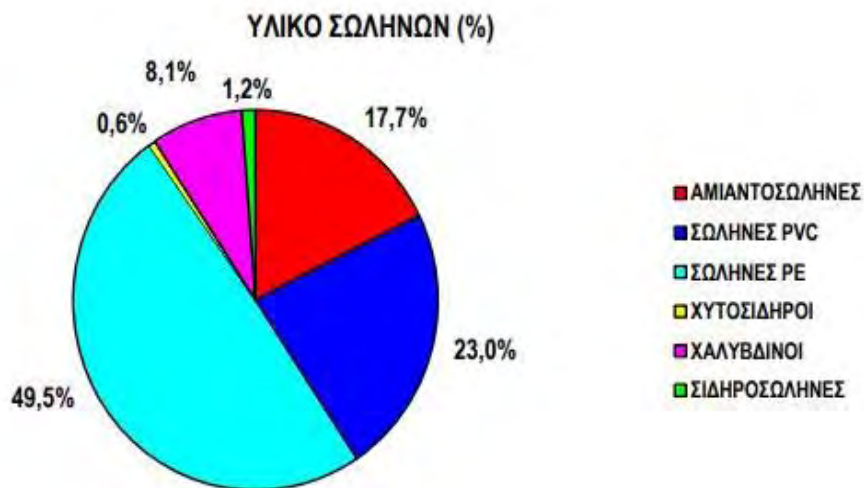
Σχήμα 2-2: Το διοικητικό Συμβούλιο της ΔΕΥΑΜΒ (DEYAMB.gr)

2.5.2 Το δίκτυο ύδρευσης του Βόλου

Οι ανάγκες υδροδότησης του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου, Νέας Ιωνίας, Αισωνίας και των Α και Β ΒΙ.ΠΕ. καλύπτονται από πέντε πηγές στο Πήλιο (Καλιακούδα, Κουκουράβα, Ξηράκια, Μάνα, Γερακιά) και από ένα σύνολο περίπου 40 γεωτρήσεων στην πόλη και στον κάμπο. Τα νερά από τις πηγές και τις γεωτρήσεις συγκεντρώνονται σε 8 κυρίως δεξαμενές (Χατζηαργύρη, Γηροκομείο, Αλιβέρι, Ξηρόκαμπος, Σαρακηνός, Αλικές, Α ΒΙ.ΠΕ., Δεξαμενή Εργοστασίου Αρμάτων) σε διάφορα σημεία των πολεοδομικών συγκροτημάτων.

Για τη μεταφορά του νερού από τις πηγές και για την προώθησή του παροχές των κατοικιών και των βιομηχανιών, η ΔΕΥΑΜΒ έχει σχεδιάσει, κατασκευάσει και συντηρεί ένα δίκτυο

αγωγών με μήκος μεγαλύτερο από 700 χιλιόμετρα. Αποτελείται από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες (262 km), γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες (43 km), σωλήνες PVC (178 km), σωλήνες PE (142 km), χυτοσιδηρές σωλήνες (10 km) και χαλύβδινες (55 km). Επίσης είναι εγκατεστημένες 71.815 ιδιωτικές συνδέσεις (παροχές νερού).



Σχήμα 2-3: Το Δίκτυο Ύδρευσης το 2015 (DEYAMB.gr)



Σχήμα 2-4: Μήκος Δικτύου Ύδρευσης (DEYAMB.gr)

2.5.3 Υδρευτικές ανάγκες-καταναλώσεις

Οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες κατανάλωσης του πληθυσμού (αύξηση του αριθμού των καταναλωτών κλπ) οδηγεί και στην αύξηση της ετήσιας παραγωγής νερού από έτος σε έτος. Η απόδοση των πηγών, που εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνι κ.α.), κατά την τριετία 1997 – 2000 μειώθηκε σημαντικά, οπότε αναγκαστικά αυξήθηκαν αντίστοιχα οι αντλούμενες από τις γεωτρήσεις ποσότητες νερού, για την κάλυψη των αναγκών της κατανάλωσης. Επόμενο αυτής της αύξησης είναι η μείωση του ποσοστού των του νερού που κατέχουν οι πηγές και η άμεση υποβάθμιση της ποιότητας του μίγματος νερού (πηγών-γεωτρήσεων) που διατίθεται ως προς την κατανάλωση. Ωστόσο το πρόβλημα γίνεται πιο έντονο στη διάρκεια ενός έτους κατά τους αυξημένες κατανάλωσης μήνες (από Μάιο έως Σεπτέμβριο ή και Οκτώβριο) και ιδιαίτερα κατά το Γ' τρίμηνο κάθε έτους.

Στην περίοδο αυτή έχουμε την μέγιστη κατανάλωση (άρα και τη μέγιστη παραγωγή νερού) με τις πηγές στο ελάχιστο της απόδοσης τους και τις γεωτρήσεις στη μέγιστη άντληση.

Το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου όπως προαναφέρθηκε υδροδοτείται από πηγές και από γεωτρήσεις. Η εντατική άντληση νερού από τις γεωτρήσεις του κάμπου, αλλά και του αστικού ιστού (Βόλος – Ν. Ιωνία), είχε ως συνέπεια την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση του, με αποτέλεσμα να γίνει στροφή προς την ανακάλυψη νέων πηγών. Ο διαρκής και επίπονος αγώνας για την εξεύρεση νέων πηγών όμως, που θα συμβάλουν στην υδροδότηση του πολεοδομικού συγκροτήματος με περισσότερο και καλύτερης ποιότητας νερό, ασφαλώς θα υπονομευόταν, αν ταυτόχρονα δεν καταβάλλονταν άμεσες και συντονισμένες ενέργειες για την συντήρηση και την ανανέωση του υπάρχοντος δικτύου και μέσω αυτών για τον περιορισμό των διαρροών.

Όσον αφορά στην ποιότητα του νερού, το νερό με το οποίο υδροδοτείται η μείζονα περιοχή του Βόλου, παρουσιάζει επί σειρά ετών πρόβλημα υφαλμύρωσης, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Στο πρόβλημα εντοπίζεται περιμετρικά του Βόλου και της Ν. Ιωνίας, καθώς τα νερά των γεωτρήσεων στο σύνολο τους χαρακτηρίζονται σχεδόν ακατάλληλα λόγω υφαλμύρωσης. Εξαιτίας της συνεχούς εκμετάλλευσής τους, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του πολεοδομικού συγκροτήματος, έχει υποχωρήσει ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας με συνέπεια την αλλοίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Ένα άλλο ζήτημα αποτελεί και η αυξανόμενη ζήτηση νερού στο πολεοδομικό συγκρότημα. Στο 1979, όταν ιδρύθηκε η ΔΕΤΑΜΒ, η παραγωγή νερού ήταν περίπου 6 εκατ. κυβικά το

χρόνο με 28.500 παροχές. Στο 2005, η παραγωγή του νερού ξεπερνά τα 15 εκατ. κυβικά το χρόνο και τις 71.000 εγκατεστημένες παροχές, δηλαδή παρατηρείται αύξηση μεγαλύτερη του 150% στα τελευταία είκοσι επτά χρόνια, ενώ οι νέες παροχές υπολογίζονται πως θα ανέρχονται σε 1.000 σε ετήσια βάση.

Εκτιμάται ότι για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης μέχρι το 2035, το πολεοδομικό συγκρότημα απαιτεί ποσότητα νερού 22 εκατ. κυβικών ετησίως. Είναι επομένως φανερό, πως η υπόλοιπη ποσότητα θα πρέπει να εξασφαλιστεί από επιφανειακά νερά και νέες πηγές.

Κεφάλαιο 3 Η έρευνα των ερωτηματολογίων

3.1 Τύπος της έρευνας

Η παρούσα έρευνα έχει τόσο ποιοτικά αλλά και ποσοτικά χαρακτηριστικά και απευθύνεται σε καταναλωτές νερού οικιακής χρήσης οι οποίοι διαμένουν στο πολεοδομικό συγκρότημα της μείζονος περιοχής του Βόλου. Ο Βόλος αποτελεί την πρωτεύουσα του Νομού Μαγνησίας με εξυπηρετούμενο πληθυσμό 120.000 κατοίκους. Η έρευνα των ερωτηματολογίων έλαβε χώρα το χειμώνα του 2018. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε με τη μορφή προσωπικών συνεντεύξεων και ένα μέρος των ερωτηματολογίων συμπληρώθηκαν online μέσω μια φόρμας ερωτηματολογίου με τις ίδιες ερωτήσεις, η οποία αποστάλθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην πανεπιστημιακή κοινότητα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, διευκρινίζοντας ότι η έρευνα αφορά τους κατοίκους του Βόλου.

Πιο αναλυτικά, κάθε καταναλωτής δέχθηκε μια σειρά από ερωτήσεις μέσα από τις οποίες είχε την δυνατότητα να τοποθετηθεί επί διαφόρων θεμάτων, όπως με ποιον τρόπο πιστεύει ότι πρέπει να γίνεται η τιμολόγηση του νερού ύδρευσης, με ποιο τρόπο σχετίζεται κυρίων η καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων με την εξοικονόμηση του νερού από καταναλωτές / ΔΕΥΑΜΒ ή με την κατασκευή νέων υδρευτικών έργων, να σχολιάσει την τιμή του νερού και εν τέλει να διαφανεί τη προθυμία του ή η απροθυμία αντίστοιχα να συνεισφέρει σε ενδεχόμενη αύξηση του τιμολογίου με σκοπό τη βελτίωση ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού και τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η βελτίωση της κάλυψης των αναγκών της πόλης του Βόλου σε νερό, η αξιολόγηση διαφόρων παραμέτρων και πόσο επηρεάζεται η κατανάλωση και η εξοικονόμηση του νερού από τους καταναλωτές και την υπηρεσία ύδρευσης αλλά και τρόπους εξοικονόμησης του. Αυτή η εργασία αναμένεται να έχει σημαντικό αντίκτυπο στον τρόπο αξιοποίησης των αποτελεσμάτων από την ΔΕΥΑΜΒ και στις ενέργειες όπου έχει σκοπό να εφαρμόσει. Ενώ δημιουργήθηκε και ένα ερωτηματολόγιο για την υπηρεσία και με τα αποτελέσματα αυτών των δύο έγινε σύγκριση των προτιμήσεων των πολιτών και της υπηρεσίας.

Για την αξιοπιστία του δείγματος είναι σημαντικό ότι επιτεύχθηκε οι αναλογίες του δείγματος με βάση το φύλο (άνδρας - γυναίκα), το εισόδημα (0-12.000 - >12.000), την περιοχή κατοικίας (τομείς) είναι σχεδόν ένα προς ένα. Αυτό καθιστά τα αποτελέσματα του δείγματος πιο αξιόπιστα.

3.2 Περιγραφή της ερευνητικής διαδικασίας

Για την έρευνα συγκεντρώθηκαν 220 ερωτηματολόγια από τα οποία τα 208 ήταν πλήρως απαντημένα και έγκυρα ώστε να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω επεξεργασία.

3.2.1 Κατανομή του δείγματος

Το δείγμα των ερωτηθέντων του Βόλου είναι διάσπαρτο σε μεγάλο εύρος των περισσότερων συνοικιών της πόλης του Βόλου. Για τις ανάγκες της έρευνας η ευρύτερη περιοχή του Βόλου χωρίστηκε σε τέσσερις βασικούς τομείς, σύμφωνα με το διαχωρισμό της ΔΕΥΑΜΒ (οι Τομείς 1,2 και 3 αποτελούν το Δήμο Βόλου, ενώ ο Τομέας 4 τους Δήμους Νέας Ιωνίας και Αισωνίας).



Σχήμα 3-1: Διαχωρισμός της πόλης του Βόλου σε τέσσερις Τομείς (maps)

3.2.2 Ερωτηματολόγιο

Για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας καταρτίστηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο αποτελείται συνολικά από 48 ερωτήσεις και χωριζόταν σε 3 μέρη μέρη τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω.

3.2.3 Μέρος Α: Κοινωνικά χαρακτηριστικά

Το Μέρος Α αποτελείται από 15 ερωτήσεις κοινωνικού χαρακτήρα και αναγνωριστικές για τους καταναλωτές. Τέτοιο είδος ερωτήσεων είναι για παράδειγμα, η ηλικία του ερωτώμενου, το φύλο, το επίπεδο μόρφωσης του καταναλωτή, τον αριθμό των μελών της οικογένειας και το ετήσιο εισόδημα. Το δύσκολο σε αυτό το μέρος είναι η ερώτηση που τίθεται για το εισόδημα της οικογένειας του καταναλωτή, κάτι που λόγω της ιδιωτικής φύσεως της

ερώτησης μπορεί να έφερνε τον καταναλωτή σε δύσκολη θέση παρά το γεγονός ότι το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο. Ο λόγος ύπαρξης αυτού του τμήματος είναι να γίνει ξεκάθαρη η ταυτότητα του δείγματος (φύλο, ηλικία, εισόδημα κλπ) ενώ υπάρχουν και ερωτήσεις οι οποίες στοχεύουν στην καταγραφή συσκευών κατανάλωσης του νερού (αριθμός μπάνιων, πλυντηρίων ρούχων – πιάτων, συσκευών εξοικονόμησης νερού). Με δεδομένη την ταυτότητα του δείγματος, ερμηνεύονται ευκολότερα και οι βαρύτητες που αυτό αποδίδει.

3.2.4 Μέρος Β: Αξιολόγηση

Σε αυτό το μέρος οι ερωτηθέντες έχουν αξιολογήσει από 0-10 πόσο σημαντικούς θεωρούν τους παρακάτω παράγοντες δηλαδή η ποιότητα του νερού της πόλης του Βόλου, η τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΥΑΜΒ, η ενημέρωση των καταναλωτών για τα προβλήματα της ύδρευσης, η προσπάθεια της υπηρεσίας να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών, ο αριθμός των μελών της οικογένειας, το μέγεθος του σπιτιού, το εισόδημα του καταναλωτή, το επίπεδο μόρφωσης, η τιμή του νερού, η εξωτερική θερμοκρασία τα καιρικά φαινόμενα και ο όροφος στην κατανάλωση του νερού. Αντίστοιχα με τον ίδιο τρόπο αξιολόγησης έπρεπε να κατατάξουν το βαθμό σημαντικότητας για παράγοντες όπως η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου, η εφαρμογή κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής, η χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού, ο έλεγχος των διαρροών του δικτύου και τέλος η ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών για την εξοικονόμηση του νερού. Τα αποτελέσματα των απαντήσεων επεξεργάστηκαν και με την αναλυτική μέθοδο ιεράρχησης. Ο λόγος ύπαρξης αυτού του τμήματος είναι να εξεταστεί η γνώμη των καταναλωτών σχετικά με την αξιολόγηση των παραπάνω παραγόντων και η δυνατότητα ιεράρχησης τους. Αναμένονται λοιπόν, από εδώ να προκύψουν οι χρήσιμες ενδείξεις για τη ΔΕΥΑΜΒ σχετικά με τις προτεραιότητες που θέτουν οι χρήστες.

3.2.5 Μέρος Γ: Υπηρεσίες ΔΕΥΑΜΒ

Το μέρος Γ του ερωτηματολογίου εμπεριείχε συνολικά 7 ερωτήσεις οι οποίες αφορούν την άποψη των καταναλωτών για την ποιότητα του νερού της πόλης του Βόλου και εάν θεωρούν ότι υπάρχει πρόβλημα με το νερό στις μέρες μας και πως κρίνουν οι ίδιοι τον εαυτό τους σε σχέση με τη ποσότητα νερού που καταναλώνουν. Ενδεικτικά κάποιες από τις ερωτήσεις είναι από που πίνουν νερό σε μόνιμη βάση, αν θεωρούν τον εαυτό του οικονομό, σπάταλο ή φυσιολογικό, με τι σχετίζεται η καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων κλπ. Σε αυτό το τμήμα δηλαδή ελέγχεται η γνώμη των καταναλωτών για τις υπηρεσίες της ΔΕΥΑΜΒ και το νερό της πόλης του Βόλου, καθώς και πόσο προβληματίζονται σχετικά με την «κρίση του

νερού» και τα προβλήματα που υπάρχουν, και τις πρακτικές αντιμετώπισής τους από τη ΔΕΥΑΜΒ.

3.2.6 Μέρος Δ: Τιμολόγηση νερού- Οικονομική πολιτική

Το τέταρτο και τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται και αυτό από 7 ερωτήσεις που αφορούν την τιμολόγηση του νερού της ΔΕΥΑΜΒ, καθώς και τη προθυμία, των καταναλωτών, καταβολής μεγαλύτερου ποσού στο λογαριασμό για την βελτίωση των υπηρεσιών που τους παρέχονται. Μερικές από αυτές τις ερωτήσεις είναι η γνώμη των καταναλωτών για το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ (φθινό, λογικό, ακριβό), ποιος θεωρούν ότι θα είναι ο ιδανικός τρόπος τιμολόγησης του νερού, αν θα ήταν διατεθειμένοι να συμβάλουν στη βελτίωση των υπηρεσιών που παρέχει η ΔΕΥΑΜΒ μέσω της αύξησης του τιμολογίου κλπ. Έτσι σχηματίζεται μια ολοκληρωμένη εικόνα, καθώς από το τελευταίο τμήμα του ερωτηματολογίου προκύπτει η διάθεση όπου έχουν οι καταναλωτές ώστε να συμβάλλουν στη βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ μέσα από την αύξηση του τιμολογίου (willingness-to-pay).

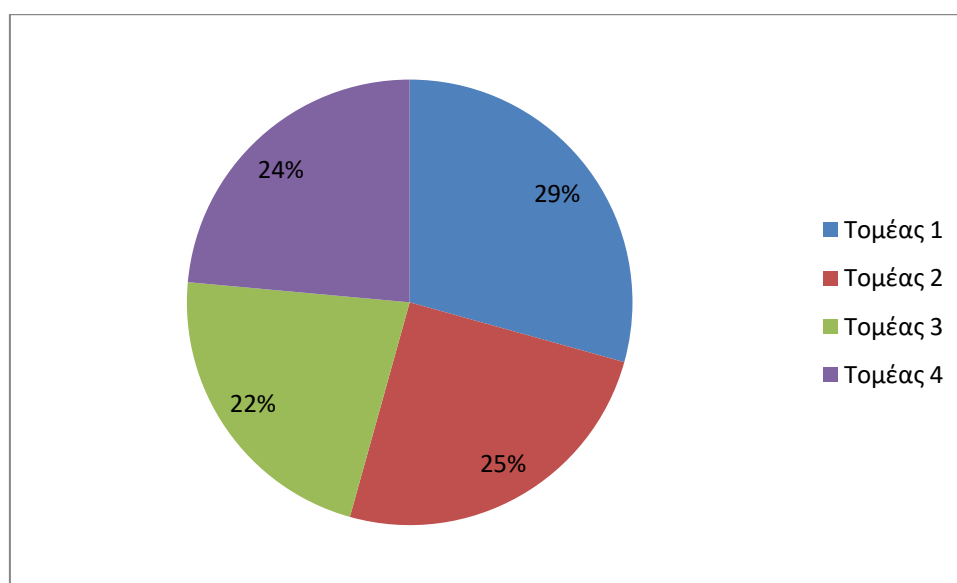
Κεφάλαιο 4 : Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων

Τα τελικά ερωτηματολόγια τα οποία συμπληρώθηκαν πλήρως από τους κατοίκους της πόλης του Βόλου ανέρχονται στα 208. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα παρακάτω αποτελέσματα, με τη βοήθεια του excel, στις σημαντικότερες ερωτήσεις των ερωτηματολογίων.

4.1 Μέρος Α: Κοινωνικά χαρακτηριστικά

4.1.1 Ερώτηση 1: Ποια είναι η περιοχή κατοικίας σας;

Η περιοχή μελέτης του Βόλου διαχωρίζεται σε τέσσερις περιοχές ώστε να γίνει πιο εύκολη η μελέτη των αποτελεσμάτων. Επιπλέον μέσα από το διαχωρισμό του δείγματος στους τέσσερις τομείς όπου προαναφέρθηκε εξασφαλίζεται η ισοκατανομή του δείγματος καθώς και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων διότι οι απαντήσεις που δόθηκαν δεν αφορούν μια συγκεκριμένη περιοχή του Βόλου. Όπως φανερώνει και το παρακάτω διάγραμμα το δείγμα των καταναλωτών στους τομείς δεν έχει μεγάλες αποκλίσεις.

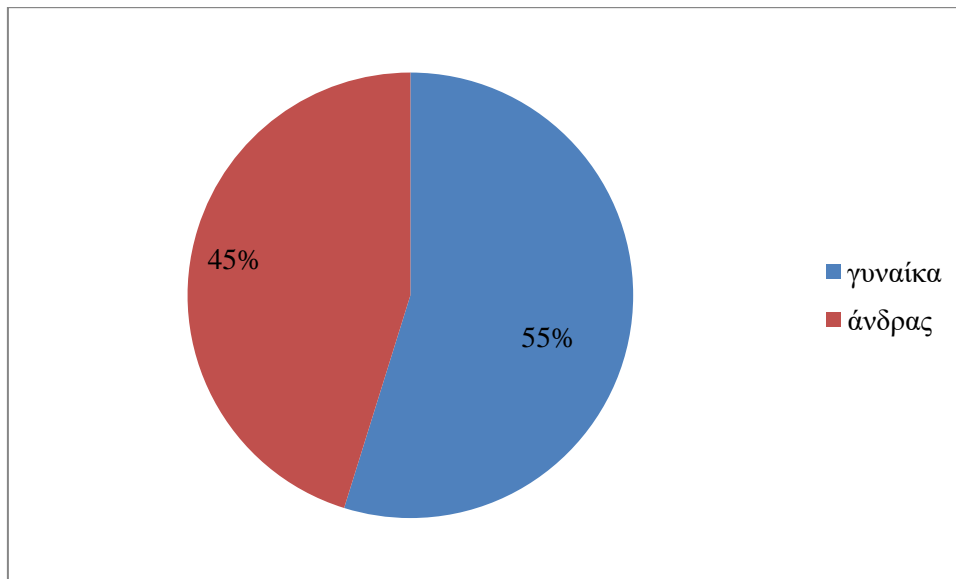


Γράφημα 4-1: Ποιος είναι ο τομέας κατοικίας

4.1.1 Ερώτηση 4 : Ποιο είναι το φύλο σας;

Για τη σωστή αντιπροσώπευση του πληθυσμού μέσω του δείγματος που επιλέχθηκε, αλλά κατά κύριο λόγο για να αναλυθεί η ύπαρξη ή μη διαφορετικών στάσεων σε θέματα ύδρευσης ανάλογα με το φύλο θεωρήθηκε σκόπιμη η παρακολούθηση της μεταβλητής του φύλου. Στο δείγμα 208 καταναλωτών του πολεοδομικού συγκροτήματος προέκυψε, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ότι οι ερωτώμενοι είναι περίπου μοιρασμένοι όσον αφορά το φύλο τους (114

γυναίκες – 94 άνδρες). Αυτό σημαίνει ότι στα αποτελέσματα έχει αποτυπωθεί μια πιο σφαιρική άποψη και από τα δύο φύλα.

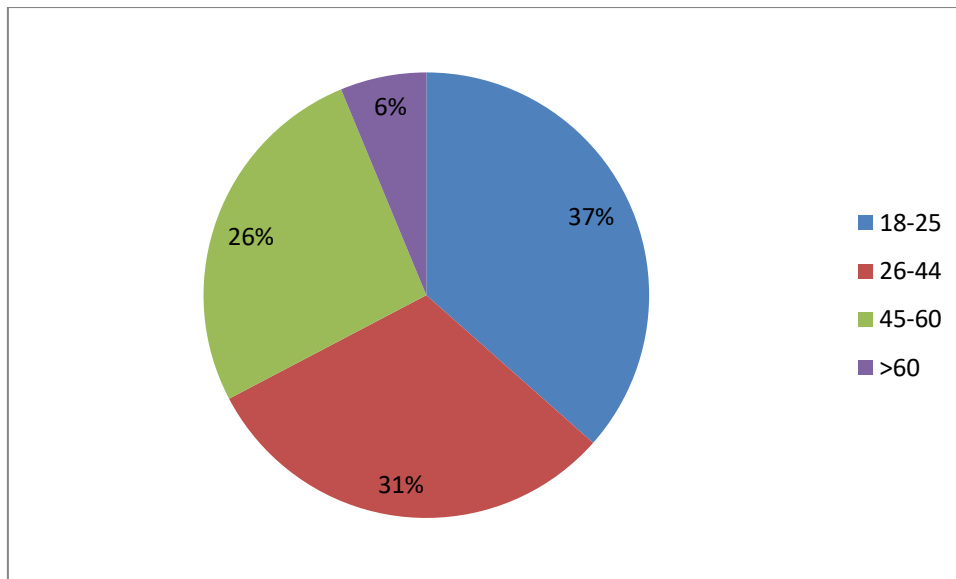


Γράφημα 4-2: Ποιό είναι το φύλο των καταναλωτών

4.1.2 Ερώτηση 5: Ποια είναι η ηλικία σας;

Για την περιγραφή του χαρακτήρα του δείγματος, αλλά και για να αναλυθεί η επίδραση της ηλικίας στις απαντήσεις του κοινού αναλύθηκε η μεταβλητή της.

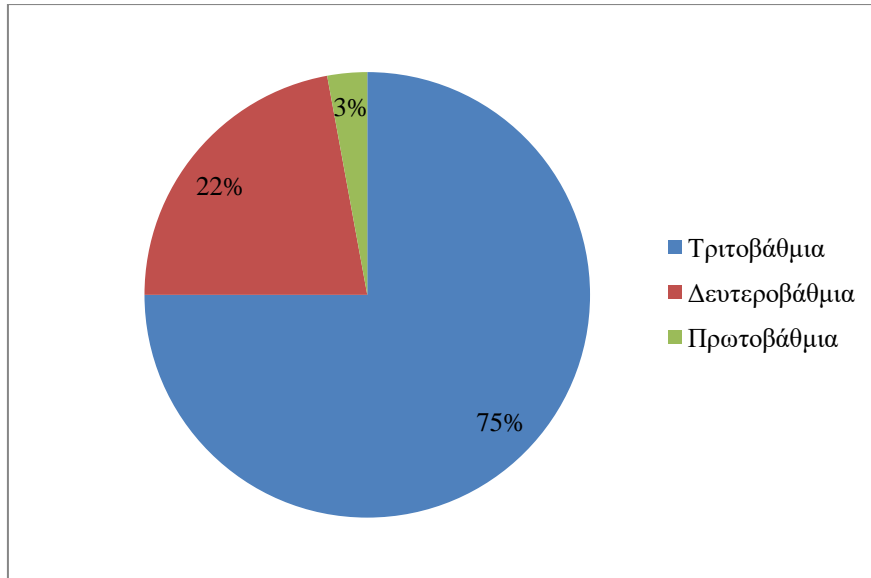
Από τους 208 ερωτηθέντες οι περισσότεροι είχαν ηλικία από 18-25 ετών. Με λίγο μικρότερο ποσοστό ακολουθούν οι λίγο μεγαλύτερες ηλικίες 26-44. Το ποσοστό των ηλικιωμένων που απάντησαν είναι και το μικρότερο, μόλις 7% και αμέσως μετά ακολουθούν οι ηλικίες των 45-60 ετών όπου αποτελούν το 26% του δείγματος.



Γράφημα 4-3: Τα διαστήματα ηλικιών των καταναλωτών

4.1.3 Ερώτηση 6: Ποιο είναι το επίπεδο εκπαίδευσής σας;

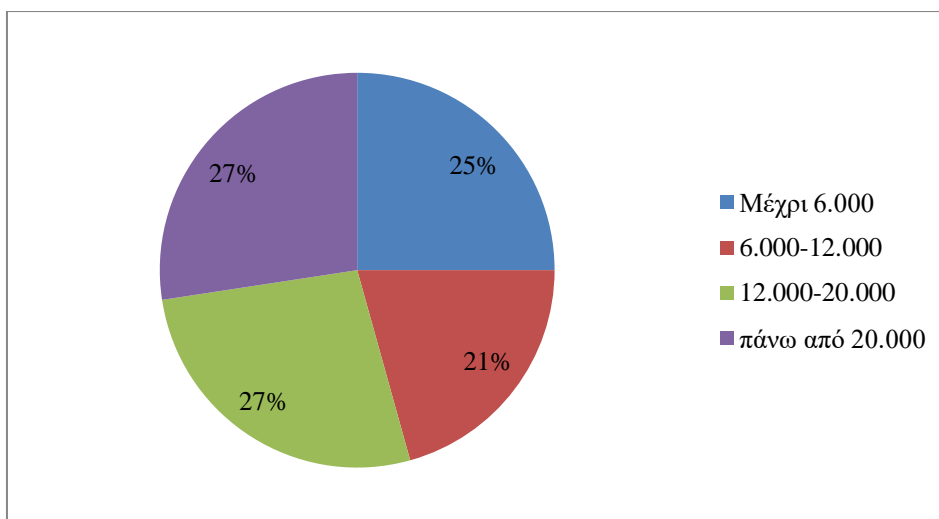
Η ερώτηση αφορούσε το μορφωτικό επίπεδο του δείγματος και με βάση το παρακάτω γράφημα είναι φανερό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό άνηκε στην κατηγορία της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το επίπεδο μόρφωσης είναι μια απαραίτητη μεταβλητή για να διαπιστωθεί η επίδραση της στην αντίδραση την οποία θα έχει το κοινό σε θέματα ύδρευσης. Το ποσοστό του δείγματος που ανήκει στη τριτοβάθμια εκπαίδευση ανέρχεται στο 75% και αντιστοιχεί σε μεγάλο βαθμό σε άτομα νεότερης ηλικίας, δηλαδή άτομα που ανήκουν στα διαστήματα ηλικιών 18-25 και 25-44, όπου έχουν και το μεγαλύτερο ποσοστό σύμφωνα και με το παραπάνω διάγραμμα. Το υπόλοιπο 22% είχε δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ το μικρότερο ποσοστό είχε η πρωτοβάθμια εκπαίδευση το οποίο αντιστοιχούσε κυρίως σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (>60).



Γράφημα 4-4: Επίπεδο εκπαίδευσης των καταναλωτών

4.1.4 Ερώτηση 9: Σε ποια κατηγορία εισοδήματος ανήκετε;

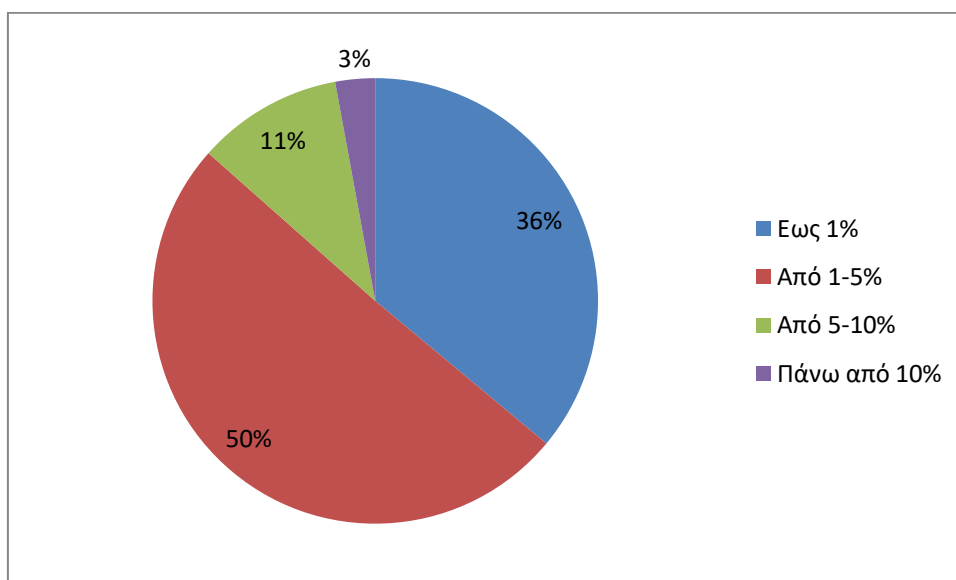
Η ερώτηση αυτή έχει καθοριστική σημασία για τα συμπεράσματα τα οποία θα προκύψουν, διότι ήταν αναγκαίο να γνωρίζουμε τα εισοδήματα ώστε να μελετήσουμε αν και πόσο επηρεάζουν την κατανάλωση και αυτόματα και την καμπύλη ζήτησης του νερού. Τα ποσοστά που προέκυψαν σχεδόν έχουν πολύ μικρές αποκλίσεις μεταξύ τους, καθώς το 27% του δείγματος απάντησε πως η οικογένεια τους έχει εισόδημα 12.000-20.000 € και πάνω από 20.000 € αντίστοιχα πράγμα το οποίο μας δείχνει ότι δεν έχουν άμεσο οικονομικό πρόβλημα συνεπώς είναι σημαντική η γνώμη τους διότι δεν έχουν άμεσο οικονομικό πρόβλημα, συνεπώς είναι σημαντική η γνώμη τους σε θέματα ύδρευσης. Το 25% απάντησε ότι έχει εισόδημα μέχρι 6.000 € και το υπόλοιπο 21% απάντησε ότι το ετήσιο εισόδημα του κυμαίνεται από 6.000-12.000 € όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα.



Γράφημα 4-5: Οι κατηγορίες εισοδήματος

4.1.5 Ερώτηση 10: Τι ποσοστό του εισοδήματός σας χρησιμοποιείται για την εξόφληση του λογαριασμού ύδρευσης;

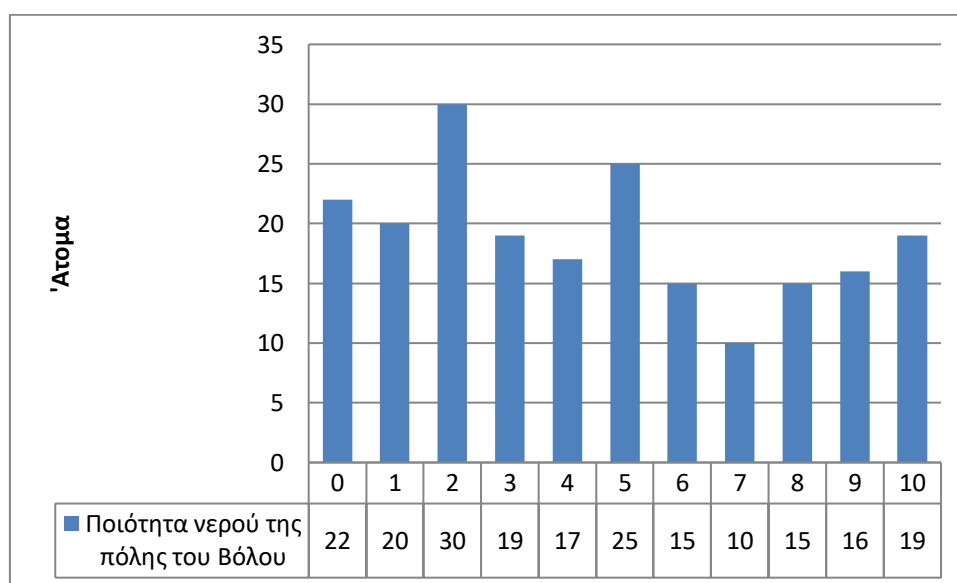
Από αυτή την ερώτηση προσπαθούμε να δούμε κατά μέσο όρο το ποσοστό του εισοδήματος όπου διαθέτουν οι καταναλωτές στο λογαριασμό της ύδρευσης. Μόλις το 3% των ερωτηθέντων απάντησε ότι πληρώνει πάνω από 10% στο λογαριασμό του νερού. Το 50% των καταναλωτών θεωρεί ότι ο λογαριασμός της ύδρευσης κυμαίνεται από 1-5% του εισοδήματος του. Το 36% απαντάει ότι μόλις το 1% του εισοδήματος χρησιμοποιείται για την εξόφληση του λογαριασμού της ύδρευσης ενώ το 11% πιστεύει ότι από 5-10% του εισοδήματος αποδίδεται στη πληρωμή του λογαριασμού της ύδρευσης.



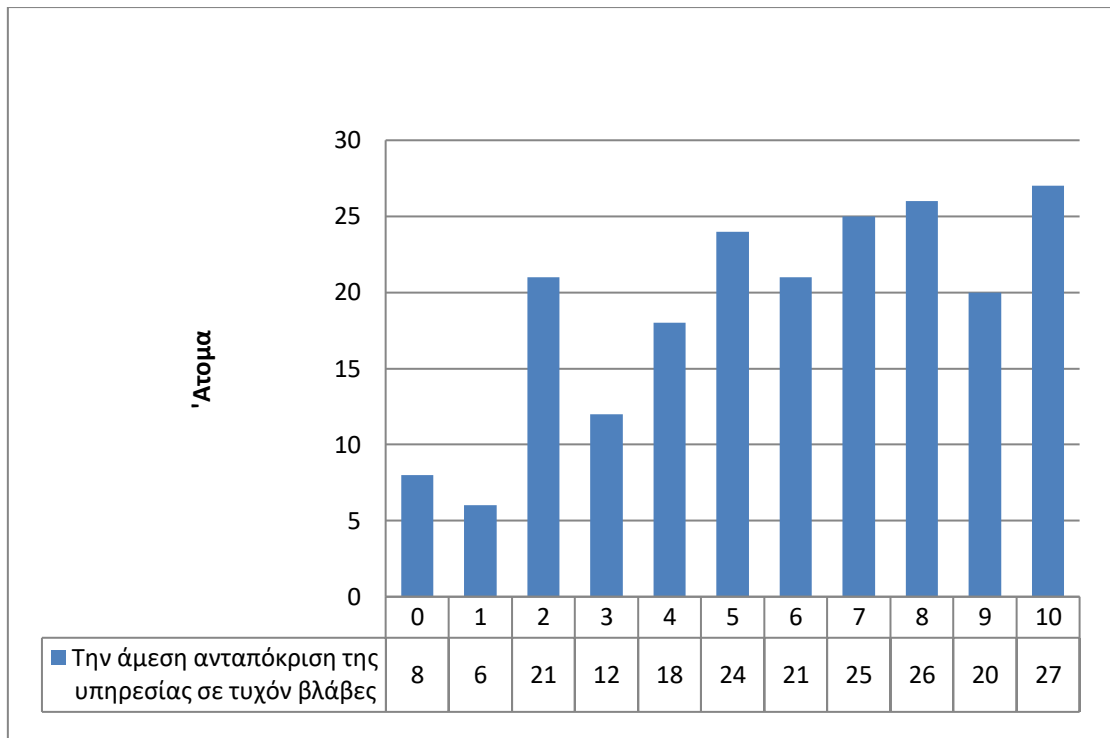
Γράφημα 4-6: Ποσοστό εισοδήματος

4.2 Μέρος Β : Αξιολόγηση χρήσης νερού

Σε αυτό το μέρος οι απαντήσεις που δόθηκαν αφορούσαν την αξιολόγηση παραγόντων και το πόσο επηρεάζουν στην κατανάλωση του νερού και στην εξοικονόμηση του επίσης. Η διαδικασία λήψης μια απόφασης δεν είναι κάτι απλό αλλά αποτελεί μια σειρά αλληλοσυνδεόμενων στοιχείων, τα οποία οδηγούν από την αναγνώριση ενός προβλήματος στη λύση του, ενώ το αποτέλεσμα το οποίο προκύπτει δεν μένει αναλλοίωτο από τις προσδοκίες όπου έχουν όσοι συμμετέχουν στη διαδικασία. Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων όπου προέκυψαν από τις απαντήσεις του δείγματος χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ΑΗΡ, όπου αποτελεί μια μέθοδο η οποία καθορίζει προτιμήσεις του δείγματος, προκειμένου να ιεραρχεί τις εναλλακτικές οι οποίες υπάρχουν μέσα από συγκρίσεις ζευγών. Ενδεικτικά παρακάτω παραθέτονται τα στατιστικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση (0-10) του παράγοντα της ποιότητας του νερού της πόλης του Βόλου σε σχέση με την κατανάλωση και την άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες.



Γράφημα 4-7: Ποιότητα του νερού της πόλης του Βόλου

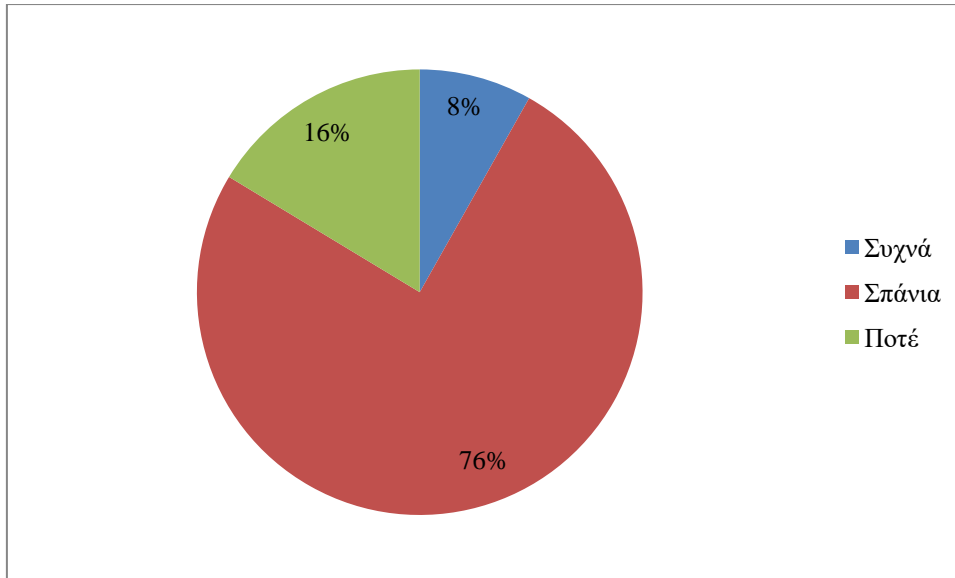


Γράφημα 4-8: Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες

4.3 Μέρος Γ : Υπηρεσίες ΔΕΥΑΜΒ

4.3.1 Ερώτηση 1: Έχετε συχνά διακοπές νερού στη περιοχή σας;

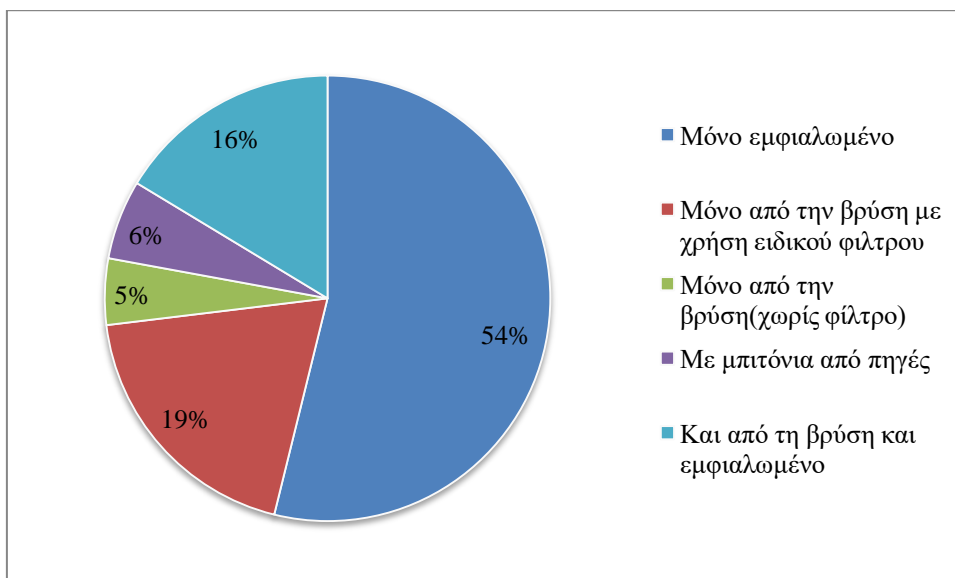
Η ερώτηση αυτή έγινε με σκοπό να διαπιστωθεί εάν η υπηρεσία εξυπηρετεί σωστά τους καταναλωτές και υπάρχει συνεχής παροχή νερού χωρίς διακοπές. Από τις απαντήσεις των καταναλωτών προέκυψε ότι στις περισσότερες περιοχές του δήμου Βόλου σπάνια συμβαίνουν διακοπές νερού, καθώς το 76% του δείγματος έδωσε αυτή την απάντηση. Το 16% απάντησε ότι δεν συμβαίνουν ποτέ διακοπές νερού και μόλις το 8% απάντησε ότι η περιοχή που κατοικούν έχει συχνά διακοπές νερού.



Γράφημα 4-9: Συχνότητα νερού στην πόλη του Βόλου

4.3.2 Ερώτηση 2: Από πού πίνετε νερό σε μόνιμη βάση;

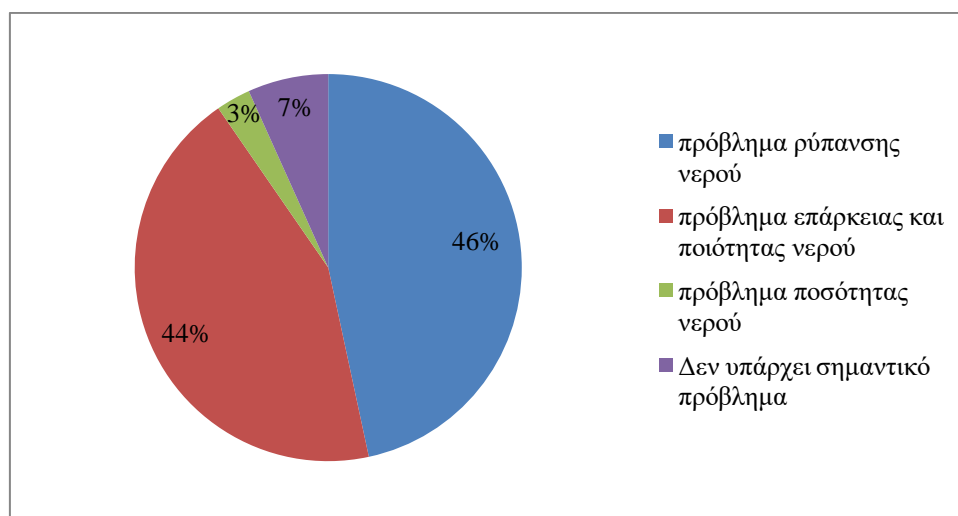
Από τα 208 συμπληρωμένα ερωτηματολόγια πάνω από τα μισά 54% δήλωσαν ότι πίνουν μόνο εμφιαλωμένο νερό, γεγονός που αποκαλύπτει ότι οι κάτοικοι του Βόλου έχουν μεγάλη δυσαρέσκεια για την ποιότητα του νερού της πόλης. Ένα ποσοστό 19% πίνει νερό από τη βρύση αλλά χρησιμοποιεί ειδικό φίλτρο και μόνο το 16% πίνει και από τη βρύση και χωρίς φίλτρο. Όπως φανερώνει το παρακάτω γράφημα ένα ποσοστό 6% συλλέγει νερά με μπιτόνια από πηγές και ένα 5% πίνει και από τη βρύση και εμφιαλωμένο.



Γράφημα 4-10: Προτίμηση των καταναλωτών για το νερό πόσης

4.3.3. Ερώτηση 3: Ποια είναι η γνώμη σας για την σημερινή κατάσταση του νερού;

Στην ερώτηση αυτή οι καταναλωτές έχουν να επιλέξουν μια από τις τέσσερις επιλογές για την εικόνα που έχουν οι καταναλωτές σχετικά με τη σημερινή παγκόσμια «κρίση του νερού». Το 46% του δείγματος θεωρεί ότι υπάρχει πρόβλημα ρύπανσης νερού στην πόλη και ένα ποσοστό 44% εκτιμά ότι υπάρχει πρόβλημα και επάρκειας και ποιότητας νερού. Ένα μικρό ποσοστό 7% θεωρεί ότι δεν υπάρχει σημαντικό πρόβλημα νερού και ενώ μόλις το 3% του δείγματος θεωρεί πως μόνο η ποσότητα του νερού είναι το πρόβλημα.

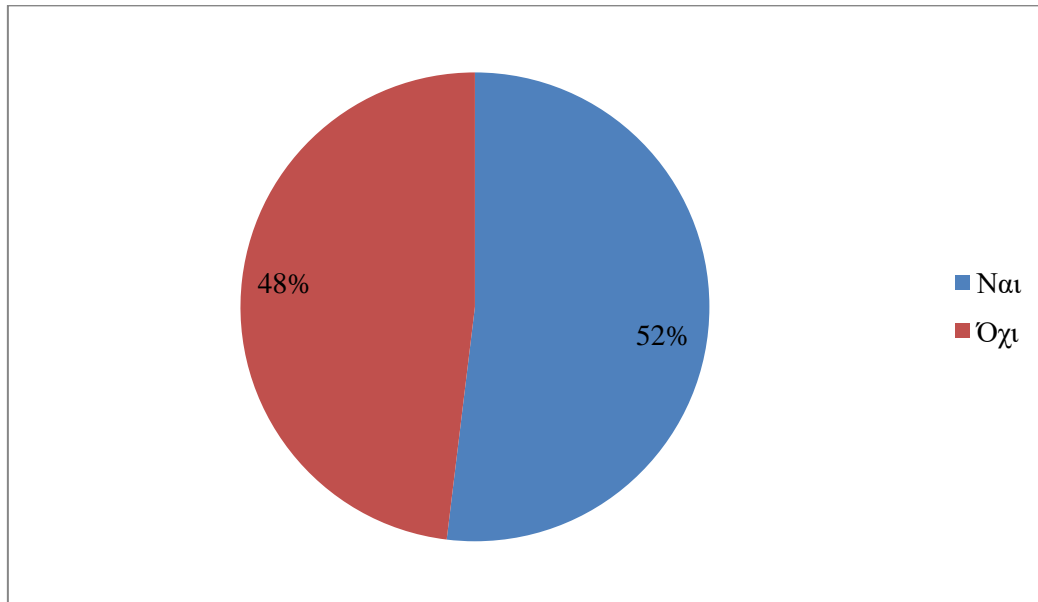


Γράφημα 4-11: Απόψεις των καταναλωτών για τη σημερινή κατάσταση που επικρατεί σχετικά με το νερό.

4.3.4 Ερώτηση 4: Πιστεύετε πως μπορείτε να έχετε την ίδια ποιότητα ζωής και να καλύψετε τις ίδιες ανάγκες χρησιμοποιώντας μικρότερη ποσότητα νερού;

Τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από αυτήν την ερώτηση αποκαλύπτουν την άποψη που έχουν οι καταναλωτές σχετικά με τις ποσότητες νερού που καταναλώνουν σε σχέση με τη ποιότητα της ζωής τους και τις ανάγκες που ικανοποιούνται. Τα ποσοστά τα οποία προέκυψαν ήταν αρκετά κοντά με μικρή διαφορά και ποσοστό 52% των καταναλωτών θεωρεί ότι η ποιότητα ζωής θα είναι η ίδια και ότι οι ανάγκες τους δεν υποβαθμίζονται εάν χρησιμοποιήσουν μικρότερη ποσότητα νερού. Το υπόλοιπο 48% θεωρεί πως το νερό είναι υψίστης σημασίας για την καλή ποιότητα ζωής και ότι η μείωση της κατανάλωσης του θα έχει ως συνέπεια την υποβάθμιση των αναγκών τους. Αυτό που μπορεί να γίνει αντιληπτό από τα αποτελέσματα είναι ότι ένα μεγάλο ποσοστό ατόμων αντιλαμβάνεται πως έχει την

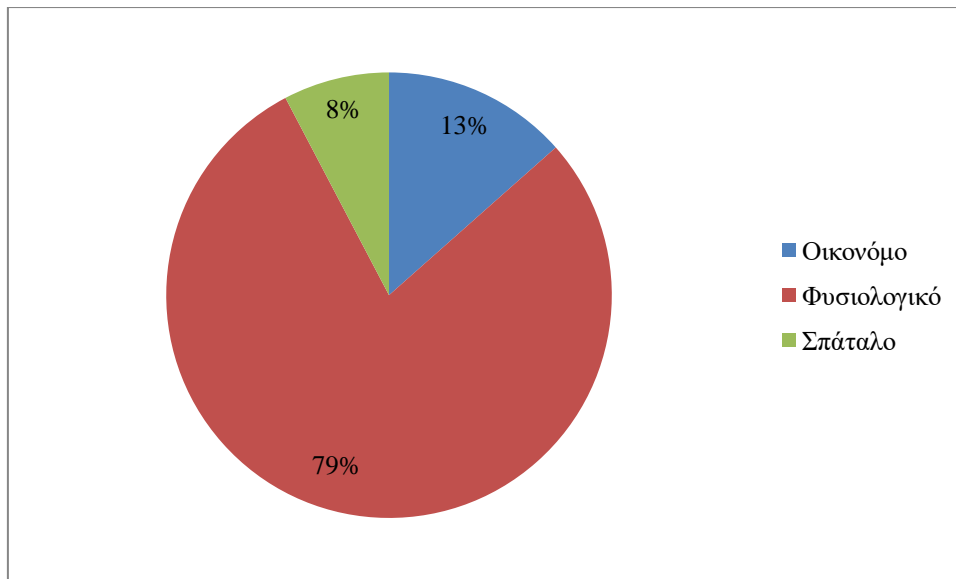
δυνατότητα να χρησιμοποιεί μικρότερη ποσότητα νερού και να μη γίνεται άσκοπη σπατάλη, γεγονός που είναι ευχάριστο καθώς μπορεί να γίνει σωστότερη διαχείριση της ζήτησης του νερού και την εξοικονόμησή του.



Γράφημα 4-12: Απόψεις των καταναλωτών για τη χρησιμότητα του νερού στην ποιότητα ζωής και την κάλυψη των αναγκών.

4.3.5 Ερώτηση 5: Πως θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας (και την οικογένεια σας) σε σχέση με την ποσότητα νερού που καταναλώνετε;

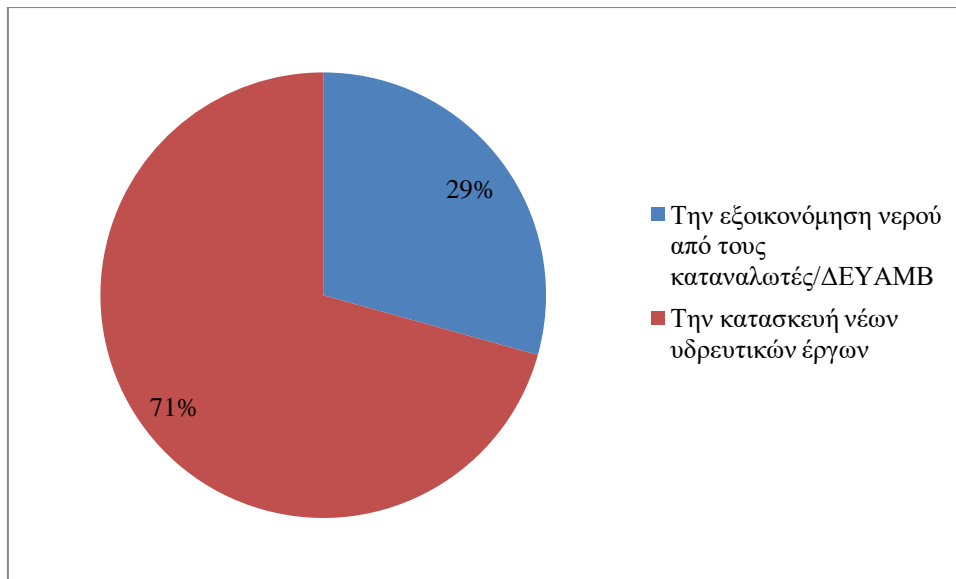
Ο σκοπός αυτής της ερώτησης ήταν για να δηλώσουν οι καταναλωτές ευθέως την άποψή τους για τον εαυτό τους και την οικογένεια τους σχετικά με την ποσότητα του νερού που καταναλώνουν. Το μεγαλύτερο ποσοστό που προκύπτει από τις απαντήσεις του δείγματος θεωρεί τον εαυτό του φυσιολογικό (79%). Το 13% του δείγματος θεωρεί πως οι καταναλώσεις του είναι οικονομικές και μόλις το 8% απαντάει ότι είναι σπάταλο. Τα αποτελέσματα όμως αυτής της ερώτησης έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της ερώτησης 4.3.4. Αυτό το συμπέρασμα προκύπτει διότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος θεωρεί ότι μπορεί να έχει την ίδια ποιότητα ζωής χρησιμοποιώντας μικρότερη ποσότητα νερού, όσον αφορά όμως τη προσωπική τους κατανάλωση θεωρούν ότι δεν κάνουν άσκοπη χρήση νερού.



Γράφημα 4-13: Γνώμες των καταναλωτών σε σχέση με το νερό που καταναλώνουν

4.3.6 Ερώτηση 6: Η καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων με τι σχετίζεται κυρίως;

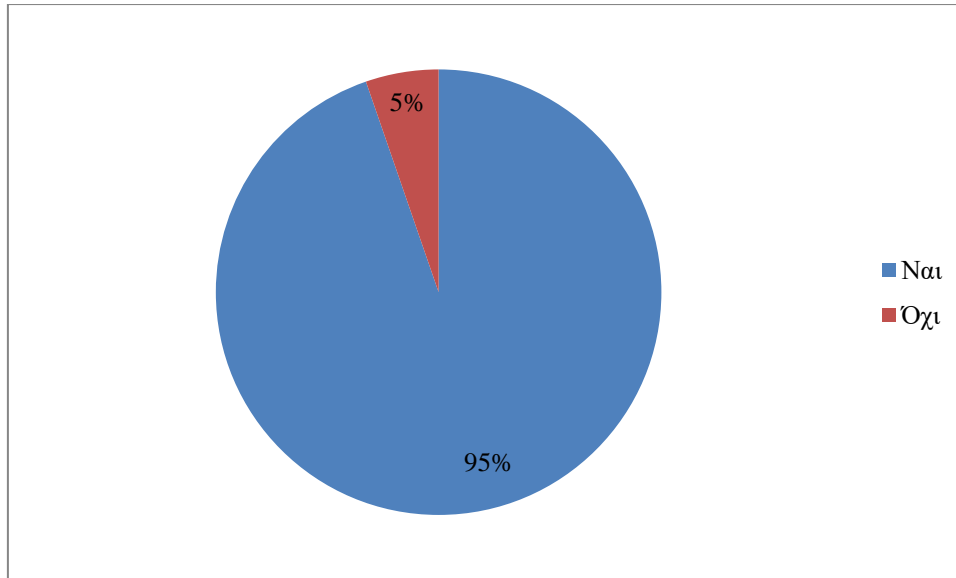
Τα προβλήματα που υπάρχουν και σχετίζονται με το νερό στη περιοχή του Βόλου μπορούν να αντιμετωπιστούν με τους εξής λόγους : είτε με την εξοικονόμηση νερού από τους καταναλωτές, είτε με την κατασκευή νέων έργων από τη ΔΕΥΑΜΒ. Με βάση τις απαντήσεις των καταναλωτών το 71% θεωρεί ότι η κατασκευή νέων έργων είναι πιο αποτελεσματική, αυτό υποδηλώνει ότι η διάθεση των ώστε να συμβάλουν στην καλύτερη διαχείριση των υδατικών πόρων είναι μικρή. Ενώ, ένα μικρότερο αλλά όχι ασήμαντο ποσοστό του δείγματος (29%) υποστηρίζει την ιδέα της εξοικονόμησης νερού.



Γράφημα 4-14: Απόψεις των καταναλωτών για την καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων του νερού

4.3.7 Ερώτηση 7: Νομίζετε ότι η ΔΕΥΑΜΒ είναι αναγκαίο να παρέχει μια πιο αναλυτική και σε βάθος πληροφόρηση στο κοινό για τα προβλήματα ύδρευσης της πόλης;

Η συντριπτική πλειοψηφία των πολιτών επιθυμεί να πληροφορείται από την ΔΕΥΑΜΒ για τα προβλήματα που υπάρχουν σχετικά με την ύδρευση της πόλης, καθώς και για τα θέματα τα οποία σχετίζονται με το νερό. Επειδή το ποσοστό του δείγματος είναι αρκετά υψηλό (95%), θα πρέπει η υπηρεσία να εκμεταλλευτεί κατάλληλα αυτή την επιθυμία των καταναλωτών για να επικοινωνήσει μαζί τους και να προωθήσει τα μελλοντικά της σχέδια.

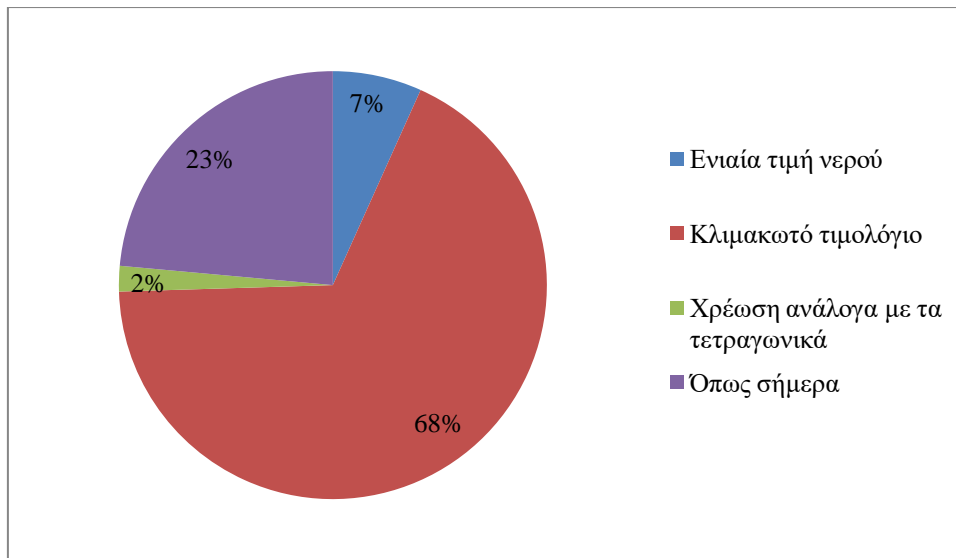


Γράφημα 4-15: Επιθυμία ενημέρωσης των πολιτών από τη ΔΕΥΑΜΒ

4.4 Μέρος Δ: Τιμολόγηση νερού- Οικονομική πολιτική

4.4.1 Ερώτηση 1: Με ποιόν τρόπο πιστεύετε ότι πρέπει να τιμολογείται το νερό της ΔΕΥΑΜΒ;

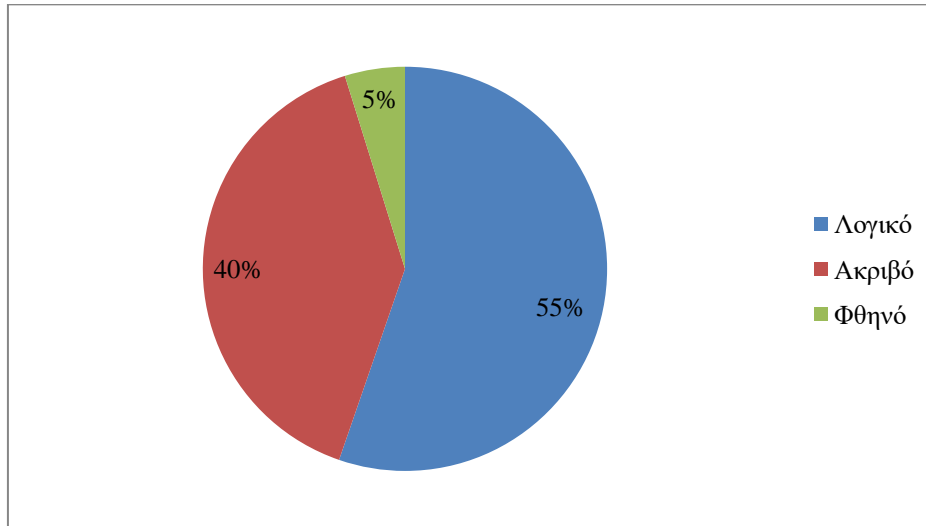
Στους καταναλωτές οι οποίοι απάντησαν το ερωτηματολόγιο δόθηκαν 4 επιλογές τιμολόγησης του νερού και τους ζητήθηκε να επιλέξουν τη καλύτερη εξ' αυτών. Οι καταναλωτές σύμφωνα με τα αποτελέσματα των απαντήσεων πιστεύουν πως η τιμολόγηση πρέπει να γίνεται με βάση την κατανάλωση του νερού (κλιμακωτό τιμολόγιο) και το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 68% του δείγματος. Το 23% πιστεύει πως χρειάζεται να υπάρχει μια πάγια χρέωση ακόμα και αν η κατανάλωση είναι μηδενική (όπως σήμερα) ενώ το 7% θεωρεί ότι καταλληλότερος τρόπος τιμολόγησης είναι η ενιαία τιμή του νερού ανεξάρτητα από την κατανάλωση και ακολουθεί με πολύ μικρό ποσοστό, μόλις 2%, θεωρεί πως η χρέωση πρέπει να γίνεται με βάση τα τετραγωνικά της κατοικίας. Σύμφωνα με τα παραπάνω ποσοστά, αυτό που μπορεί να προκύψει ως συμπέρασμα από την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, είναι πως η πλειοψηφία των καταναλωτών δεν συμφωνεί με το σημερινό τρόπο τιμολόγησης της ΔΕΥΑΜΒ, η οποία εφαρμόζει το συνδυασμό πάγιας τιμής και κλιμακωτού τιμολογίου. Μόλις το 23% ταυτίζεται με την ήδη υπάρχουσα τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΥΑΜΒ.



Γράφημα 4-16: Απόψεις των καταναλωτών για τον καλύτερο τρόπο τιμολόγησης

4.4.2 Ερώτηση 2: Ποια είναι η γνώμη σας για το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ;

Η γνώμη των καταναλωτών που υπερισχύει σχετικά με το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ είναι ότι το θεωρούν λογικό (55%), έναντι εκείνων που το θεωρούν ακριβό με ποσοστό 40%, ενώ μόλις το 5% θεωρεί το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ φθηνό.

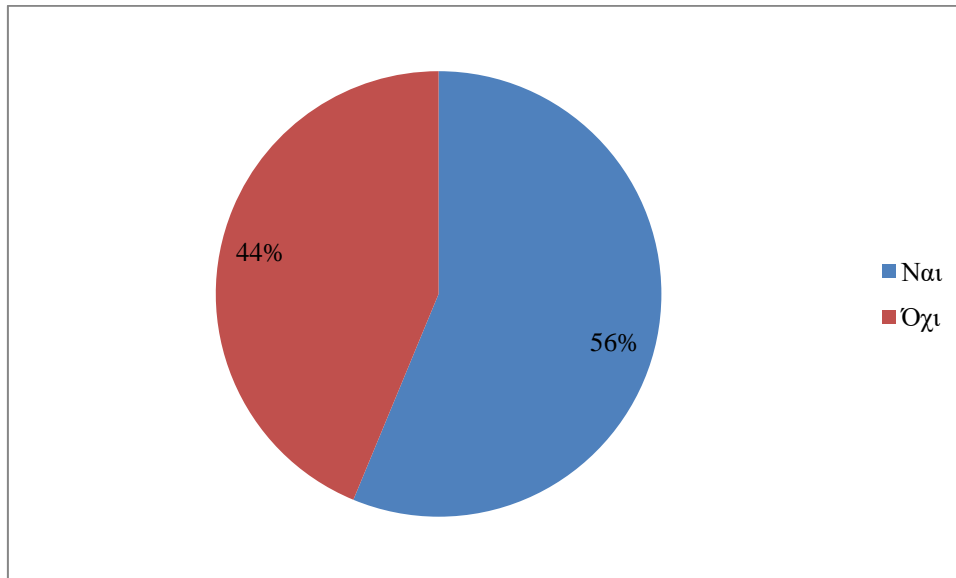


Γράφημα 4-17: Γνώμες των καταναλωτών για το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ

4.4.3 Ερώτηση 3: Γνωρίζετε την τιμή του νερού που πληρώνετε (ανά κυβικό μέτρο);

Οι πλειοψηφία των καταναλωτών φάνηκε να γνωρίζει τη πραγματική τιμή του νερού ανά κυβικό μέτρο. Συγκεκριμένα το 56% των καταναλωτών απάντησε ναι και το 44% δήλωσε

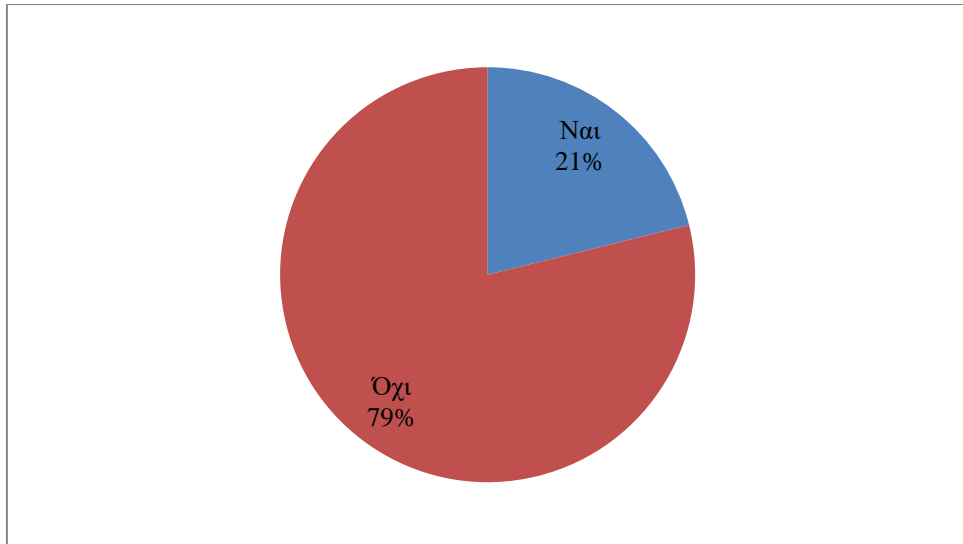
ότι δεν γνωρίζουν την τιμή του νερού. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι δεν είναι απόλυτα σίγουρο πως το 56% του δείγματος γνωρίζει την πραγματική τιμή του νερού ανά κυβικό μέτρο. Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχει η πιθανότητα να ερμηνεύτηκε λανθασμένα η ερώτηση και να θεωρούσε ότι αναφέρεται στην τιμή του τελικού λογαριασμού, ωστόσο η ερώτηση είναι σαφής και διευκρινιζόταν.



Γράφημα 4-18: Ποσοστό των καταναλωτών που γνωρίζει την τιμή του νερού που πληρώνει ανά κυβικό μέτρο

4.4.4 Ερώτηση 5: Ρυθμίζετε την κατανάλωσή σας με βάση το τιμολόγιο;

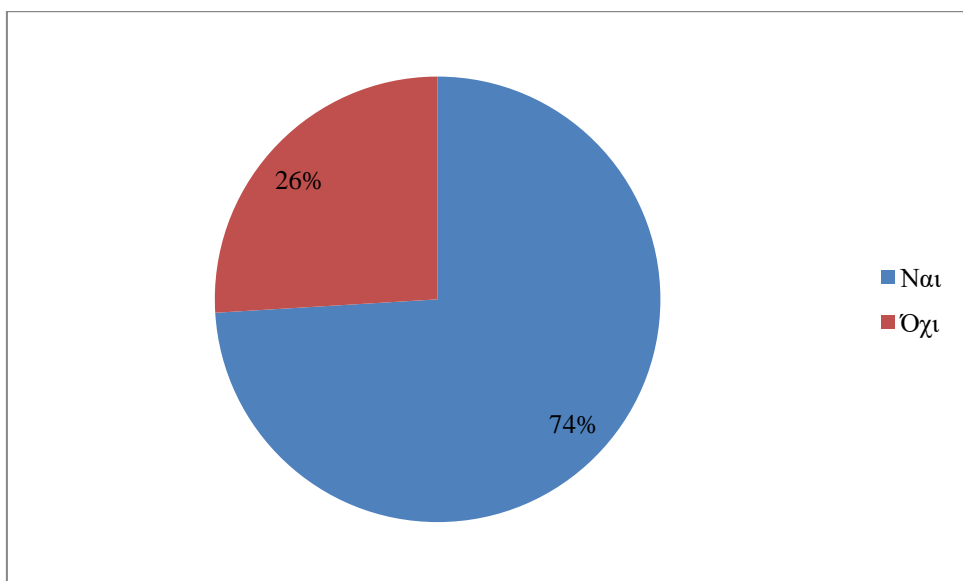
Μια αρχική διαπίστωση η οποία μπορεί να γίνει είναι η ανελαστικότητα της ζήτησης σε σχέση με την τιμή όπου προήλθε από τα ερωτηματολόγια, όπου το 79% των καταναλωτών δήλωσε πως η κατανάλωση του είναι ανεξάρτητη και δεν ρυθμίζεται με βάση το τιμολόγιο. Το υπόλοιπο 21% απάντησε ότι τον επηρεάζει το τιμολόγιο στη κατανάλωση νερού που θα έχει.



Γράφημα 4-19: Ρύθμιση της κατανάλωσης βάση του τιμολογίου

4.4.5 Ερώτηση 6: Είστε διατεθειμένοι να συμμετέχετε σε πρόγραμμα ενημέρωσης για την εξοικονόμηση νερού;

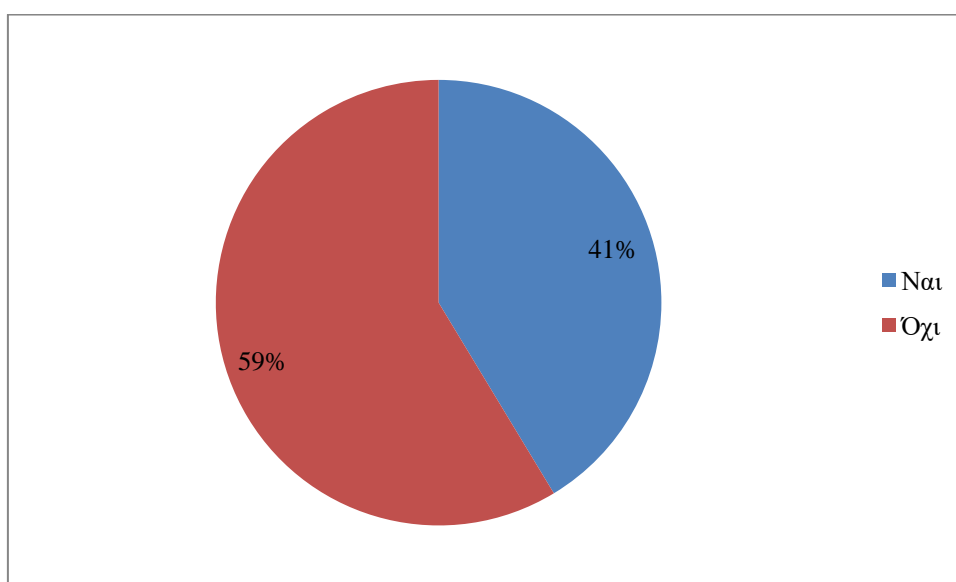
Όσον αφορά τη διάθεση των καταναλωτών να συμμετέχουν σε ένα πρόγραμμα με σκοπό την εξοικονόμηση του νερού φάνηκε από το ποσοστό του δείγματος όπου προέκυψε ότι το 74% είναι θετικό στο να λάβει μέρος σε μια τέτοια ενέργεια. Η ευαισθητοποίηση και η ανησυχία του κοινού για το θέμα της κρίσης του νερού διαφαίνεται μεγάλη με βάση το ποσοστό που προέκυψε από τους καταναλωτές. Ωστόσο το υπόλοιπο 26% δηλώνει αρνητικό να συμμετέχει σε τέτοιου είδους προγράμματα, που συμβάλλουν στην ορθότερη διαχείριση των υδατικών πόρων.



Γράφημα 4-20: Διάθεση των καταναλωτών για την εξοικονόμηση νερού.

4.4.7 Ερώτηση 8: Είστε διατεθειμένοι να συμβάλλετε στη βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ μέσω αύξησης του τιμολογίου;

Παρά το γεγονός ότι το μεγαλύτερο δείγμα των καταναλωτών δεν θεωρεί το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ ακριβό όπως προέκυψε και στην ερώτηση 4.4.2 και ένα μεγάλο μέρος του δείγματος είναι διατεθειμένο να συμμετέχει σε πρόγραμμα εξοικονόμησης του νερού, παρ' όλα αυτά η πλειοψηφία του δείγματος με ποσοστό 59% δεν είναι θετική στη συμβολή της βελτίωσης των υπηρεσιών της υπηρεσίας μέσω μιας ενδεχόμενης αύξησης του τιμολογίου, υποστηρίζοντας ότι ήδη πληρώνει αρκετά σε σχέση με τις υπηρεσίες που λαμβάνει θεωρώντας ότι η ενδεχόμενη αύξηση της τιμής αποσκοπεί στην πρόθεση της ΔΕΥΑΜΒ να κερδίσει χρήματα. Το υπόλοιπο 41% απαντάει θετικά σε ένα τέτοιο σενάριο δηλώνοντας ένα προτιμητέο ποσό.



Γράφημα 4-21: Διάθεση των καταναλωτών σε πιθανή αύξηση του τιμολογίου με σκοπό τη βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ

Κεφάλαιο 5 : Ανάλυση αποφάσεων

5.1 Προβλήματα πολυδιάστατων αποφάσεων

Ο άνθρωπος έχει την ικανότητα να λαμβάνει αποφάσεις και να ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα όντα. Οι αποφάσεις που λαμβάνει κάθε άνθρωπος καθορίζουν τις ενέργειες και τις πράξεις των ατόμων σε όλους τους τομείς είτε ατομικά είτε συλλογικά. Με την πάροδο των χρόνων η διαδικασία λήψης μιας απόφασης έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία και πλέον έγινε πιο «επιστημονικοποιημένη» (Γαϊτανάρος, 2017). Με την έννοια της απόφασης, είναι φυσικό ότι υπάρχει ένας λήπτης αποφάσεων, ο οποίος μπορεί να είναι είτε άτομο, είτε μια ομάδα ατόμων με θεσμικό, πολιτικό ή κάποιον άλλον χαρακτήρα. Ο λήπτης αποφάσεων με την αγγλική ορολογία λέγεται decision maker (DM), ενώ στα ελληνικά λέγεται ο «αποφασίζων».

Το επιθυμητό αποτέλεσμα για τη λήψη μιας απόφασης είναι η λύση που θα επιλεγεί να είναι η καταλληλότερη, η οποία είναι η εναλλακτική όπου προσφέρει όσο τον δυνατόν περισσότερα κριτήρια και στόχους που έχουν τεθεί. Ένα πολύπλοκο πρόβλημα διαθέτει ένα μεγάλο αριθμό εναλλακτικών λύσεων και το ποια από αυτές είναι η πιο συμφέρουσα με βάση τους στόχους που έχουν τεθεί δεν είναι πάντα ορατή. Γι' αυτό το λόγο τα προβλήματα αυτά χαρακτηρίζονται πολύπλοκα και τέτοια παραδείγματα πολύπλοκων αποφάσεων συναντώνται συχνά.

Εξαιτίας, του πολυδιάστατου χαρακτήρα των προβλημάτων υπάρχει δυσκολία στην εύρεση της καταλληλότερης λύσης και μεγάλη αβεβαιότητα. Η αντιμετώπιση των προβλημάτων γίνεται με την εισαγωγή κριτηρίων, τα οποία πρέπει να αντικατοπτρίζουν τους στόχους των εναλλακτικών λύσεων του προβλήματος. Η διαδικασία από την οποία θα ληφθεί η καταλληλότερη απόφαση ονομάζεται πολυκριτηριακή ανάλυση (MultiCriteria Analysis) και η σημαντικότητα των κριτηρίων επιλέγεται από τους αποφασίζοντες.

5.2 ΣΥΑ

5.2.1 Χαρακτηριστικά των ΣΥΑ

Με την αξιοποίηση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, καθώς και τα επιτεύγματα της τεχνολογίας από την επιχειρησιακή έρευνα έχει καταφέρει σήμερα να αποτελεί την κατ' εξοχήν μεθοδολογία «επιστημονικοποίησης» των αποφάσεων. Είναι πλέον ξεκάθαρο ότι η εφαρμογή της επιχειρησιακής έρευνας είναι ανέφικτη χωρίς τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η εξέλιξη αυτή σε συνδυασμό με την αλλαγή του τρόπου προσέγγισης των

προβλημάτων απόφασης έφερε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη των Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems ή DSS) (Παρασκευόπουλος, 2008).

Ο όρο ΣΥΑ, ο οποίος πρωτοεμφανίζεται στις αρχές της δεκαετίας του '70, φέρνει μια νέα αντίληψη σε ότι αφορά την Επιστήμη των Αποφάσεων, η οποία σχετίζεται με το χειρισμό και την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων απόφασης. Βασικός ρόλος των ΣΥΑ είναι η περιγραφή συστημάτων, βασισμένα σε Η/Υ, που έχουν ως στόχο την υποβοήθηση των αποφασίζόντων να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο δεδομένα και μοντέλα, με σκοπό να αναγνωρίσουν και να λύσουν το πρόβλημα αλλά και να λάβουν αποφάσεις. Στόχος ενός ΣΥΑ δεν είναι η βελτίωση της ικανότητας λήψης των αποφάσεων αλλά η ενίσχυση του ρόλου του αποφασίζοντα μέσα στη επιχείρηση και η διευκόλυνση του έργου του για μία αποτελεσματικότερη διοίκηση η βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αποφάσεων (Παρασκευόπουλος,2008).

Τα ΣΥΑ δημιουργήθηκαν με σκοπό να ολοκληρώσουν τα παραδοσιακά Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης (ΠΣΔ) ,τα οποία είχαν ήδη κάνει την εμφάνισή τους τη δεκαετία του '60, και είναι υπεύθυνα για τη συλλογή, ανάκτηση, επεξεργασία, αποθήκευση και διανομή των πληροφοριών με σκοπό την υποστήριξη της διοίκησης, τον έλεγχο, τον συντονισμό και φυσικά τη λήψη αποφάσεων ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης μέσω ενός ΣΥΑ. Σήμερα αποτελούν και τα δύο σύγχρονα εργαλεία για αποτελεσματικότερη αλλά και αποδοτικότερη οργάνωση και διοίκηση (Παρασκευόπουλος, 2008).

Με τη χρήση ενός ΣΥΑ πραγματοποιείται προσπάθεια για να βελτιωθεί η ποιότητα της πληροφόρησης, πάνω στην οποία στηρίζεται μία απόφαση, ενώ παρέχεται από το σύστημα όχι μόνο μια απλή λύση αλλά ένας αριθμός εναλλακτικών λύσεων. Με αυτόν τον τρόπο οι αποφασίζοντες έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν καλύτερα τη φύση των διαφόρων προβλημάτων με αποτέλεσμα να έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τις λαμβανόμενες από αυτούς αποφάσεις. Για την ανάπτυξη ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων συνεισφέρουν διαφορετικοί επιστημονικοί κλάδοι όπως η επιχειρησιακή έρευνα, η επιστήμη της συμπεριφοράς και της πληροφορικής.

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων, ανεξάρτητα από το ποιον εφαρμόζεται, εμπεριέχει και έναν αριθμό ανθρώπων (ατόμων η συλλογικών οργάνων) που με τη δράση ή τα αποτελέσματα που θα έχει πάνω του η απόφαση, επηρεάζει τη διαδικασία (Σκόνδρας, 2015). Σε αυτή τη διπλωματική οι ερωτηθέντες απλά καθόρισαν τη σημαντικότητα των κριτηρίων και η διαδικασία της MCA εκπονήθηκε από τον «μελετητή». Ο ρόλος του μελετητή είναι η

εφαρμογή των γνώσεων μοντελοποίησης και κατάστρωσης του προβλήματος ώστε η διαδικασία να γίνει επιστημονικά και να διευκολυνθεί η επιλογή της απόφασης (Σκόνδρας, 2015). Το έργο του αναλυτή ονομάζεται και «υποστήριξη της απόφασης» καθώς ο ρόλος του δεν είναι να αντικαταστήσει σε καμία περίπτωση τον αποφασίζων αλλά είναι υποστηρικτικό και επιτελικό. Ο στόχος του decision analyst είναι να παρέχει ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support System ή DSS).

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι στη φύση του ανθρώπου και είχε πάντα εφαρμογή αρχικά χωρίς να το αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος, στη συνέχεια συνειδητά και αργότερα αποτέλεσε επιστημονικό κλάδο. Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων (multicriteria decision making, MCDM) αντιμετωπίζεται από ερευνητές με προσεγγίσεις που έχουν κοινά σημεία και άλλοτε διαφέρουν μεταξύ τους. Όσες προσεγγίσεις υπάρχουν στοχεύουν στη σωστότερη προσομοίωση και μαθηματική μοντελοποίηση όλων των παραγόντων (εναλλακτικών λύσεων και κριτηρίων) που συμμετέχουν, εμπλέκονται και επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης της απόφασης.

5.3 Η πολυκριτηριακή ανάλυση στα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων

Στη σημερινή εποχή οι έννοιες της ενός ΣΥΑ και πολυκριτηριακή ανάλυση είναι αλληλένδετες καθώς ο όρος ΣΥΑ χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα μοντέλο το οποίο βρίσκεται σε Η/Υ και βοηθάει στην επίλυση ενός προβλήματος λήψης αποφάσεων με χρήση MCA. Οι προσεγγίσεις που υπάρχουν όπως και οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές διαφοροποιούνται ενώ και ο αριθμός των προβλημάτων που υπάρχει είναι αναρίθμητος, έτσι έχουν διαμορφωθεί πάρα πολλά ΣΥΑ με πολλούς και διαφορετικούς ορισμούς να έχουν δοθεί γι' αυτά. Σήμερα έχουμε καταλήξει με τον όρο ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων να εννοείται το αλληλεπιδραστικό σύστημα (ένα software) που χρησιμοποιούν υπολογιστικές τεχνικές πολυκριτηριακής ανάλυσης με σκοπό την υποβοήθηση αυτών που λαμβάνουν την απόφαση (DMs).

Τα ΣΥΑ χαρακτηρίζονται ως συστήματα εξελισσόμενα τα οποία επεκτείνονται και προσαρμόζονται συνεχώς στις συνθήκες που διαμορφώνονται από την προβολή νέων απαιτήσεων, καθώς και η γνώση των αποφασιζόντων αυξάνεται. Η διαμόρφωση και η ανάπτυξη ενός ΣΥΑ είναι μια εξελικτική διαδικασία η οποία εκδηλώνεται με μια επανάληψη τριών βασικών σταδίων : Σχεδιασμός – Εφαρμογή/Χρήση – Αξιολόγηση.

5.4 Ανασκόπηση χρήσεων ΣΥΑ

Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια και την πρόοδο στα μαθηματικά έχρησε δυνατή τη χρήση των ΣΥΑ σε πολλά και διαφορετικά πεδία εφαρμογής ενώ σε αρχικό στάδιο είχαν εφαρμογή μόνο σε ακαδημαϊκά θέματα και ερευνητικές εφαρμογές. Αργότερα όμως, ε τη διευκόλυνση στη χρήση τους άρχισαν να βρίσκουν μεγάλο αριθμό εφαρμογών και σε άλλα θέματα όπως στη διαχείριση αγροτικών εκτάσεων, συστημάτων παραγωγής, μηχανική περιβάλλοντος, διαχείριση ενέργειας, ιατρική, χημεία, τηλεπικοινωνίες και οικονομικές επιστήμες (Σκόνδρας, 2015) . Χαρακτηριστικά είναι και τα παραδείγματα που υπάρχουν με εφαρμογές των ΣΥΑ με χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης πάνω σε χρηματοοικονομικά προβλήματα, προβλήματα πολεοδομικού σχεδιασμού, σχεδίων μάρκετινγκ και την αντιμετώπιση προβλημάτων στρατηγικού προγραμματισμού. Τα σύγχρονα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων χαρακτηρίζονται από ευελιξία και αυξημένη ευφυΐα και τις περισσότερες φορές γίνεται προσπάθεια να αξιοποιήσουν την κρίση αυτών που λαμβάνουν την απόφαση. Με βάση τα παραπάνω ένας ολοκληρωμένος ορισμός για ένα ΣΥΑ είναι ότι ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων είναι μια σύζευξη του ανθρώπου με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή στο πλαίσιο της οποίας ο αποφασίζων χρησιμοποιεί ένα σύνολο μοντέλων περισσότερο ή λιγότερο μορφοποιημένων, για να διερευνήσει το περιβάλλον ενός προβλήματος χαμηλού βαθμού δόμησης και να καταλήξει στην λήψη μίας απόφασης, μέσα από μια διαδικασία ενίσχυσης της συλλογιστικής του. (Παρασκευόπουλος, 2008).

5.5 Σχεδιασμός ενός ΣΥΑ

Για να δομηθεί ένα ολοκληρωμένο ΣΥΑ χρειάζεται παραπάνω από ένα άτομο αλλά μια ομάδα επιστημόνων από διαφορετικές ειδικότητες οι οποίοι έχουν διακριτούς αλλά και συμπληρωματικούς ρόλους. Ο ρόλος των αναλυτών που συμμετέχουν και των τεχνικών συστημάτων για ένα ΣΥΑ διαφέρει από τον αντίστοιχο στην ανάπτυξη ενός ΠΣΔ. Μέσα από τους στόχους οι οποίοι θέτονται σε ένα ΣΥΑ οι εμπλεκόμενοι καθορίζουν τις απαιτήσεις τους και στη συνέχεια οι αποφασίζοντες καθορίζουν με τη σειρά τους τον τρόπο με τον οποίο θα επικοινωνήσουν με το ΣΥΑ (ως μοντέλο, άσχετα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά). Οι αναλυτές ενός ΣΥΑ δεν έχουν ως ρόλο την εξιδανίκευση του προβλήματος ή την παραβίαση του αλλά καλούνται να προτείνουν μοντέλα, αναλυτικές μεθόδους και τακτικές στα προβλήματα των αποφασιζόντων. Έτσι ο αναλυτής ενός ΣΥΑ δεν αρκεί να είναι απλά τεχνικά καταρτισμένος αλλά χρειάζεται και να αντιλαμβάνεται και ο ίδιος ότι ο ρόλος του είναι να υποστηρίξει τους αποφασίζοντες κατανοώντας τις ανάγκες και το περιβάλλον τους. Για το σχεδιασμό ενός ΣΥΑ θέτονται κάποια βασικά ερωτήματα και αυτά είναι :

- Ποιοι στόχοι είναι αυτοί που πρέπει να επιτευχθούν.
- Πότε και πως θα διαπιστωθεί ότι το σύστημα έχει ολοκληρωθεί, ότι η διαδικασία σχεδιασμού έχει προσεγγίσει τους τεθέντες στόχους.

Οι συνήθειες απαιτήσεις τους βασίζονται στην ευκολία χρήσης και στην ξεκάθαρη επιλογή της καταλληλότερης εναλλακτικής. Από την άλλη, οι decision analysts σε συνεννόηση με τους αποφασίζοντες προβαίνουν στις παρακάτω ενέργειες (Παρασκευόπουλος, 2008):

- Συλλογή δεδομένων και σωστή ταξινόμηση τους.
- Σχεδιασμός και σύνθεση λογισμικού διαχείρισης των δεδομένων, με τρόπο που να εξασφαλίζει αμεσότητα και ευελιξία.
- Επιλογή υπαρχόντων ή δημιουργία νέων μοντέλων ικανών να βοηθήσουν στη λήψη των αποφάσεων.
- Σχεδιασμός λογισμικού διαχείρισης μοντέλων που να εξασφαλίζει την αποτελεσματική χρησιμοποίησή τους.
- Σχεδιασμός και σύνθεση λογισμικού διαχείρισης διαλόγου : αυτό το στάδιο είναι μάλλον το σημαντικότερο στο σχεδιασμό ενός ΣΥΑ. Το λογισμικό διαχείρισης διαλόγου είναι το μέσο που επιτρέπει μια αμφίδρομη επικοινωνία ανάμεσα στο χρήστη και το σύστημα. Συνεπώς, ένας σωστός σχεδιασμός συμβάλλει δραστικά στην αύξηση της αποτελεσματικότητας του όλου συστήματος. Έτσι θα πρέπει να είναι άμεσο, με κατανοητές θεματικές ενότητες και απλό χειρισμό.

Επιπλέον ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων πρέπει να έχει ξεκάθαρους τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν, αλλά και να συμβάλλει στην επίτευξή τους. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από τέσσερα αλληλεπιδρώντα στάδια με δυνατότητα επαναπροσδιορισμού της με βάση τους Αναγνωστόπουλο και Βακάτσιο (2006).

- Μελέτη και καθορισμός του περιβάλλοντος του προβλήματος.
- Εύρεση και δημιουργία εναλλακτικών τρόπων προσέγγισης.
- Επιλογή του διαφαινόμενου καλύτερου τρόπου.
- Εφαρμογή και αξιολόγηση.

Η παρεμβολή των ΣΥΑ στις διαδικασίες απόφασης παρουσίαζε σταδιακά, όσο ο αριθμός των απαιτήσεων αυξάνονταν, μία σειρά από μειονεκτήματα και συμπτώματα δυσλειτουργίας εξαιτίας τεχνολογικών περιορισμών. Ωστόσο, η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας και των υπολογιστών βοήθησε αυτά τα προβλήματα να ξεπεραστούν σε μεγάλο βαθμό. Το χαμηλό κόστος αγοράς, συντήρησης και λειτουργίας των υπολογιστών, η ευκολία στη χρήση και η επινόηση διαλογικών γλωσσών προγραμματισμού, δημιούργησαν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη ευέλικτων και αποτελεσματικών ΣΥΑ σε ένα περιβάλλον άμεσης και αλληλεπιδραστικής επικοινωνίας χρήστη και ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Κεφάλαιο 6 : Αναλυτική Ιεραρχική διαδικασία

6.1 Η θεωρία της Ιεράρχησης

Η Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης (Analytic Hierarchic Process-AHP) κατατάσσει τις ενδεχόμενες λύσεις με τρόπο που τις ιεραρχεί καταμερίζοντας βαρύτητες σημαντικότητας στα κριτήρια που έχουν τεθεί. Για την ιεράρχηση των ενδεχόμενων πραγματοποιούνται δυαδικές συγκρίσεις με βάση τις εκτιμήσεις των αποφασιζόντων γίνεται σύνθεση αυτών προκειμένου να προσδιοριστεί ποια μεταβλητή έχει τη μεγαλύτερη προτεραιότητα/επιρροή στο αποτέλεσμα (Σπανός, 2004). Με αυτό το τρόπο διαμορφώνεται ένας πίνακας βαρών και ένας πίνακας εκτιμήσεων (αποτελεσμάτων) κάθε κριτηρίου.

Η μέθοδος της AHP αναπτύχθηκε από τον Thomas Saaty (1980) για την αντιμετώπιση προβλημάτων με σύνθετα κριτήρια και αποτέλεσε μια λύση στην απουσία κοινών και εύκολα κατανοητών αλλά και εφαρμόσιμων μεθόδων στη διαδικασία λήψης πολύπλοκων αποφάσεων και από τότε εφαρμόζεται ευρέως. Ο λόγος είναι ότι διευκολύνει την οργάνωση του προβλήματος και στη δόμηση της πολυπλοκότητας, μέτρησης και σύνθεσης των κατατάξεων (Σπανός, 2004). Η μέθοδος συνιστάται σε προβλήματα με διακριτές εναλλακτικές και προτιμάται λόγω της απλότητας στη χρήση της.

Η AHP ο όρος της οποίας στα ελληνικά είναι «Μέθοδος Αναλυτικής Ιεράρχησης» ή «Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης» στηρίζεται στην αρχή ότι για τη λήψη μίας απόφασης, η εμπειρία και η γνώση των ανθρώπων είναι εξίσου σημαντική με τα διαθέσιμα δεδομένα. Η μέθοδος AHP χαρακτηρίζεται από τις παρακάτω τρεις βασικές ιδιότητες :

1. Είναι αναλυτική, εμπειριέχοντας μαθηματική και λογική αιτιολόγηση για τη λήψη αποφάσεων με αποτέλεσμα να συμβάλλει στην ανάλυση του προβλήματος σε μια λογική βάση και στη μετατροπή των σκέψεων και διαισθήσεων του αποφασίζοντος σε αριθμητικές αξιολογήσεις.
2. Δομεί το πρόβλημα σε μια ιεραρχία, με σκοπό να μειώσει τη πολυπλοκότητα του μέσα από την αποδόμηση του σε υπό-προβλήματα.
3. Τέλος, η AHP ορίζει μια ρητή διαδικασία για τη λήψη αποφάσεων. Η εμπειρία του εμπειρογνώμονα ενσωματώνεται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, η οποία αναπτύσσεται σε επιστημονική βάση, έχοντας ως αποτέλεσμα η λήψη των αποφάσεων να γίνει ευκολότερη.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται τόσο στις θετικές όσο και στις κοινωνικές επιστήμες και χαρακτηρίζεται από ορισμένα πλεονεκτήματα με κυριότερα τα ακόλουθα :

- Απλή τεκμηρίωση.

- Εύκολη επαναληψιμότητα.
- Πολυκριτηριακός χαρακτήρας.
- Κατανόηση του υπό μελέτη προβλήματος, με την αποσύνθεσή του μέσω της ιεραρχικής δομής.
- Δυνατότητα συνδυασμού τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών δεδομένων.
- Αξιοποίηση εμπειρίας ειδικών.
- Δυνατότητα προσδιορισμού τυχόν ασυνεπειών στις κρίσεις των εμπειρογνομόνων.

6.2 Η μέθοδος της AHP (Analytic Hierarchic Process)

Η Ιεραρχική Ανάλυση Αποφάσεων είναι μια τεχνική η οποία αναπτύχθηκε από τον καθηγητή Thomas L. Saaty, τη δεκαετία του 1970 και αποτελούσε προϊόν προβληματισμού εξαιτίας της έλλειψης μια πρακτικής και εύκολα εφαρμόσιμης μεθόδου για τον καθορισμό προτεραιοτήτων και τη λήψη αποφάσεων. Είναι μια μέθοδος αντιμετώπισης περίπλοκων προβλημάτων απόφασης που βασίζεται εκτός από τα μαθηματικά και στην ανθρώπινη ψυχολογία αφού συνδυάζει τη λογική, τα συναισθήματα αλλά και τη διαίσθηση σε ένα πλαίσιο επίλυσης πολυκριτηριακών προβλημάτων (Παρασκευόπουλος, 2008). Ο πλήρης ορισμός της AHP είναι ότι αποτελεί μια μέθοδο αποσύνθεσης ενός σύνθετου αδόμητου προβλήματος στα συστατικά του μέρη, με στόχο την ανασύνθεση των συστατικών ή μεταβλητών υπό μορφή ιεραρχίας. Με αυτή τη διαδικασία θέλουμε να αποδώσουμε αριθμητικές τιμές σε υποκειμενικές κρίσεις που σχετίζονται με την σπουδαιότητα της κάθε μεταβλητής καθώς και τη σύνθεση των κρίσεων αυτών για το καθορισμό των μεταβλητών που έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα (Γωνιάδης, 2010). Για τον σκοπό αυτό πραγματοποιούνται δυαδικές συγκρίσεις με σύμφωνα τις εκτιμήσεις των αποφασιζόντων και γίνεται σύνθεση αυτών προκειμένου να προσδιοριστεί ποια μεταβλητή έχει μεγαλύτερη προτεραιότητα/επιρροή στο αποτέλεσμα. Η μεθοδολογία της μεθόδου στηρίζεται σε μια ομάδα αξιωμάτων τα οποία καθορίζουν με ακρίβεια το πεδίο ενός προβλήματος, αναπαριστούν τη δομή του, ποσοτικοποιούν τις πληροφορίες του, συσχετίζουν τα επιμέρους στοιχεία του προβλήματος με απώτερος στόχους και εκτιμούν εναλλακτικές λύσεις.

Η μέθοδος της AHP αντιμετωπίζει το πρόβλημα της κατανομής των βαρών (weights) με βάση το βαθμό σημαντικότητάς τους. Γι' αυτό τον λόγο πραγματοποιούνται δυαδικές συγκρίσεις και δημιουργείται μια κλίμακα προτίμησης ανάμεσα στις δραστηριότητες σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των αποφασιζόντων. Αυτή η διαδικασία καταλήγει στη δημιουργία ενός πίνακα βαρών και ενός πίνακα εκτιμήσεων για κάθε ένα από τα κριτήρια. Έτσι το αρχικό πρόβλημα χωρίζεται σε επιμέρους τμήματα ή μεταβλητές και στη συνέχεια οι μεταβλητές ταξινομούνται ιεραρχικά δίνοντας αριθμητικές τιμές στις εκτιμήσεις της σχετικής

σημαντικότητας. Στο τέλος γίνεται η σύνθεση των εκτιμήσεων με σκοπό να προσδιοριστεί ποια από τις μεταβλητές έχει μεγαλύτερη προτεραιότητα-επιρροή στο αποτέλεσμα (Παρασκευόπουλος, 2008).

Είναι μια μέθοδος που καθορίζει προτιμήσεις προκειμένου να ιεραρχεί τις εναλλακτικές λύσεις. Στην ΑΗΡ όπως αναφέρθηκε πραγματοποιούνται συγκρίσεις ζευγών ανάμεσα στα κριτήρια και στις εναλλακτικές ώστε να παράγει τις βαρύτητες των κριτηρίων. Με το τρόπο αυτό θέτονται στο λήπτη ένας αριθμός ερωτήσεων, σε κάθε μια από τις οποίες ρωτά πόσο σημαντικό είναι ένα συγκεκριμένο κριτήριο σε σχέση με ένα άλλο για την απόφαση που πρέπει να πάρει. Τα στοιχεία που σχετίζονται με την ιεράρχηση των στόχων συγκεντρώνονται από τους ειδικούς ή από τους λήπτες αποφάσεων για την ανά ζεύγη σύγκριση των στόχων στη βάση μιας ποιοτικής κλίμακας. Η σύγκριση μπορεί να χαρακτηριστεί από τους λήπτες αποφάσεων ως «ίση», «οριακά ισχυρή», «πολύ ισχυρή» και «υπερβολικά ισχυρή». Οι τιμές όπου μπορεί να λάβει ένα κριτήριο είναι ανάμεσα στο ένα και στο εννέα, όπου ο αριθμός ένα σημαίνει πως τα στοιχεία συνεισφέρουν το ίδιο ή έχουν την ίδια σημασία για το υπό αξιολόγηση κριτήριο ενώ το εννέα σημαίνει ότι είναι πολύ περισσότερο σημαντικό. Η κλίμακα εκφράζει λοιπόν την ισοδυναμία των προτιμήσεων, την ασθενή προτίμηση, την ισχυρή προτίμηση, την απόλυτη προτίμηση και τις ενδιάμεσες καταστάσεις. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει τις επιλογές βαθμολόγησης που περιγράφηκαν, όπως δίνονται στους λήπτες απόφασης καθώς και την ερμηνεία του κάθε επιπέδου:

Πίνακας 6-1: Οι κύριες επιλογές για τη βαθμολόγηση κατά κλίμακα AHP

Ένταση σπουδαιότητας	Ορισμός	Ερμηνεία
1	Ίδιας σπουδαιότητας	Οι δύο δραστηριότητες συνεισφέρουν ισοδύναμα στο στόχο
3	Μικρή σπουδαιότητα του ενός σε σχέση με το άλλο	Η εμπειρία και η κρίση ευνοούν ελαφρώς μια δραστηριότητα έναντι μιας άλλης
5	Σημαντική ή δυνατή σπουδαιότητα του ενός σε σχέση με το άλλο	Η εμπειρία και η κρίση ευνοούν σημαντικά μια δραστηριότητα έναντι μιας άλλης
7	Πολύ δυνατή ή αποδεδειγμένη σπουδαιότητα του ενός σε σχέση με το άλλο	Μια δραστηριότητα ευνοείται πολύ έντονα έναντι μιας άλλης / η επικράτησή της φαίνεται στην πράξη
9	Απόλυτη σπουδαιότητα του ενός σε σχέση με το άλλο	Οι ενδείξεις που ευνοούν μια δραστηριότητα έναντι μιας άλλης είναι το μέγιστο δυνατό επίπεδο βεβαιότητας
2,4,6,8	Ενδιάμεσες τιμές μεταξύ γειτονικών τιμών	Ενδιάμεσες τιμές που συμβιβάζουν τα επίπεδα

Η χρήση αυτού του τρόπου βαθμολόγησης είναι και ο κύριος λόγος για την αποδοχή και την ευρεία χρήση της μεθόδου. Η απλότητα της αλλά και το γεγονός ότι καθορίζει σχέσεις μεταξύ κριτηρίων και εναλλακτικών, με βάση τις προτιμήσεις των του λήπτη αποφάσεων οι οποίες είναι δυνατόν να εκφραστούν σε φράσεις ή σε κανονική γλώσσα (Γαϊτανάρος, 2017). Αυτές οι φράσεις, χρησιμοποιώντας μια συγκεκριμένη κλίμακα, δίνουν με τη σειρά τους τη θέση τους σε αριθμούς-βάρη (Saaty, 1990). Αν και η μέθοδος της Ιεραρχικής Ανάλυσης των Αποφάσεων έχει δεχθεί έντονη κριτική από μεθοδολογικής άποψης, στις μέρες μας έχει καθιερωθεί σαν μια από τις περισσότερο εφαρμοσμένες τεχνικές ανάλυσης αποφάσεων καθώς διακρίνεται για την απλότητα που έχει στη σαφήνεια αλλά και στην ευκολία υλοποίησής της. Συνεπώς, αποτελεί μια μέθοδο λήψης αποφάσεων για περίπλοκα προβλήματα πολλαπλών κριτηρίων και μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς ιδιαίτερα εξειδικευμένες γνώσεις, ενώ δίνει την δυνατότητα στον αποφασίζοντα να συνδυάσει την εμπειρία του, τις γνώσεις και τη διαίσθησή του. Η διαδικασία της AHP περιλαμβάνει τέσσερα βήματα :

1. Την ανάλυση του προβλήματος και την κατασκευή της ιεραρχίας

2. Την διενέργεια των ζευγαρωτών συγκρίσεων
3. Την εκτίμηση των σχετικών βαρών των κριτηρίων ή παραγόντων ανά επίπεδο ιεραρχίας
4. Τον συνδυασμό των σχετικών βαρών για την εξαγωγή των συνολικών βαρών και της τελικής αξιολόγησης.

Η ΑΗΡ αποτελεί μια επαναληπτική διαδικασία και τα αποτελέσματά της μετά το τέλος κάθε επανάληψης αναλύονται από τους ειδικούς με σκοπό να τελειοποιηθεί η δομή της ιεραρχίας αλλά και να βελτιωθούν οι αξιολογήσεις. Ενώ σημαντικό τμήμα του τρίτου και του τέταρτο βήματος, είναι ο υπολογισμός της συνέπειας των συγκρίσεων.

6.3 Περιγραφή της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι μια σύνθετη διαδικασία από μια σειρά αλληλοσυνδεόμενων στοιχείων, τα οποία ξεκινούν από την αναγνώριση ενός προβλήματος στη λύση του. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας δεν μένει αναλλοίωτο, αλλά επηρεάζεται από τις προσδοκίες και τις συμπεριφορές όσων συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία (Βαγιωνά κ.α., 2006).

Αποτελεί αναμφίβολα ανάγκη να ενσωματωθεί ο ανθρώπινος παράγοντας στη διαχείριση των υδατικών πόρων, να προσδιοριστεί και να δημιουργηθεί μια γενική προσέγγιση διαχείρισης των υδατικών πόρων, η οποία θα κατέχει έναν διεπιστημονικό χαρακτήρα, ενώ πρέπει και να εξασφαλιστεί ως βασική ανάγκη η συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων στη διαδικασία και να χρησιμοποιηθεί μια ολιστική προσέγγιση με τη χρήση πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης αποφάσεων (Βαγιωνά κ.α., 2006).

Στη συνέχεια αναλύεται η διαδικασία όπως εφαρμόστηκε στο πρόβλημα που εξετάζει η παρούσα εργασία. Αρχικά αξιολογήθηκαν τα κριτήρια μεταξύ τους με βάση τις απαντήσεις που είχαν δοθεί στα ερωτηματολόγια από τους ερωτηθέντες. Έτσι συμπληρώθηκε ένας πίνακας 12 επί 12 με γραμμές και στήλες στον οποίο φαίνονται τα βάρη που αποδίδονται για τους παράγοντες που επηρεάζουν στην κατανάλωση του νερού και ένας πίνακας 6 επί 6 αντίστοιχα για τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξοικονόμηση του νερού.

Ύστερα ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

1. Υπολογίστηκε το διάνυσμα προτεραιότητας (priority vector) κάθε κριτηρίου. Είναι ο λόγος του αθροίσματος κάθε γραμμής του πίνακα προς το συνολικό άθροισμα των γραμμών του πίνακα. Έτσι υπολογίστηκε ο αριθμός λ , δηλαδή το ιδιοδιάνυσμα (eigen vector), για το κάθε κριτήριο, πολλαπλασιάζοντας το διάνυσμα

προτεραιότητας με το άθροισμα κάθε στήλης του πίνακα του ερωτηματολογίου. Έπειτα βρέθηκε η κύρια ιδιοτιμή (principal eigen value) λ_{\max} που ισούται με το άθροισμα των γινομένων του διανύσματος προτεραιότητας κάθε κριτηρίου με το αντίστοιχο άθροισμα κάθε στήλης του πίνακα. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι δείκτες συνέπειας C.I. (consistency index) και ο δείκτης τυχαιότητας R.I. (random consistency index), σύμφωνα με τις ακόλουθες σχέσεις :

$$C.I. = (\lambda_{\max} - n)/(n-1)$$

όπου $n=12$ και άρα $R.I. = 1,48$, για αριθμό κριτηρίων ίσο με δώδεκα και $n=6$ και άρα $R.I.=1,24$ για αριθμό κριτηρίων ίσο με έξι όπου οι τιμές λήφθηκαν από τον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 6-2: Οι τιμές του δείκτη τυχαιότητας R.I. (random consistency index), ανάλογα με τον αριθμό κριτηρίων

n	RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Οι παραπάνω δείκτες υπολογίστηκαν για να ελεγχθεί ο βαθμός τυχαιότητας των απαντήσεων. Ο δείκτης συνοχής C.R. (consistency ratio) ο οποίος είναι ο λόγος C.I./R.I εκφράζει αυτή την τυχαιότητα και για να είναι ικανοποιητικός συνήθως θα πρέπει να είναι μικρότερος από 10%, ωστόσο ο δείκτης συνοχής μπορεί να γίνει αποδεκτός και για μεγαλύτερες τιμές έως και 30%. Αυτό αφορά τον αριθμό των

κριτηρίων όπου έχω, το πρόβλημα απόφασης, από που προέρχονται οι προτεραιότητες και από την απαιτούμενη ακρίβεια.

2. Βρέθηκαν τα σχετικά βάρη για κάθε κριτήριο με την εξής διαδικασία: πολλαπλασιάστηκαν τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων ανά γραμμή για το κάθε κριτήριο, και έπειτα υψώθηκαν εις την $1/n$ όπου n ο αριθμός των κριτηρίων. Αθροίστηκαν οι τιμές που προέκυψαν και διαιρώντας τον κάθε αριθμό με το άθροισμα αυτό προέκυψαν τα σχετικά βάρη.
3. Οι τελικές τιμές (τιμές προτεραιότητας – priority values) που εξήχθησαν κατατάσσονται με φθίνουσα σειρά, αντιστοιχώντας στη σημαντικότητα των κριτηρίων.

6.3.1 Αποτελέσματα της ΑΙΔ των παραγόντων που διαμορφώνουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού

Η έρευνα που σχετίζεται με τη διαχείριση των υδατικών πόρων πραγματοποιήθηκε με δύο τρόπους. Είτε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων με τη χρήση του ειδικά καταρτισμένου ερωτηματολογίου που αναφέρθηκε και παραπάνω είτε μέσω συμπλήρωσης ηλεκτρονικής πλατφόρμας που στάλθηκε μέσω e-mail σε όλα τα μέλη του πανεπιστημίου και απευθύνεται στο σύνολο του τοπικού πληθυσμού του Βόλου. Το δείγμα καλύπτει όλο το φάσμα του πληθυσμού όσον αφορά το φύλο, την ηλικία, το επάγγελμα, το μορφωτικό επίπεδο κλπ και καλείται να ορίσει και να αποδώσει βάρη σε παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού (K_i) και σε θέματα εξοικονόμησης νερού (E_i). Οι καταναλωτές καλούνται να θέσουν βάρη (0 για χαμηλή προτεραιότητα – 10 για υψηλή προτεραιότητα) ξεχωριστά για τα παραπάνω δύο ζητήματα.

Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβλητές καθώς και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά τους για το σύνολο του δείγματος.

Πίνακας 6-3: Περιγραφικά χαρακτηριστικά παραμέτρων κατανάλωσης νερού

Μεταβλητές	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Διάμεσος	Μέσος βαθμός	Τυπική απόκλιση
Ποιότητα νερού της πόλης του Βόλου (Κ1)	0	10	4	4,54	3,19
Τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΥΑΜΒ (Κ2)	0	10	5	5,05	2,69
Ενημέρωση καταναλωτών για τα προβλήματα της ύδρευσης του Βόλου (Κ3)	0	10	4	3,92	2,82
Προσπάθεια της υπηρεσίας να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών(Κ4)	0	10	5	4,79	2,72
Αριθμός μελών οικογένειας (Κ5)	0	10	5	5,15	2,98
Μέγεθος σπιτιού (Κ6)	0	10	6	5,82	2,41
Όροφος (Κ7)	0	10	2	2,97	2,53
Ποσότητα νερού για εξωτερικούς χώρους (Κ8)	0	10	5	4,48	3,05
Εισόδημα καταναλωτή (Κ9)	0	10	5	5,12	2,48
Επίπεδο μόρφωσης (Κ10)	0	10	7	6,21	2,79
Εξωτερική θερμοκρασία(Κ11)	0	10	6	5,61	2,68
Καιρικά φαινόμενα (βροχόπτωση)(Κ12)	0	10	5	5,14	2,54

Πίνακας 6-4: Περιγραφικά χαρακτηριστικά παραμέτρων εξοικονόμησης νερού

Μεταβλητές	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Διάμεσος	Μέσος βαθμός	Τυπική απόκλιση
Την άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες (E1)	0	10	6	5,94	2,88
Ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου (E2)	0	10	8	7,93	2,04
Εφαρμογή κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής (E3)	0	10	7	6,89	2,22
Χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού (E4)	0	10	7	6,55	3,04
Έλεγχος διαρροών δικτύου (E5)	0	10	8	7,20	2,83
Ενημέρωση – Εκπαίδευση καταναλωτών (E6)	0	10	7	6,43	3,12

Η κατάταξη των θεμάτων πραγματοποιείται με βάση το μέσο βαθμό των μεταβλητών. Στη συγκεκριμένη εργασία αποδόθηκαν βάρη σε θέματα που αφορούν την κατανάλωση και στους τρόπους εξοικονόμησης του νερού. Με βάση το βαθμό σπουδαιότητας (ο οποίος προέκυψε από το σύνολο των καταναλωτών) που θέτουν οι καταναλωτές στους παράγοντες διαμόρφωσης της κατανάλωσης και της εξοικονόμησης του νερού αντίστοιχα προκύπτουν τα τελικά βάρη των θεμάτων με τη χρήση της μεθόδου της AHP. Η επίλυση πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του προγράμματος Open Decision Maker, και τα αποτελέσματα φαίνονται παρακάτω :

Πίνακας 6-5: Βαρύτητες που αποδόθηκαν από το σύνολο του δείγματος στους παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού

	Name	Value
1.	K10	10,78%
2.	K6	9,44%
3.	K11	9,44%
4.	K5	9,10%
5.	K2	8,56%
6.	K4	8,56%
7.	K9	8,56%
8.	K12	8,56%
9.	K1	8,12%
10.	K8	8,12%
11.	K3	6,63%
12.	K7	4,15%

Πίνακας 6-6: Βαρύτητες που αποδόθηκαν από τον σύνολο του δείγματος στους παράγοντες που επηρεάζουν την εξοικονόμηση νερού

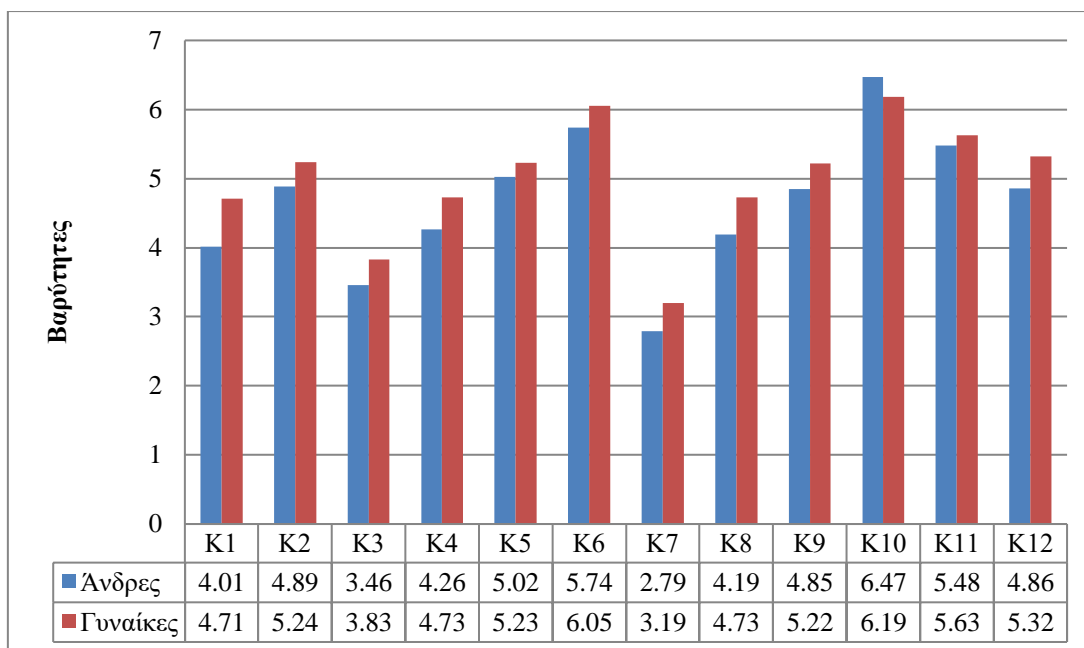
	Name	Value
1.	E6	19,08%
2.	E2	17,16%
3.	E3	16,29%
4.	E4	16,29%
5.	E5	16,29%
6.	E1	14,89%

6.3.2 Στατιστική ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού

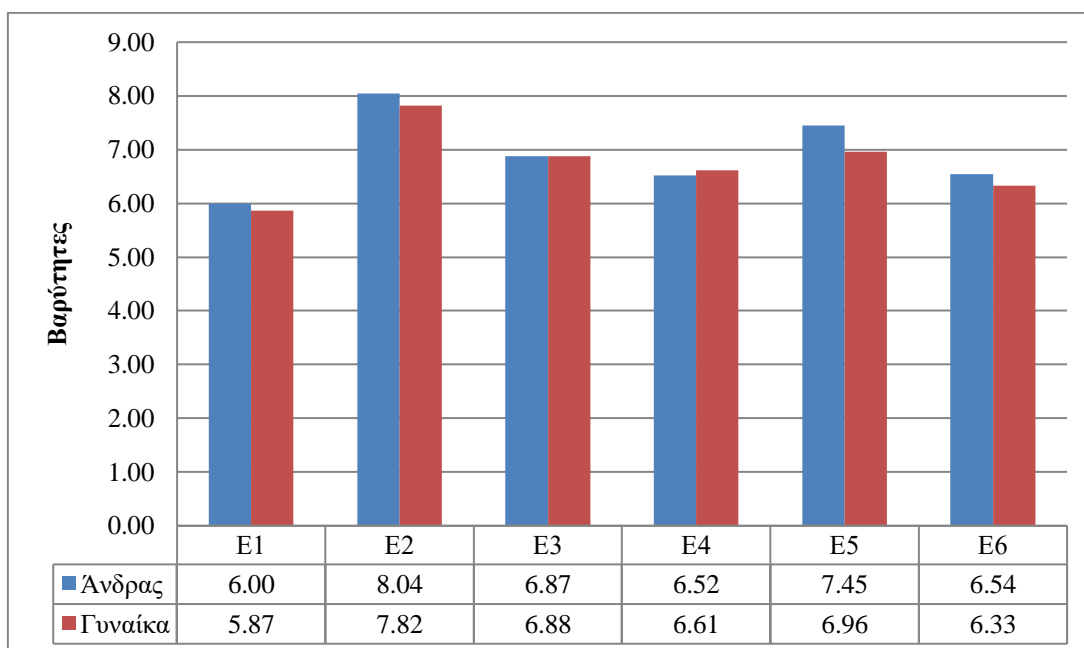
Επειδή, όπως έχει ήδη αναφερθεί ο αριθμός των καταναλωτών, που συμμετείχαν στο ερωτηματολόγιο, είναι σχεδόν ίσα κατανεμημένος πραγματοποιήθηκαν κάποιοι διαχωρισμοί ώστε να φανούν οι προτιμήσεις του δείγματος όταν είναι διαχωρισμένο με βάση το φύλο, την ηλικία, το εισόδημα και τον τομέα κατοικίας.

Διαχωρισμός με βάση το φύλο:

Τα βάρη προκύπτουν από τους μέσους βαθμούς με βάση των διαχωρισμό των απαντήσεων που δόθηκε από τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα στο μέρος Β του ερωτηματολογίου. Πιο σημαντικό κριτήριο και για τις δύο ομάδες καταναλωτών, φαίνεται να αποτελεί ο παράγοντας του επιπέδου μόρφωσης των πολιτών σε ότι σχετίζεται με την κατανάλωση του νερού. Ελάχιστα πιο σημαντικό για τους άνδρες θεωρείται το εισόδημα των καταναλωτών σε σχέση με τις γυναίκες. Ωστόσο, οι αποκλίσεις που έχουν οι δύο ομάδες είναι σχετικά μικρές. Τέλος, σε ότι αφορά την εξοικονόμηση του νερού και οι δύο ομάδες καταναλωτών συμφωνούν ομόφωνα ότι είναι αναγκαίος ο εκσυγχρονισμός του δικτύου δίνοντας σε αυτό το κριτήριο την πρώτη θέση στη κατάταξη.



Σχήμα 6-1: Βαρύτητες παραγόντων κατανάλωσης με βάση το φύλο

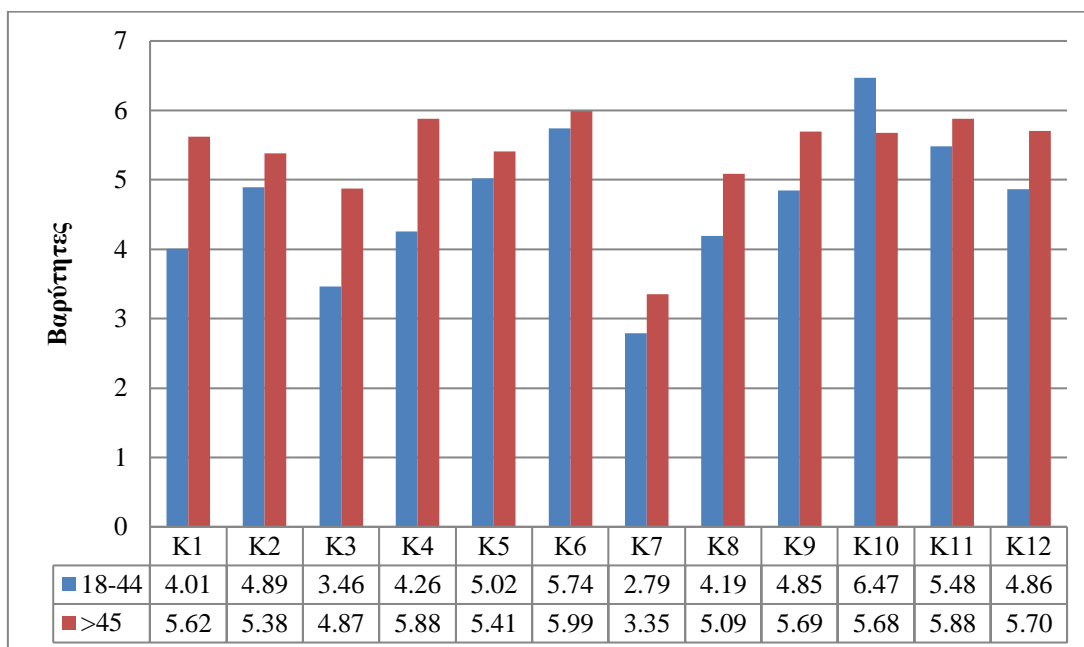


Σχήμα 6-2: Βαρύτητες παραγόντων εξοικονόμησης με βάση το φύλο

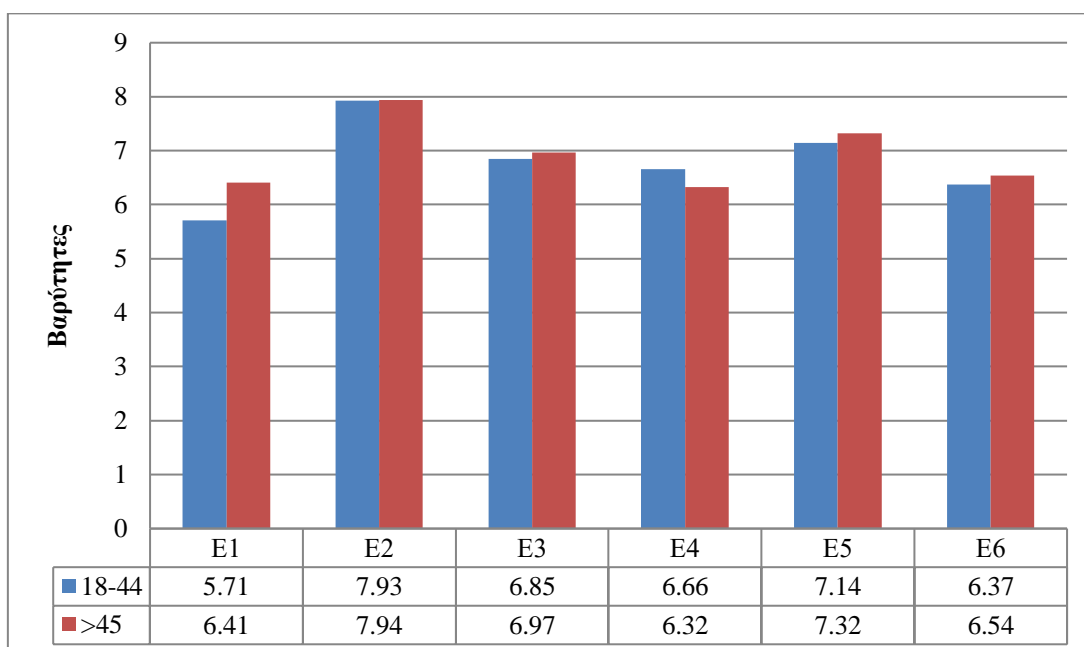
Διαχωρισμός με βάση την ηλικία:

Όπως και παραπάνω τα βάρη αποδόθηκαν με την ίδια διαδικασία. Το δείγμα διαχωρίστηκε σε δύο κατηγορίες ώστε να μελετηθεί. Οι πιο νεανικές ηλικίες (18-44) θεωρούν ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν περισσότερο στην κατανάλωση του νερού είναι αυτοί της εξωτερικής θερμοκρασίας και το μέγεθος του σπιτιού ενώ στις ηλικίες άνω των 45 προστίθενται και το εισόδημα του καταναλωτή αλλά και το επίπεδο μόρφωσής του. Ωστόσο

και σε αυτόν τον διαχωρισμό ο παράγοντας ο οποίος καταλαμβάνει τη πρώτη θέση σε σχέση με την εξοικονόμηση του νερού είναι αυτός της ανάγκης εκσυγχρονισμού του δικτύου ύδρευσης της πόλης ενώ στη συνέχεια ακολουθεί ο έλεγχος των διαρροών του δικτύου ύδρευσης.



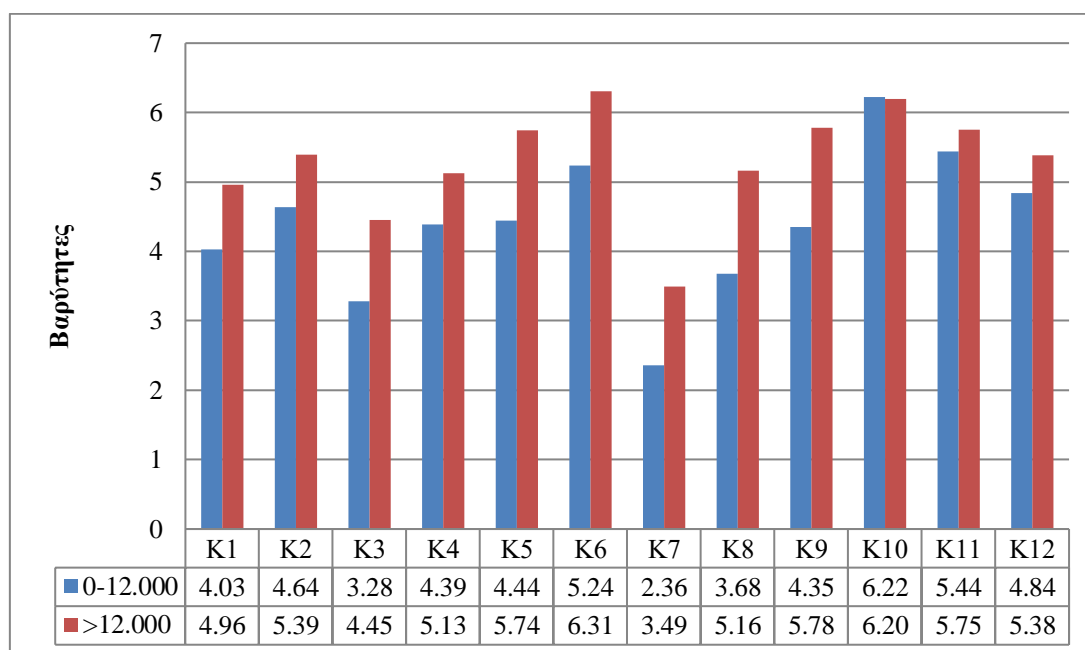
Σχήμα 6-3: Βαρύτητες παραγόντων κατανάλωσης με βάση την ηλικία



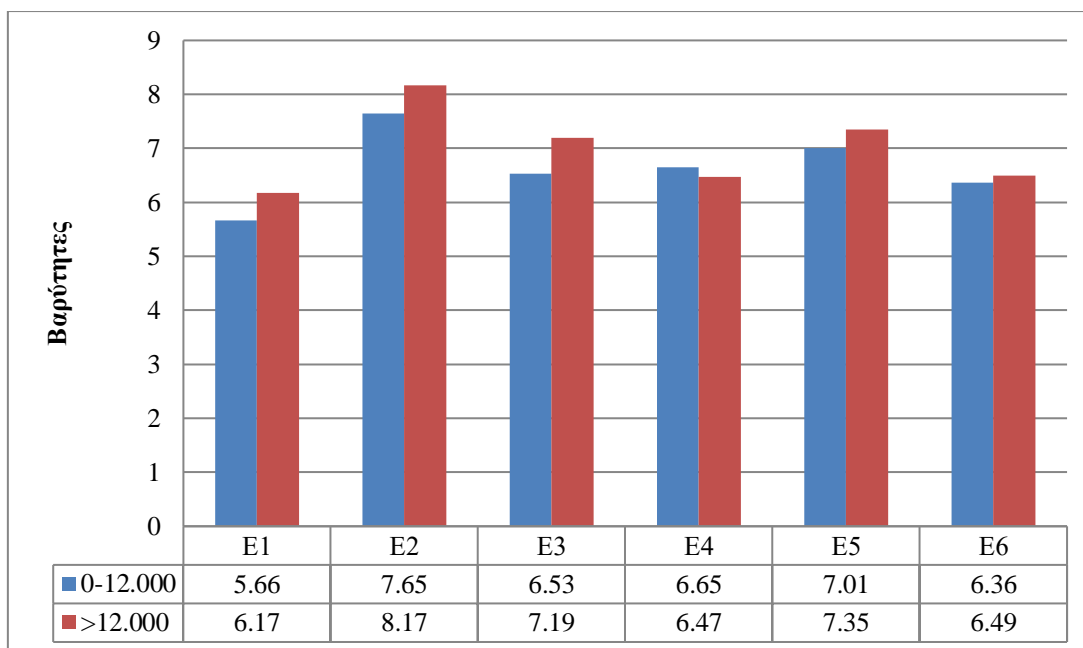
Σχήμα 6-4: Βαρύτητες παραγόντων εξοικονόμησης με βάση την ηλικία

Διαχωρισμός με βάση το εισόδημα:

Ο διαχωρισμός με βάση το εισόδημα πραγματοποιήθηκε για δύο κατηγορίες εισοδήματος από 0-12.000 ευρώ και από 12.000 ευρώ και πάνω. Είναι φανερό ότι η πρώτη κατηγορία καταναλωτών αντιμετωπίζει περισσότερες οικονομικές δυσκολίες ο παράγοντας όμως που θεωρείται πιο σημαντικός για την κατανάλωση του νερού είναι το επίπεδο μόρφωσης του καταναλωτή και το επόμενο αυτό της εξωτερικής θερμοκρασίας ενώ στην άλλη κατηγορία εισοδήματος πρώτη θέση κατέχει το μέγεθος του σπιτιού και έπειτα ακολουθεί το επίπεδο μόρφωσης των καταναλωτών. Και σε αυτόν τον διαχωρισμό δεν υπάρχει καμία διαφοροποίηση σε σχέση με το σημαντικότερο κριτήριο για την εξοικονόμηση νερού καθώς και εδώ επικρατεί η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου και αμέσως μετά ακολουθεί ο έλεγχος διαρροών του δικτύου.



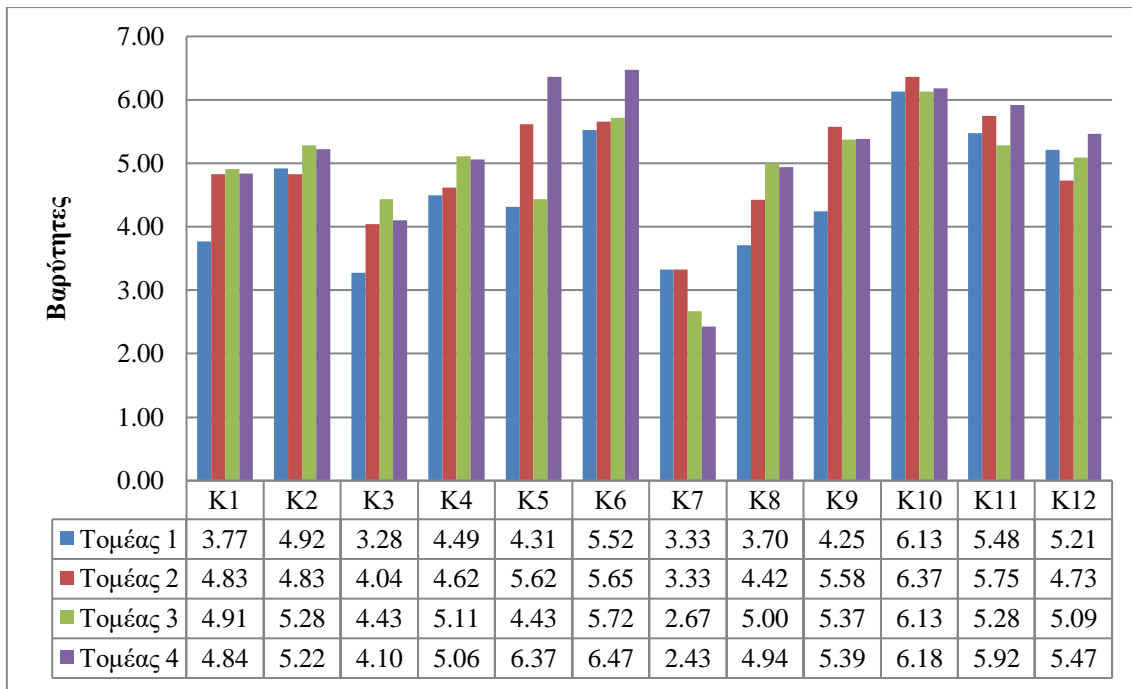
Σχήμα 6-5: Βαρύτητες παραγόντων κατανάλωσης με βάση το εισόδημα



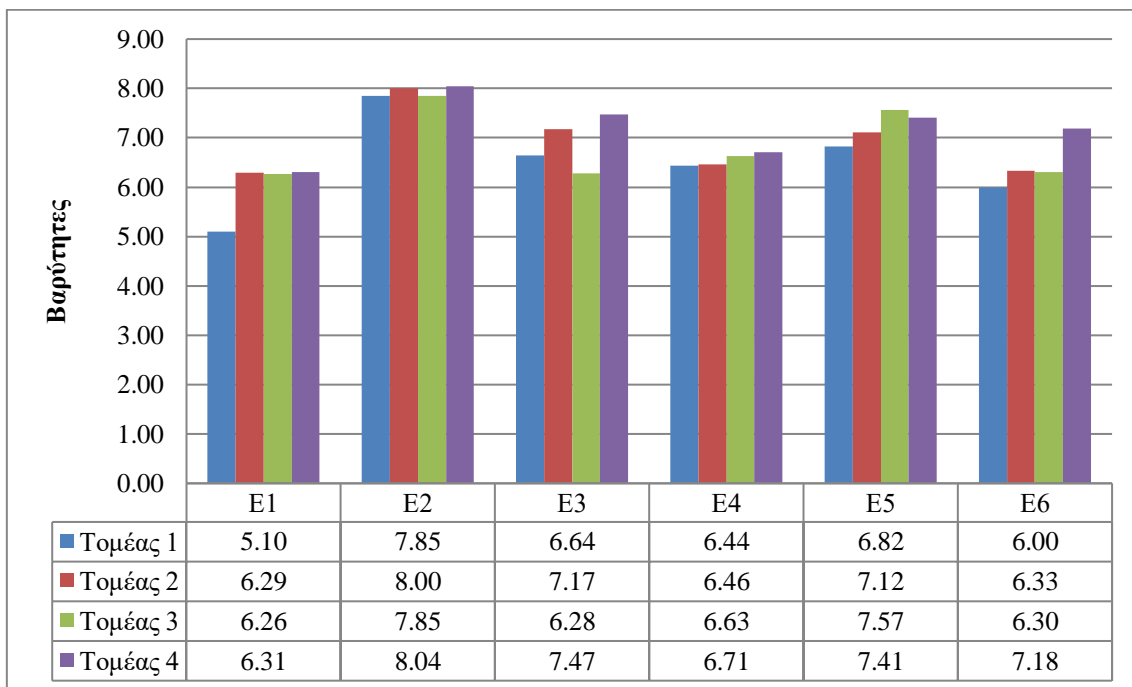
Σχήμα 6-6: Βαρύτητες παραγόντων εξοικονόμησης με βάση το εισόδημα

Διαχωρισμός με βάση τον τομέα κατοικίας:

Τέλος το δείγμα της πόλης του Βόλου έχει ήδη διαχωριστεί σε τέσσερις τομείς ώστε να αποφευχθεί οι απαντήσεις των ερωτηθέντων να προέρχονται μόνο από μια περιοχή κατοικίας η οποία θα αντιμετωπίζει συγκεκριμένα προβλήματα και οι απαντήσεις δεν θεωρηθούν αντιπροσωπευτικές του πολεοδομικού συγκροτήματος της πόλης του Βόλου. Από αυτόν τον διαχωρισμό το δείγμα είναι σχεδόν ίδια κατανομημένο και με βάση τη στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στους τρεις πρώτους τομείς παρατηρείται ομοφωνία ως προς το παράγοντα που επηρεάζει περισσότερο την κατανάλωση του νερού και αυτός είναι το επίπεδο μόρφωσης ενώ στον τέταρτο τομέα ο οποίος καλύπτει την περιοχή της Νέας Ιωνίας και του Διμηνίου πρώτο στην κατάταξη έρχεται το μέγεθος του σπιτιού και ακολουθεί ο αριθμός μελών της οικογένειας. Και σε αυτόν τον διαχωρισμό όμως ο σημαντικότερος παράγοντας που θέτουν οι καταναλωτές και από τους τέσσερις τομείς είναι η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου.



Σχήμα 6-7: Βαρύτητες παραγόντων κατανάλωσης με βάση τον τομέα κατοικίας



Σχήμα 6-8: Βαρύτητες παραγόντων εξοικονόμησης με βάση τον τομέα κατοικίας

Ένα γενικό σχόλιο για τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν μέσα από τον διαχωρισμό των κλάσεων είναι ότι δεν υπήρχαν έντονες διαφορές στην ιεράρχηση των παραγόντων. Οι άνδρες με τις γυναίκες παρουσίαζαν ομοιογένεια στον τρόπο με τον οποίο απέδωσαν

βαρύτερες σημαντικότητας ενώ και οι υπόλοιπες κλάσεις δεν εμφάνισαν έντονες διαφοροποιήσεις. Στις πρώτες θέσεις και των τεσσάρων κλάσεων για την κατανάλωση του νερού ανήκουν το επίπεδο μόρφωσης του καταναλωτή και το μέγεθος του σπιτιού ενώ ομόφωνα και στις τέσσερις ομάδες ο όροφος της κατοικίας έχει την τελευταία θέση στην κατάταξη. Αντίστοιχα η ιεράρχηση των βαρών σημαντικότητας σε σχέση με τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την εξοικονόμηση του νερού, φανερώνει ομοφωνία και στους τέσσερις διαχωρισμούς των ομάδων και την πρώτη θέση κατέχει η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου και ο έλεγχος διαρροών του δικτύου.

6.3.3 Ερωτηματολόγιο ΔΕΥΑΜΒ

Ένα μέρος της παρούσας εργασίας είναι η οπτική των προτιμήσεων και οι στόχοι όπου έχουν οι ιθύνοντες της ΔΕΥΑΜΒ για τη βελτίωση των υπηρεσιών που τους παρέχει η υπηρεσία. Αυτό το μέρος της μελέτης αποτελεί και την καινοτομία της, καθώς μέσα από την σύγκριση των αποτελεσμάτων που θα προκύψει από τα δύο ερωτηματολόγια θα δημιουργηθεί μια πιο σφαιρική άποψη για το αν η αντίληψη των προβλημάτων και οι παράγοντες τους οποίους θεωρούν σημαντικούς οι καταναλωτές ταυτίζεται με αυτήν της υπηρεσίας. Μέσα από αυτή τη σύγκριση αλλά και τη συνολική γνώμη των καταναλωτών για τις υπηρεσίες της ΔΕΥΑΜΒ και την τιμολογιακή πολιτική της θα έχει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει τα αποτελέσματα με σκοπό την βελτίωση της για την καλύτερη κάλυψη των αναγκών όπου έχουν οι καταναλωτές στη πόλη του Βόλου.

Στο μέρος αυτό, οι ερωτηθέντες καλούνται να εκφράσουν την άποψη τους για την σημαντικότητα διαφόρων κριτηρίων όπως την ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου, την άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας, την εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής, τη χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού, τον έλεγχο των διαρροών του δικτύου και την ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών ακολουθώντας το μοντέλο της Διαδικασίας Αναλυτικής Ιεράρχησης (Analytic Hierarchy Process – AHP) έχοντας ως στόχο την βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ. Συγκεκριμένα, οι απαντήσεις δίνονται ανά ζεύγη σύγκριση της σημαντικότητας των διαφόρων εναλλακτικών. Για κάθε ζεύγος κριτηρίου αξιολογείται η υπεροχή του ενός κριτηρίου έναντι του άλλου. Η αξιολόγηση σημαντικότητας γίνεται με βάση τον πίνακα αξιολόγησης της κλίμακας Saaty (1980).

Το ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε στους εργαζομένους της ΔΕΥΑΜΒ βρίσκεται στο παράρτημα.

Το δειγματοληπτικό πλαίσιο της έρευνας είναι όπως αναφέρθηκε οι εργαζόμενοι της υπηρεσίας και οι προτεραιότητες που έχουν σχετικά με την υπηρεσία. Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε μέσω e-mail στους ιθύνοντες της υπηρεσίας και συνοδευόταν από επεξηγήσεις για το σκοπό της έρευνας και του τρόπου συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

6.3.4 Προφίλ Δείγματος

Απαντημένα ερωτηματολόγια απέστειλαν 11 υπεύθυνοι της υπηρεσίας. Η ανταπόκριση στην έρευνα κρίνεται ικανοποιητική δεδομένου του αριθμού των εργαζομένων που κατέχουν θέσεις επιρροής – λήψης αποφάσεων, καθώς και του χρόνου που αφιέρωσαν οι ιθύνοντες της υπηρεσίας ώστε να συμβάλουν στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας με σκοπό τη βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ, επιτυγχάνοντας παράλληλα και κοινωνική αποδοχή.

6.3.5 Στατιστική Ανάλυση με τη μέθοδο ΑΗΡ

Η επίλυση πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του προγράμματος Open Decision Maker. Το πρόγραμμα "έτρεξε" τις απαντήσεις και των έντεκα ερωτηματολογίων. Η διαδικασία εφαρμόστηκε και για το σύνολο του δείγματος αλλά ελέγχθηκε και για κάθε ερωτώμενο ξεχωριστά. Έτσι προέκυψαν τα τελικά βάρη όπως τα δίνουν οι ιθύνοντες της ΔΕΥΑΜΒ και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Περιγραφή μεταβλητών:

K1: Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας

K2: Εκσυγχρονισμός του δικτύου

K3: Κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική

K4: Συσκευές εξοικονόμησης νερού

K5: Έλεγχος διαρροών δικτύου

K6: Ενημέρωση – Εκπαίδευση καταναλωτών

Πίνακας 6-7: Απόδοση βαρών από τους ιθύνοντες της ΔΕΥΑΜΒ

	Name	Value
1.	K5	25.82%
2.	K2	22.63%
3.	K1	17.46%
4.	K6	13.79%
5.	K3	9.97%
6.	K4	9.90%

Μέσα από αυτή τη διαδικασία σύγκρισης – σχολιασμού γίνεται μια προσπάθεια εφαρμογής ενός μοντέλου, το οποίο όλες οι Ευρωπαϊκές πρακτικές προωθούν ως το μέλλον για τη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων, δηλαδή τη συμμετοχή των καταναλωτών στη λήψη των αποφάσεων (Public Participation – Public Involvement). Επειδή κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει σήμερα, μέσα από την παρούσα μελέτη προσομοιώνεται μια τέτοια διαδικασία με στόχο να γίνει σύγκριση των παραγόντων όπου θέτει η υπηρεσία ως πιο σημαντικούς και να ληφθεί υπόψη και η γνώμη των καταναλωτών σε περίπτωση που τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται. Από ότι φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα η υπηρεσία θέτει ως πρώτο κριτήριο αποδίδοντας τη μεγαλύτερη βαρύτητα στον έλεγχο των διαρροών του δικτύου και στη δεύτερη θέση την ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου. Λόγω της παλαιότητας του δικτύου ύδρευσης του Βόλου οι απώλειες οι οποίες υπάρχουν είναι μεγάλες οπότε με έναν τακτικό έλεγχο κάτι τέτοιο θα μπορούσε να αποφευχθεί. Ένας λόγος ο οποίος η υπηρεσία τοποθετεί στην δεύτερη θέση τον εκσυγχρονισμό του δικτύου ίσως είναι και το μεγάλο κόστος που θα έχει ένα τέτοιο έργο. Οι πολίτες ωστόσο από τις βαρύτερες που απέδωσαν θεωρούν ομόφωνα ότι πρωταρχικός στόχος της υπηρεσίας είναι η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου. Όχι μόνο λόγω των μεγάλων απωλειών αλλά και εξαιτίας της παλαιότητας του υποβαθμίζει την ποιότητα του νερού με αποτέλεσμα αυτό να έχει άσχημη γεύση, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνει και το μεγάλο ποσοστό του δείγματος το οποίο δεν πίνει πόσιμο νερό από τη βρύση.

Κεφάλαιο 7 : Σχολιασμός

Το 2006 είχε πραγματοποιηθεί παρόμοια έρευνα με αυτή που εξετάζει η παρούσα εργασία στο πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης του Βόλου (Βαγιωνά κ.α., 2006). Από την διεξαγωγή εκείνης της έρευνας μέσω ερωτηματολογίων για το αστικό νερό της πόλης έχουν μεσολαβήσει αρκετά σημαντικά γεγονότα τόσο στην Ελλάδα όσο και στην πόλη του Βόλου. Όποτε είναι λογικό να υπάρχουν ορισμένες διαφοροποιήσεις και στις ερωτήσεις της έρευνας για την προσαρμογή της στα σημερινά δεδομένα. Η σημαντικότερη διαφορά είναι ότι αυτό το χρονικό διάστημα το οποίο μεσολάβησε έκανε την εμφάνιση της η οικονομική κρίση στην Ελλάδα.

Οι πολίτες τότε είχαν αποδώσει βαρύτητες σημαντικότητας στους παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση και την εξοικονόμηση του νερού και είχαν διαχωριστεί με βάση το μορφωτικό τους επίπεδο. Στην παρούσα εργασία αυτό δεν θα είχε ιδιαίτερο νόημα καθώς ο μεγαλύτερος αριθμός του δείγματος ανήκε στην τριτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και λίγοι είναι αυτοί που το επίπεδο μόρφωσης τους ήταν πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Ο διαχωρισμός του δείγματος όμως δεν περιορίστηκε με βάση έναν αλλά τέσσερις παράγοντες: το φύλλο, την ηλικία, το εισόδημα και τον τομέα. Από την ανάλυση της σημερινής εργασίας για το σύνολο των καταναλωτών φάνηκε ότι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την κατανάλωση του νερού είναι το επίπεδο μόρφωσης, έπειτα ακολουθεί με τον ίδιο βαθμό βαρύτητας το μέγεθος του σπιτιού και η εξωτερική θερμοκρασία ενώ στη συνέχεια έρχεται ο αριθμός των μελών της οικογένειας (για τις κλάσεις που χωρίστηκε το σύνολο τα πιο σημαντικά κριτήρια έχουν ήδη αναλυθεί). Στην παλαιότερη εργασία πρώτο στη κατάταξη, για όλες τις περιπτώσεις οι οποίες είχαν εξετασθεί, ανήκε το μέγεθος του σπιτιού ενώ δεν είχαν ιδιαίτερη σημασία τα καιρικά φαινόμενα και η εξωτερική θερμοκρασία για τους καταναλωτές, γεγονός το οποίο έχει διαφοροποιηθεί σήμερα καθώς οι συγκεκριμένοι παράγοντες κατέχουν πρώτες θέσεις στην ιεράρχηση των προτεραιοτήτων. Ενώ ο όροφος που κατοικεί ο καταναλωτής δεν επηρεάζει σημαντικά στην κατανάλωση του νερού όπως και στην ήδη υπάρχουσα εργασία. Από την προηγούμενη έρευνα η κατάταξη η οποία είχε φέρει μεγαλύτερο βάρος σε περίπτωση εφαρμογής της για τη ρύθμιση της κατανάλωσης και της εξοικονόμησης του νερού ήταν αυτή στην οποία η τριτοβάθμια εκπαίδευση κατείχε την πρώτη θέση και στη συνέχεια ακολουθούσε η δευτεροβάθμια και η τριτοβάθμια. Με βάση αυτή την κατάταξη προκύπτει και ο πίνακας όπου ακολουθεί.

Πίνακας 7-1: Σύγκριση βαρυτήτων παραγόντων κατανάλωσης νερού

2019	2006
Επίπεδο Μόρφωσης	Αριθμός Μελών Οικογένειας
Μέγεθος Σπιτιού & Εξωτερική θερμοκρασία	Μέγεθος Σπιτιού
Αριθμός Μελών Οικογένειας	Χρήση νερού για εξωτερικούς χώρους

Επιπλέον στην εξοικονόμηση του νερού πρώτη θέση κατέχει η ενημέρωση – εκπαίδευση των καταναλωτών. Το ποσοστό των καταναλωτών το οποίο είναι διατεθειμένο να συμμετέχει σε πρόγραμμα ενημέρωσης για την εξοικονόμηση του νερού ανέρχεται στο 74% καθιστά την ενημέρωση και την εκπαίδευση τους σημαντική στη ρύθμιση της εξοικονόμησης νερού. Έπειτα ακολουθεί η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου. Σημαντικότερο παράγοντα στην εξοικονόμηση του νερού σύμφωνα με την ήδη υπάρχουσα έρευνα είχε ο έλεγχος των διαρροών του δικτύου (οι οποίες οφείλονται κυρίως στην παλαιότητα του). Στο παρακάτω πίνακα φαίνεται η διαφοροποίηση στην ιεράρχηση των παραγόντων προτεραιότητας της τωρινής έρευνας σε σχέση με την παλαιότερη για την εξοικονόμηση του νερού.

Πίνακας 7-2: Σύγκριση βαρυτήτων παραγόντων κατανάλωσης νερού

2019	2006
Ενημέρωση – Εκπαίδευση καταναλωτών	Έλεγχος διαρροών δικτύου
Ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου	Ενημέρωση – Εκπαίδευση καταναλωτών
Εφαρμογή κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής & Χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού	Χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού

Όπως προαναφέρθηκε, μια καινοτομία της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η σύγκριση των απαντήσεων που δόθηκαν από τους καταναλωτές σε σχέση με την υπηρεσία της ΔΕΥΑΜΒ. Μέσω των ερωτηματολογίων που στάλθηκαν στην υπηρεσία προέκυψε η ιεράρχηση των παραγόντων με βάση τους ιθύνοντες. Από τις βαρύτητες οι οποίες προέκυψαν φαίνεται ότι η κατάταξη της υπηρεσίας διαμορφώνεται κάπως διαφοροποιημένη σε σχέση με αυτή των καταναλωτών καθώς θεωρεί ότι ο έλεγχος των διαρροών του δικτύου αποτελεί πρώτο και σημαντικότερο παράγοντα ο οποίος πρέπει να εφαρμοστεί. Οι απώλειες νερού σε επίπεδο τελικής χρήσης σημαίνει αυτόματα την απώλεια σημαντικών ποσοτήτων νερού, οι

οποίες οφείλονται κατά κύριο λόγο στην παλαιότητα του δικτύου. Αμέσως μετά ακολουθεί η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου το οποίο θεωρείται και λογικό σύμφωνα με τα παραπάνω. Μέσα από μια σύγκριση με τα αποτελέσματα του μέρους Γ του ερωτηματολογίου, τα οποία προέκυψαν από τις απαντήσεις των καταναλωτών φαίνεται ότι μόνο το 5% του δείγματος πίνει πόσιμο νερό από τη βρύση χωρίς τη χρήση ειδικού φίλτρου, ποσοστό αρκετά χαμηλό. Η πλειοψηφία των καταναλωτών του Βόλου είναι δυσαρεστημένη από το νερό και θεωρεί ότι υπάρχει πρόβλημα ποιότητας (ρύπανσης) και επάρκειας (ποσότητας) και μόλις το 7% θεωρεί ότι δεν υπάρχει σημαντικό πρόβλημα νερού. Ενώ θεωρούν ότι η καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων σχετίζεται με την κατασκευή νέων υδρευτικών έργων γι' αυτό και η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου φέρει μεγάλο βάρος στην ιεράρχηση των παραγόντων σύμφωνα με τους καταναλωτές.

7.1 Σύγκριση αποτελεσμάτων χρηστών - ιθυνότων

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η ιεράρχηση των παραγόντων τις οποίες θέτει η ΔΕΥΑΜΒ διαφέρει σε σχέση με αυτή των καταναλωτών. Γίνεται δηλαδή, μια προσομοίωση ενός μοντέλου συμμετοχικής διαδικασίας λήψης αποφάσεων από τους καταναλωτές. Αυτό είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί στη χώρα μας εφόσον δεν υπάρχει η απαραίτητη πληροφόρηση στο κοινό για τα προβλήματα και τις δυσκολίες όπου αντιμετωπίζει η υπηρεσία ύδρευσης. Επιπλέον μέσα από τη δημόσια συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων θα πρέπει να εξασφαλιστεί και η διαφάνεια των απόψεων και να μην εξυπηρετούνται πολιτικοοικονομικά συμφέροντα αλλά να εφαρμοστούν πολιτικές και έργα με στόχο την βελτίωση και την κοινωνική αποδοχή. Με την εφαρμογή μιας τέτοιας διαδικασίας θα μπορέσουν οι δύο πλευρές να κατανοήσουν ουσιαστικά η μια την θέση της άλλης και να φτάσουν ευκολότερα σε συμπεράσματα και αποδοτικές λύσεις. Πρέπει να γίνει ξεκάθαρο ότι ο στόχος της υπηρεσίας είναι να βελτιώνει τις παροχές όπου αυτή προσφέρει στους καταναλωτές και δεν αποτελεί «αντίπαλο» τους. Σχετικά με τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν όπως αναφέρθηκε παραπάνω η υπηρεσία θεωρεί ότι ο έλεγχος των διαρροών του δικτύου είναι άμεση προτεραιότητα της ενώ οι καταναλωτές θεωρούν ότι σημαντικότερο ρόλο κατέχει η ενημέρωση και η εκπαίδευση. Σύμφωνα βρίσκει και τις δύο ομάδες, δηλαδή την υπηρεσία αλλά και τους καταναλωτές, το γεγονός ότι το δίκτυο ύδρευσης είναι αναγκαίο να εκσυγχρονιστεί.

7.2 Διαδικασία εφαρμογής μέτρων βελτίωσης της κατάστασης του νερού

Ωστόσο, για να υλοποιηθούν οι παραπάνω δράσεις ενίσχυσης, εκσυγχρονισμού του δικτύου ύδρευσης και ελέγχου των διαρροών υπάρχει κάποιο κόστος εφαρμογής και ορισμένες διαδικασίες όπου πρέπει να ακολουθηθούν. Τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής θεωρούν ότι τα παρακάτω μέτρα είναι βασικά για τη Θεσσαλία. Αρχικά είναι απαραίτητη η καταγραφή των απωλειών του δικτύου και ο έλεγχος των διαρροών όπου έχει με σκοπό τον εκσυγχρονισμό του. Ο έλεγχος των απωλειών ενός δικτύου ύδρευσης αποτελεί έναν άμεσο τρόπο διαχείρισης της ζήτησης του νερού και αποσκοπεί στην εξοικονόμηση του. Μέσα από τον έλεγχο των διαρροών στο δίκτυο ύδρευσης μπορεί να επιτευχθεί ο εντοπισμός της διαρροής και συνεπώς και αποφυγή μεγάλης απώλειας νερού. Ένας τέτοιος έλεγχος για να πραγματοποιηθεί πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα. Πρωτίστως να γίνει καταγραφή των απωλειών όπου σημειώνονται στο δίκτυο από τη ΔΕΥΑ και στην συνέχεια να κοινοποιηθούν τα αποτελέσματα ώστε να καθοριστούν οι προτεραιότητες για την αποκατάσταση των διαρροών και να δρομολογηθούν τα σχετικά έργα. Ένας ακόμα τρόπος διαχείρισης των διαρροών του δικτύου ύδρευσης είναι η εγκατάσταση και η λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου με ευθύνη της ΔΕΥΑ. Έπειτα από τον εντοπισμό της διαρροής ακολουθεί επίσκεψη και αποκατάσταση της καλής λειτουργίας.

Όσον αφορά την εφαρμογή του μέτρου του εκσυγχρονισμού του δικτύου ύδρευσης απαιτεί και αυτό ορισμένα στάδια πριν την εφαρμογή του. Σε πρώτη φάση είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα των εξωτερικών υδραγωγείων από την υπηρεσία προκειμένου να είναι τεκμηριωμένο ότι χρήζει αποκατάστασης και ενίσχυσης το δίκτυο. Τα αποτελέσματα της παραπάνω αξιολόγησης πρέπει να κοινοποιηθούν στην διεύθυνση υδάτων ώστε να καθοριστούν προτεραιότητες και να δρομολογηθούν τα αντίστοιχα έργα. Όταν ένα δίκτυο ύδρευσης χρειάζεται αποκατάσταση αυτό σημαίνει ότι οι αγωγοί ύδρευσης είναι παλιοί και φθαρμένοι ενώ όταν μιλάμε για την ενίσχυση του το μέτρο αφορά το εξωτερικό υδραγωγείο ύδρευσης για την κάλυψη αυξημένης ζήτησης σε υδρευτικές ανάγκες (Αναθεώρηση σχεδίου λεκανών απορροής-ποταμών υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας, 2017).

7.3 Πρόθεση πληρωμής

Με τον όρο προθυμία πληρωμής περιγράφεται η προτίμηση των καταναλωτών σχετικά με την αλλαγή στις τιμές και τις υπηρεσίες της ύδρευσης. Η προθυμία της πληρωμής, στην οποία αναφέρεται η παρούσα εργασία είναι το αντίτιμο όπου ο κάθε καταναλωτής είναι διατεθειμένος να καταβάλλει για μια συγκεκριμένη αλλαγή στο επίπεδο των υπηρεσιών της

ΔΕΥΑΜΒ. Όταν η προθυμία πληρωμής αφορά υπηρεσίες ύδρευσης τότε αυτή καθορίζεται από ένα πλήθος παραγόντων όπως το εισόδημα του καταναλωτή κλπ. Σύμφωνα με την μελέτη «Willingness to pay for residential water using Stated Preference Analysis: the case of Volos, Greece», (Mylopoulos et.al., 2014) η οποία είχε διεξαχθεί στην πόλη του Βόλου και παρουσιάζει την προθυμία που δείχνουν οι καταναλωτές σε μια αύξηση του τιμολογίου για την βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ. Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (63%) τότε είχε απαντήσει ότι δεν είναι θετικό σε μια πιθανή αύξηση του τιμολογίου και προτιμάει οι δαπάνες των για υπηρεσίες ύδρευσης και αποχέτευσης να παραμείνουν οι ίδιες. Το υπόλοιπο 11% είχε δηλώσει ότι είναι θετικό στην αύξηση του τιμολογίου ενώ υπήρχε και ένα ποσοστό 10% το οποίο προτιμάει την μείωση στο λογαριασμό της ύδρευσης ακόμα και αν αυτό φέρει ως αποτέλεσμα την μείωση και της ποιότητας των υπηρεσιών. Στο μέρος Δ του ερωτηματολογίου υπάρχουν ορισμένες ερωτήσεις οι οποίες δηλώνουν τη διάθεση των πολιτών σήμερα, σχετικά με μια πιθανή αύξηση του τιμολογίου ώστε να συμβάλλουν στην βελτίωση των υπηρεσιών όπου τους παρέχονται από τη ΔΕΥΑΜΒ. Από τα ποσοστά τα οποία παρουσιάστηκαν παραπάνω φάνηκε ότι υπάρχει ξεκάθαρη αύξηση των καταναλωτών οι οποίοι είναι διατεθειμένοι να συμβάλλουν στη βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ μέσω αύξησης του τιμολογίου αφού το ποσοστό σήμερα ανέρχεται στο 41% των καταναλωτών έναντι του 11% της παλαιότερης έρευνας. Στο σημερινό ερωτηματολόγιο δεν υπήρχε η επιλογή μείωσης του τιμολογίου άρα και τον παροχών της υπηρεσίας. Συνεπώς παρά την κρίση όπου βίωσε τα τελευταία χρόνια η χώρα μας, από τα ποσοστά που προκύπτουν δείχνουν ότι σήμερα έχει έρθει ανάπτυξη καθώς το δείγμα των καταναλωτών που θεωρεί ότι υπάρχει ανάγκη για επενδύσεις με στόχο την βελτίωση των υπηρεσιών ύδρευσης της πόλης αυξήθηκε σημαντικά.

Πίνακας 7-3: Willingness To Pay

2019	2014
41% Θετικό σε πιθανή αύξηση	11% Θετικό σε πιθανή αύξηση
59% Αρνητικό σε πιθανή αύξηση	63% Αρνητικό σε πιθανή αύξηση

7.4 Σύγκριση παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού από παλαιότερη έρευνα

Το 2014 είχε διεξαχθεί μια έρευνα στην πόλη του Βόλου από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, όπου είχε υπολογιστεί η ελαστικότητα των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση (Μπονάρος, 2014). Σε αυτό το σημείο θα πραγματοποιηθεί μια σύγκριση μεταξύ της ιεράρχησης όπου δόθηκε σήμερα από τους καταναλωτές σε σχέση με τις ελαστικότητες όπου είχαν προκύψει το 2014.

- Η επίδραση η οποία είχε το **εισόδημα των καταναλωτών** φάνηκε να μην επηρεάζει σημαντικά την κατανάλωση του νερού και το 2014 αλλά και σήμερα.
- Η μεταβλητή της **εξωτερικής θερμοκρασίας** στην κατανάλωση του νερού είχε μεγαλύτερη επίδραση στην κατανάλωση, αλλά όχι ιδιαίτερα μεγάλη στην προηγούμενη μελέτη. Αυτός είναι ένας παράγοντας ο οποίος έχει διαφοροποιηθεί σήμερα καθώς η εξωτερική θερμοκρασία κατέχει τη δεύτερη θέση στις βαρύτερες σημαντικότητας μαζί με το μέγεθος του σπιτιού.
- Ο **αριθμός μελών της οικογένειας** συνεχίζει και σήμερα να έχει θετική επίδραση στην κατανάλωση του νερού.
- Το **επίπεδο μόρφωσης των καταναλωτών** παραμένει και στις δύο έρευνες ο πρώτος παράγοντας που επηρεάζει την κατανάλωση του νερού. Αυτό φανερώνει ότι η αύξηση του μορφωτικού επιπέδου είναι δυνατόν να συμβάλει ακόμα και με μικρό τρόπο στην μείωση των καταναλώσεων του νερού.

Τα παραπάνω τεκμηριώνονται και από τον ακόλουθο Πίνακα:

Πίνακας 7-4: Σύγκριση παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού

Παράγοντας - Κριτήριο	Βαρύτητα (AHP, 2019)	Ελαστικότητες για την τελική ζήτηση του νερού
Εισόδημα των καταναλωτών	8,56%	2,5%
Εξωτερική θερμοκρασία	9,44%	10,9
Αριθμός μελών της οικογένειας	9,10%	8,3%
Επίπεδο μόρφωσης των καταναλωτών	10,78%	16,2%

Κεφάλαιο 8 : Συμπεράσματα και προτάσεις

Η διερεύνηση των απόψεων των καταναλωτών αποτελεί το αρχικό στάδιο της ανάπτυξης ενός μοντέλου λήψης αποφάσεων για τους παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού στον οικιακό τομέα καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξοικονόμηση του με κύριο στόχο την εκτίμηση διαφορετικών σεναρίων και την υλοποίηση μιας κοινωνικά αποδεκτής και βιώσιμης υδροδοτικής πολιτικής για το πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης του Βόλου.

Η διαδικασία η οποία πραγματοποιήθηκε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων των καταναλωτών αλλά και μέσα από τη συμπλήρωση ηλεκτρονική πλατφόρμας ώστε ο αριθμός του δείγματος που συγκεντρώθηκε να είναι ικανοποιητικός και μοιρασμένος σε όλη τη περιοχή του Βόλου. Η έρευνα αφορά στη διερεύνηση της κοινωνικό-οικονομικής κατάστασης του τοπικού πληθυσμού της πόλης, καθώς και στη γνώση αυτού σχετικά με θέματα κατανάλωσης και εξοικονόμησης του νερού.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικότερα συμπεράσματα όπου προέκυψαν από την εκπόνηση της παρούσας μελέτης και παρουσιάζονται και ορισμένες προτάσεις για την αντιμετώπιση προβλημάτων που υπάρχουν και για την εξοικονόμηση του νερού.

- Από την έρευνα των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι μεγάλο μέρος των καταναλωτών δηλώνει δυσαρεστημένο από το νερό του Βόλου, με αποτέλεσμα μεγάλο ποσοστό (54%) να πίνει νερό σε μόνιμη βάση μόνο από εμφιαλωμένα μπουκάλια, ή από τη βρύση με χρήση ειδικού φίλτρου είτε με μπιτόνια από πηγές και μόλις το 5% πίνει πόσιμο νερό από τη βρύση. Όσον αφορά τη συνεχή παροχή του νερού φαίνεται πως είναι ευχαριστημένοι καθώς το 92% δήλωσε ότι πως οι διακοπές νερού στην περιοχή όπου κατοικούν συμβαίνουν σπάνια ή ποτέ.
- Οι περισσότεροι καταναλωτές μπορεί να θεωρούν ότι υπάρχει πρόβλημα νερού, ωστόσο λίγοι είναι αυτοί που πιστεύουν ότι κάνουν οι ίδιοι ή οι οικογένειες τους άσκοπη σπατάλη νερού καθώς μόνο το 16% από τους ερωτηθέντες θεωρεί πως είναι σπάταλοι ενώ το υπόλοιπο ποσοστό θεωρεί ότι κάνει φυσιολογική ή οικονομική χρήση του νερού.
- Οι κάτοικοι του Βόλου φαίνονται μοιρασμένοι σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων καθώς ένα μεγάλο μέρος των καταναλωτών είναι δυσαρεστημένοι από το τιμολόγιο που τους επιβάλλει η ΔΕΥΑΜΒ, διότι θεωρεί ότι τη τιμή του νερού

ακριβή. Ωστόσο αυτό προκύπτει με βάση το τελικό λογαριασμό του νερού που τους αποστέλλεται και πάνω από τους μισούς καταναλωτές δεν είχαν γνώση για την πραγματική τιμή του νερού ανά κυβικό μέτρο.

- Φαίνεται ότι υπάρχει μεγάλη ευαισθητοποίηση των καταναλωτών στο θέμα της εξοικονόμησης νερού. Το μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών είναι διατεθειμένο να συμμετέχει σε πρόγραμμα εξοικονόμησης νερού και να πληροφορείται για τέτοιου είδους προγράμματα.
- Ωστόσο, το μεγαλύτερο δείγμα των ερωτηθέντων δεν είναι πρόθυμο να επιβαρυνθεί οικονομικά μέσω αύξησης του τιμολογίου για τη βελτίωση των υπηρεσιών παροχής της ΔΕΥΑΜΒ διότι η τιμή του νερού θεωρείται ήδη ακριβή οπότε είναι υποχρέωση της επιχείρησης η αναβάθμιση των υπηρεσιών της ενώ το νερό της πόλης του Βόλου δεν έχει τη βέλτιστη δυνατή ποιότητα και δεν εμπιστεύονται ότι πληρώνοντας παραπάνω η εταιρεία θα βελτιώσει τις υπηρεσίες της.
- Για την βελτίωση των υπηρεσιών της ΔΕΥΑΜΒ οι κάτοικοι δεν είναι, όπως αναφέρθηκε ήδη, πρόθυμοι να συμμετέχουν πληρώνοντας παραπάνω το νερό. Από το δείγμα των καταναλωτών που φάνηκε θετικό στην αύξηση του τιμολογίου το 83% απάντησαν ότι επιθυμούν μια αύξηση της τιμής του νερού της τάξης 3-30 € ετησίως.
- Το 95% των καταναλωτών θεωρεί ότι είναι αναγκαίο να έχει μια πιο αναλυτική πληροφόρηση για τα προβλήματα της ΔΕΥΑΜΒ. Η ανάμειξη του κοινωνικού συνόλου σε θέματα που αφορούν την ύδρευση την και το νερό, εκπαίδευση του και ακόμα στη συμμετοχή του στη λήψη αποφάσεων ώστε να κατανοεί όχι μόνο τα προβλήματα του ως καταναλωτής αλλά και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η υπηρεσία, θα διευκολύνει ώστε να αντιληφθούν οι καταναλωτές τη δυσκολία εφαρμογής αναπτυξιακών σχεδίων στην πράξη.
- Η ανάγκη προσανατολισμού της υπηρεσίας στη διαχείριση της ζήτησης είναι δεδομένη. Η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών στα προβλήματα νερού και σε περιβαλλοντικά προβλήματα αλλά και η μη δυνατότητα αύξησης της τιμής του νερού οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει ανάγκη εφαρμογής ολοκληρωμένης πολιτικής νερού.
- Η ιεράρχηση των παραγόντων που επηρεάζουν την εξοικονόμηση του νερού από τους καταναλωτές και από τους ιθύνοντες της υπηρεσίας δείχνει ότι πρωταρχικοί στόχοι και των δύο είναι η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου ο έλεγχος διαρροών καθώς και η εκπαίδευση των καταναλωτών. Αφού υπάρχει ταύτιση των απόψεων η μελέτη

μπορεί να βοηθήσει τη ΔΕΥΑΜΒ να προγραμματίσει τις ενέργειές της στο μέλλον, ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα υδροδότησης και να συμβάλλει στην εξοικονόμηση του νερού.

- Ο προσανατολισμός της ΔΕΥΑΜΒ είναι απαραίτητος να στραφεί προς την κατεύθυνση της διαχείρισης της ζήτησης. Η επιχείρηση της ύδρευσης χρειάζεται να σχεδιάσει και να εφαρμόσει τιμολόγια εξοικονόμησης νερού. Επίσης, θα πρέπει να αναπτύξει ολοκληρωμένα προγράμματα διαχείρισης νερού λαμβάνοντας υπόψη και τα προβλήματα που απασχολούν το καταναλωτικό κοινό.
- Με την εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής όπως ένα αύξων κλιμακωτό τιμολόγιο παρέχονται στους καταναλωτές κίνητρα για την εξοικονόμηση νερού. Το είδος αυτού του τιμολογίου προωθεί τις χαμηλές καταναλώσεις με μικρή χρέωση και αποθαρρύνει τις μεγάλες με σημαντική αύξηση της μοναδιαίας τιμής σε υψηλές κλίμακες καταναλώσεων. Ένας άλλος τρόπος τιμολόγησης που μπορεί να προταθεί είναι το τιμολόγιο με δωρεάν χρέωση για έναν μικρό αριθμό κυβικών ο οποίος θεωρείται ως βασική ελάχιστη κατανάλωση και τη χρήση μικρής κλίμακας διαβάθμισης στη συνέχεια. Η εφαρμογή ενός τιμολογίου προσανατολισμένου στην κατεύθυνση εξοικονόμησης νερού θεωρείται επιτυχημένη αν γίνει εφικτή η μείωση χρήσης νερού κατ' άτομο, επιτευχθεί η κοινωνική αποδοχή, επιφέρει έσοδα στην επιχείρηση και μπορεί να επιβληθεί από την επιχείρηση ύδρευσης. Αν επιτευχθεί η δομή ενός τιμολογίου σαν αυτά που προαναφέρθηκαν θα έδινε κίνητρο στους καταναλωτές να παραμείνουν σε χαμηλά επίπεδα κατανάλωσης.
- Ένα άλλο σενάριο που μπορεί να εφαρμοστεί με την ήδη υπάρχουσα τιμολογιακή πολιτική είναι να μειωθεί η πάγια χρέωση ή ακόμα η τιμολόγηση του νερού γίνει μόνο αναλογική, δηλαδή χρέωση ανάλογα με την κατανάλωση δίχως την ύπαρξη πάγιας χρέωσης. Μέσα από την έρευνα των ερωτηματολογίων φάνηκε ότι το 68% του δείγματος το καταναλωτών θεωρεί ότι η καταλληλότερη τιμολόγηση που πρέπει να εφαρμοστεί είναι το κλιμακωτό τιμολόγιο, δηλαδή να μην υπάρχει πάγια χρέωση.
- Αποτελεσματικότερη μέθοδος εξοικονόμησης νερού κρίνεται και από τους ερωτηθέντες αλλά και από την υπηρεσία η εφαρμογή στρατηγικής ενημέρωσης και εκπαίδευσης των καταναλωτών με την ταυτόχρονη εφαρμογή προγραμμάτων εξοικονόμησης νερού. Η ανάδειξη περιβαλλοντικών και οικονομικών πλεονεκτημάτων των πρακτικών της διαχείρισης της ζήτησης και επίτευξη της κοινωνικής αποδοχής και της ενεργής συμμετοχής των πολιτών θα συντελέσουν στην

εξοικονόμηση νερού. Η αύξηση του μορφωτικού επιπέδου των καταναλωτών και η ευαισθητοποίηση τους για την αξία του νερού και η ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης θα συμβάλλει στην εξοικονόμησή του.

- Η εξωτερική θερμοκρασία φαίνεται να κατέχει υψηλά βάρη στην ιεράρχηση των προτεραιοτήτων για το σύνολο των καταναλωτών. Το γεγονός αυτό ίσως δηλώνει ότι είναι ανάγκη εφαρμογής εποχιακών τιμολογίων από τη ΔΕΥΑΜΒ.
- Ευθύνη για την εξοικονόμηση του νερού έχει ο κάθε καταναλωτής. Με μεμονωμένες ενέργειες ο κάθε καταναλωτής αλλά και το σύνολο των πολιτών έχει τη δυνατότητα να συνεισφέρει στην εξοικονόμηση του νερού. Μέσα από την περιβαλλοντική συνείδηση του κάθε ατόμου μπορούν να αξιοποιηθούν νέες τεχνολογίες (καζανάκια μειωμένης κατανάλωσης, συσκευές μείωσης κατανάλωσης στα ντους κλπ).
- Για τους εξωτερικούς χώρους και για δραστηριότητες όπως πλύσιμο ρούχων ή αυτοκινήτου είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται νερό δεύτερης ποιότητας όπου δεν είναι αναγκαία η πόση του. Επίσης, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση του νερού είναι μια τακτική η οποία μπορεί να εξασφαλίσει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των υδατικών πόρων.
- Μία αύξηση στη τιμή του νερού δεν θα φέρει μεγάλη μείωση στην κατανάλωση του. Το μεγαλύτερο δείγμα των καταναλωτών δεν ρυθμίζει την κατανάλωση του νερού σύμφωνα με το τιμολόγιο και ακόμη και να επέλθει μια αύξηση στη τιμή δεν πιστεύουν ότι θα είναι εμφανής ώστε να περιορίσουν την κατανάλωση. Έχει αποδειχθεί ότι η ζήτηση του νερού είναι ανελαστική και δεν επηρεάζεται από τις μεταβολές της τιμής του.
- Εφόσον ο αριθμός μελών της οικογένειας κατέχει υψηλή θέση στην ιεράρχηση των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση του νερού κρίνεται σκόπιμο να εξετασθούν τα επίπεδα κατανάλωσης «ειδικών» καταναλωτών, στην περίπτωση της οικιακής κατανάλωσης θεωρούνται οι πολύτεκνοι. Εφόσον αυτές οι ομάδες φαίνονται να έχουν μεγαλύτερη κατανάλωση νερού ίσως είναι καλό να χωριστούν και να εξετασθούν χωριστά από το σύνολο. Οι πολύτεκνες οικογένειες δικαιούνται ορισμένα προνόμια του κοινωνικού τιμολογίου. Με μια ειδική κατηγορία τιμολογίου ίσως δοθούν περισσότερα κίνητρα εξοικονόμησης νερού.
- Η αντικατάσταση και ο εκσυγχρονισμός του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης είναι έργα που αν και για να εφαρμοστούν πρέπει να πληρούν προϋποθέσεις, η εφαρμογή τους θα φέρει ως αποτέλεσμα την μείωση των απωλειών του νερού (που αποτελούν

νερό το οποίο δεν τιμολογείται) σε μικρότερα ποσοστά σε σχέση με σήμερα, ώστε ο καταναλωτής να χρεώνεται με βάση το νερό που χρησιμοποιεί πραγματικά.

- Τέλος η ΔΕΥΑΜΒ είναι ανάγκη να παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την εφαρμογή διαχείρισης της ζήτησης. Το σύστημα αυτό είναι υποχρεωμένο να συνυπολογίζει την εφαρμογή τέτοιων πολιτικών για όλες τις χρήσεις του νερού (οικιακή, επαγγελματική, βιομηχανική κλπ). Με αυτόν τον τρόπο η υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να πετύχει τον βιώσιμο και αμφίδρομο στόχο της διαχείρισης της προσφοράς και την ζήτησης του νερού.

8.1 Περαιτέρω Έρευνα

Μέσα από αυτή τη μελέτη προκύπτουν και ορισμένες προτάσεις για το μέλλον. Αρχικά, μια διαδεδομένη μέθοδος λήψης αποφάσεων η οποία χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων είναι η Ανάλυση Κόστους Οφέλους. Πιο αναλυτικά, στη συγκεκριμένη περίπτωση οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την κατανάλωση και την εξοικονόμησή του νερού έχουν τεθεί από τους καταναλωτές και από την υπηρεσία της ΔΕΥΑΜΒ και είναι σαφώς προσδιορισμένες ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητά τους. Έτσι η επιλογή της καλύτερης απόφασης με σκοπό την εφαρμογή της θα ληφθεί με καθαρά οικονομικά κριτήρια τα οποία θα προκύψουν από το κόστος που υπάρχει για την εφαρμογή των μέτρων.

Επιπλέον ένα δίκτυο ύδρευσης περιλαμβάνει δεξαμενές, πολυάριθμες σωληνώσεις, συνδετικά εξαρτήματα, μετρητές και άλλα τα οποία είναι αντικείμενα τα οποία συνθέτουν το τελικό κόστος του δικτύου. Επειδή όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι δύσκολο να σχεδιαστεί και να κατασκευασθεί ένα καινούριο δίκτυο ύδρευσης δημιουργείται η ανάγκη βελτιστοποίησης του υπάρχοντος, με σκοπό την επίτευξη του οικονομικά βέλτιστου αποτελέσματος, με την τήρηση όμως των προϋποθέσεων και απαιτήσεων που υπάρχουν στο δίκτυο. Ένας τρόπος αναβάθμισης του δικτύου είναι η αξιοποίηση τεχνολογιών αυτόματου ελέγχου στα σημεία παραγωγής και διάθεσης πόσιμου νερού. Μια τέτοια τεχνική αναβάθμιση θα συμβεί με την ενσωμάτωση συστημάτων λογικών ελεγκτών (PLC) για τον έλεγχο λειτουργίας των βασικών εγκαταστάσεων της ΔΕΥΑΜΒ καθώς και λογισμικά επίβλεψης, ελέγχου και συλλογής δεδομένων (SCADA) για να εξασφαλίζει την απομακρυσμένη επίβλεψη των εγκαταστάσεων όλο το εικοσιτετράωρο και να εξυπηρετεί αδιάκοπα τις ανάγκες του προσωπικού για έλεγχο και επίβλεψη με στόχο την άμεση παρέμβαση. Από τα αποτελέσματα άλλωστε τα οποία

προέκυψαν από την υπηρεσία φαίνεται ότι η άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας κατέχει μεγάλη βαρύτητα.

Αφού αναλύθηκαν οι απαιτήσεις και οι ενέργειες όπου καταναλωτές και υπηρεσία υποστηρίζουν ότι πρέπει να εφαρμοστεί ήδη για το έτος 2019 υπάρχουν μακροπρόθεσμα έργα τα οποία φαίνεται να έχουν δρομολογηθεί από τη ΔΕΥΑΜΒ. Με χρηματοδότηση από το «τεχνικό πρόγραμμα του 2019» φαίνεται ότι θα συνεχιστεί η εφαρμογή δράσεων για τη προστασία του περιβάλλοντος και του Παγασητικού Κόλπου, μέσα από μια σειρά παρεμβάσεων για τη συλλογή και την επεξεργασία των λυμάτων. Επιπλέον, με τους ίδιους πόρους γίνεται λόγος για την επέκταση των δικτύων Ύδρευσης, Αποχέτευσης και Άδρευσης αλλά και εφαρμογής δράσεων για τον εκσυγχρονισμό του δικτύου. Ακόμα, σε πρόγραμμα εφαρμογής είναι και η κατασκευή έργων αξιοποίησης των υδατικών πόρων για την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας και βελτίωση της ποιότητας του νερού για την ύδρευση του Βόλου, όπως και η εφαρμογή συστημάτων τηλεμέτρησης των υδρομέτρων. Εάν αυτά τα έργα που είναι προγραμματισμένα καταφέρουν να πραγματοποιηθούν ήδη θα έχει επιτευχθεί μεγάλη βελτίωση της ύδρευσης της πόλης του Βόλου.

Μέσα από την έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε σε αυτή την μελέτη φάνηκε ότι οι πολίτες του Βόλου δεν είναι το ίδιο πρόθυμοι να συνεισφέρουν οικονομικά προκειμένου να βελτιωθούν οι υπηρεσίες που τους παρέχονται από τη ΔΕΥΑΜΒ όσο κάποια χρόνια πριν και αυτό το ποσοστό έχει αυξηθεί σημαντικά. Με την εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής και κοστολόγησης του νερού μπορεί να δοθεί κίνητρο στους πολίτες εξοικονόμησης του. Επιπλέον από την έρευνα φάνηκε ότι η ζήτηση του νερού είναι ανελαστική και μια απλή αύξηση της τιμής του νερού δεν αποτελεί κίνητρο εξοικονόμησης του. Η κοστολόγηση του νερού δεν αποτελεί απλά ένα εισπρακτικό μέσον από το κράτος αλλά στοχεύει και προστασία και στην άσκοπη σπατάλη και υποβάθμιση του σημαντικότερου κοινωνικού αγαθού, του νερού. Οι καταναλωτές δήλωσαν ότι είναι διατεθειμένοι να συμμετέχουν σε προγράμματα εξοικονόμησης νερού γεγονός το οποίο φανερώνει ότι υπάρχει ευαισθητοποίηση για τους υδατικούς πόρους. Με σωστό προγραμματισμό και με την ανάπτυξη μιας σχέσης εμπιστοσύνης ανάμεσα στους πολίτες και τη ΔΕΥΑΜΒ μέσα από τη σωστή ενημέρωση είναι δυνατό να υπάρξει δραστική μείωση της κατανάλωσης του νερού. Άλλωστε και από τις βαρύτητες που έδωσαν οι πολίτες η εκπαίδευση και η ενημέρωση των πολιτών είναι στην πρώτη θέση της ιεράρχησης και αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Βαγιωνά Δ., Μυλόπουλος Ν., Φαφούτης Χ. (2006), Εφαρμογή πολυκριτηριακής ανάλυσης για την ιεράρχηση παραμέτρων εξοικονόμησης νερού, Πρακτικά 10 Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΥΕ, Ξάνθη, Περιλαμβάνεται στο CD των πρακτικών του συνεδρίου (2006).
- Γαϊτάναρος Δ. (2017), Εφαρμογές διαφορετικών μεθόδων Πολυκριτηριακής Ανάλυσης για τη Διαχείριση Υδατικών Πόρων : Η περίπτωση της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Λαμπρινίδη Π. και Μπραζιώτη Ε. (2014), Εκτίμηση προθυμίας πληρωμής για οικιακή χρήση νερού στην πόλη του Βόλου, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Σφυρής Σ. (2016), Ζήτηση νερού στην πόλη του Βόλου – εναλλακτικά σενάρια πρόβλεψης της μελλοντικής κατανάλωσης μέσω μοντέλου wear, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Μπονάρος Β. (2014), Έρευνα για την εύρεση της καμπύλης ζήτησης του νερού και την εκτίμηση του κόστους των φυσικών πόρων στην πόλη του Βόλου, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Παρασκευόπουλος Κ. (2008), Υλοποίηση Πολυκριτηριακής Μεθόδου ΑΗΡ, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πληροφορικής Σχολής Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Γάλλιου Φ. (2009), Διευρεύνηση πλαισίου αξιολόγησης συστημάτων επεξεργασίας λυμάτων μικρής κλίμακας με Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων, Μεταπτυχιακή Διατριβή. Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Μυλόπουλος Ν. (2006), Διαχείριση Υδατικών Πόρων, Διδακτικές σημειώσεις, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Σκόνδρας Ν. (2015), Λήψη αποφάσεων στη Διαχείριση Υδατικών Πόρων: Ανάπτυξη σύνθετου δείκτη αξιολόγησης των κοινωνικών – περιβαλλοντικών συστημάτων ως προς τις συνθήκες αντοχής και τρωτότητας στην έλλειψη ύδατος και την υδατοπρόληψη. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

- Σπανός Σ. (2004), Αναλυτική Μελέτη Πολυκριτηριακών Μεθόδων Λήψης Αποφάσεων, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Κουτσογιάννης Δ., Διαχείριση της ζήτησης του νερού, Διδακτικές σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Κουτσογιάννης Δ., Έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων, Διδακτικές σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Κουτσογιάννης Δ., Νερό και αστική ανάπτυξη, Διδακτικές σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Λαζαρίδης Ν., Μίχας Σ., Περλέρος Β. (2010), Η διαχείριση των Υδατικών Πόρων – το Θεσσαλικό πρόβλημα – παρόν και προοπτικές, Προσυνεδριακή Εκδήλωση HELECO
- Μαλλιωτάκης Ζ. (2011), Βελτιστοποίηση δικτύου ύδρευσης με αντλησιοταμίευση, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο,
- **N. Mylopoulos, C. Fafoutis, K. Christopoulos and I. Tsihchlis (2014),** «Willingness to pay for residential water using Stated Preference Analysis: the case of Volos, Greece” *Fresenius Environmental Bulletin, Volume 23/ No 11, 2728-2734*
- Saaty R. W. (1987), The Analytic Hierarchy Process-what it is and how it is used, *Mat/d Modelling, Vol. 9, No. 3-5, pp. 161-176, 1987, Printed in Great Britain.*
- Saaty T.L., (1991), Some mathematical concepts of the analytic hierarchy process. *Behaviormetrika Vol 18 , No.29 pp.1-9*
- Saaty Th. L. (2003), Decision-making with the AHP: Why is the Principal Eigenvector necessary? *European Journal of Operational Research 145: 85-91*
- Saaty, T. L. (1990), How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process, *European Journal of Operations Research 48 (1990), pp 9-26.*

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <http://greenagenda.gr>
- <http://www.deyamv.gr/>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CF%8C%CE%BB%CE%BF%CF%82>
- https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/4549/1/13052_CHAPTER_4.pdf
- <https://www.slideshare.net/elokab/ss-7398738>
- http://kpe-kastor.kas.sch.gr/the_lake/water.htm/water_cycle.htm
- <https://tvxs.gr/news/kosmos/i-krisi-toy-neroy>
- http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/08/EL08_2REV_P13_Proxedia_LAP_v02.pdf
- http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/12/EL08_SDLAP_APPROVED.pdf
- <http://www.myvolos.net>
- <http://ecopress.gr/?p=3345>
- <https://bpmsg.com/ahp-high-consistency-ratio/>

Παράρτημα – Ερωτηματολόγιων

Ερωτηματολόγιο Πολιτών

ΜΕΡΟΣ Α: ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1. Περιοχή κατοικίας: Τομέας

2. Είδος κατοικίας

Μονοκατοικία

Πολυκατοικία

3. Όροφος:

4. Φύλο:

Άνδρας

Γυναίκα

5. Ηλικία:

18-25

26-44

45-60

>60

6. Εκπαίδευση:

Πρωτοβάθμια

Δευτεροβάθμια

Τριτοβάθμια

7. Μέλη της οικογένειας (πόσα άτομα κατοικούν μαζί):

8. Πόσα άτομα έχουν εισόδημα (μισθός ή σύνταξη);

9. Σε ποια κατηγορία ετήσιου εισοδήματος ανήκετε;

Μέχρι € 6.000 € 6.000 - € 12.000
€ 12.000 - € πάνω από € 20.000

10. Τι ποσοστό του εισοδήματός σας χρησιμοποιείται για την εξόφληση του λογαριασμού ύδρευσης;

Εως 1% 1-5%
5-10% 10% και άνω

11. Πόσα μπάνια διαθέτει η κατοικία;

12. Δηλώστε τον αριθμό των πλυντηρίων ρούχων.....

13. Δηλώστε τον αριθμό των πλυντηρίων πιάτων.....

14. Χρησιμοποιείτε νερό για εξωτερικούς χώρους;

Ναι Όχι

15. Χρησιμοποιείτε συσκευές εξοικονόμησης νερού;

Ναι Όχι

ΜΕΡΟΣ Β.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

1. Αξιολογήστε από 0-10 τη συμβολή των παρακάτω παραγόντων **στην κατανάλωση νερού:**

K1) Ποιότητα νερού της πόλης του Βόλου.

K2) Τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΥΑΜΒ.

K3) Ενημέρωση καταναλωτών για τα προβλήματα της ύδρευσης του Βόλου.

K4) Προσπάθεια της υπηρεσίας να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών.

K5) Αριθμός μελών οικογενείας.

K6) Μέγεθος σπιτιού.

K7) Ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται για εξωτερικούς χώρους.

K8) Εισόδημα καταναλωτή.

K9) Επίπεδο μόρφωσης.

K10) Εξωτερική θερμοκρασία.

K11) Καιρικά φαινόμενα (βροχόπτωση).

K12) Όροφος.

2. Αξιολογήστε από 0-10 τους παρακάτω παράγοντες ανάλογα με τη συμβολή τους **στην εξοικονόμηση νερού:**

- E1) Την άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες.
- E2) Ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου.
- E3) Εφαρμογή κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής.
- E4) Χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού.
- E5) Έλεγχος διαρροών δικτύου.
- E6) Ενημέρωση – Εκπαίδευση καταναλωτών.

ΜΕΡΟΣ Γ: ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΕΥΑΜΒ

1. Έχετε διακοπές νερού στην περιοχή σας;

Συχνά Σπάνια Ποτέ

2. Πίνετε νερό σε μόνιμη βάση:

Μόνο από τη βρύση (χωρίς χρήση φίλτρου) Μόνο από τη βρύση με χρήση ειδικού

Μόνο εμφιαλωμένο νερό Με μπιτόνια από πηγές

Και από τη βρύση και εμφιαλωμένο

3. Πιστεύετε ότι :

Δεν υπάρχει σημαντικό πρόβλημα νερού

Υπάρχει πρόβλημα επάρκειας (ποσότητας) νερού

Υπάρχει πρόβλημα ποιότητας (ρύπανσης) νερού

Υπάρχει τόσο πρόβλημα επάρκειας όσο και ποιότητας

4. Πιστεύετε πως μπορείτε να έχετε την ίδια ποιότητα ζωής και να καλύψετε τις ίδιες ανάγκες χρησιμοποιώντας μικρότερη ποσότητα νερού;
 Ναι Όχι
5. Πως θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας (και την οικογένειά σας) σε σχέση με την ποσότητα νερού που καταναλώνετε;
 Σπάταλο Οικονόμο Φυσιολογικό
6. Η καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων νερού σχετίζεται κυρίως με (μια επιλογή):
 Την κατασκευή νέων υδρευτικών έργων
 Την εξοικονόμηση νερού από καταναλωτές /
7. Νομίζετε ότι η ΔΕΥΑΜΒ είναι αναγκαίο να παρέχει μια πιο αναλυτική και σε βάθος πληροφόρηση στο κοινό, για τα προβλήματα ύδρευσης της πόλης;
 Ναι Όχι

ΜΕΡΟΣ Δ: ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΡΟΥ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

1. Με ποιόν τρόπο πιστεύετε ότι πρέπει να τιμολογείται το νερό της ύδρευσης;
 Με ενιαία τιμή νερού ανεξάρτητα από την κατανάλωση
 Τιμολόγηση του νερού ανάλογα με την κατανάλωση (κλιμακωτό
 Χρέωση ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα της κατοικίας
 Συνδυασμός πάγιας χρέωσης και κλιμακωτού τιμολογίου (όπως
2. Ποια είναι η γνώμη σας για το τιμολόγιο της ΔΕΥΑΜΒ;
 Φθηνό Λογικό Ακριβό
3. Γνωρίζετε την τιμή του νερού που πληρώνετε;
 Ναι Όχι

4. Αν όχι πόσο πιστεύετε ότι χρεώνεστε το 1 κυβικό νερού;

- | | | | |
|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| € 0,10 – 0,20 | <input type="checkbox"/> | € 0,21 – 0,30 | <input type="checkbox"/> |
| € 0,31 – 0,40 | <input type="checkbox"/> | € 0,41 – 0,60 | <input type="checkbox"/> |
| € 0,61 – 0,80 | <input type="checkbox"/> | € 0,81 – 1,00 | <input type="checkbox"/> |

5. Ρυθμίζετε την κατανάλωσή σας με βάση το τιμολόγιο;

- Ναι Όχι

6. Είστε διατεθειμένοι να συμμετέχετε σε προγράμματα ενημέρωσης για την εξοικονόμηση νερού;

- Ναι Όχι

7. Είστε διατεθειμένοι να συμβάλετε στη βελτίωση των υπηρεσιών που παρέχει η ΔΕΥΑΜΒ μέσω της αύξησης του τιμολογίου;

- Ναι Όχι

Αν ναι, ποιο θα θέλατε να είναι το ποσό αυτό ετησίως σε ευρώ;

- | | | | | | |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|------|--------------------------|
| 3 | <input type="checkbox"/> | 15 | <input type="checkbox"/> | 30 | <input type="checkbox"/> |
| 60 | <input type="checkbox"/> | 90 | <input type="checkbox"/> | 120 | <input type="checkbox"/> |
| 150 | <input type="checkbox"/> | 300 | <input type="checkbox"/> | >300 | <input type="checkbox"/> |

Ερωτηματολόγιο ΔΕΥΑΜΒ

Στο παρόν ερωτηματολόγιο αξιολογούνται οι προτιμήσεις και οι στόχοι των ιθυνόντων για τη βελτίωση των υπηρεσιών που παρέχει η ΔΕΥΑΜΒ.

Καλείστε να βαθμολογήσετε τις εναλλακτικές συγκριτικά, για τους πιθανούς συνδυασμούς τους. Οι αρνητικές τιμές που βρίσκονται στα αριστερά κάθε πίνακα δηλώνουν το βαθμό προτίμησης του κριτηρίου ή εναλλακτικής που βρίσκεται στα αριστερά, έναντι αυτού που βρίσκεται στο δεξί μέρος του πίνακα. Αντίστοιχα, οι θετικές τιμές που βρίσκονται στα δεξιά κάθε πίνακα δηλώνουν το βαθμό προτίμησης του κριτηρίου ή εναλλακτικής που βρίσκεται στο δεξί μέρος του πίνακα, έναντι αυτού που βρίσκεται στο αριστερό μέρος του πίνακα.

1. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες ή η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου;

Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας								Εκσυγχρονισμός Δικτύου								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

2. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες ή η εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής;

Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας								Κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

3. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες ή η χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού;

Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας								Συσκευές εξοικονόμησης νερού								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

4. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες ή ο έλεγχος διαρροών του δικτύου;

Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας								Έλεγχος Διαρροών Δικτύου								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

5. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας σε τυχόν βλάβες ή η ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών;

Άμεση ανταπόκριση της υπηρεσίας								Ενημέρωση-Εκπαίδευση καταναλωτών								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

6. Ποιό αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου ή η εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής;

Εκσυγχρονισμός δικτύου								Κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πο σημαντική		Ελάχιστα πο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πο σημαντική		Αρκετά πο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πο σημαντική	

7. Ποιό αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου ή η χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού;

Εκσυγχρονισμός δικτύου								Συσκευές εξοικονόμησης νερού								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πο σημαντική		Ελάχιστα πο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πο σημαντική		Αρκετά πο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πο σημαντική	

8. Ποιό αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου ή ο έλεγχος διαρροών του δικτύου;

Εκσυγχρονισμός δικτύου								Έλεγχος Διαρροών Δικτύου								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πο σημαντική		Ελάχιστα πο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πο σημαντική		Αρκετά πο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πο σημαντική	

9. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η ανάγκη εκσυγχρονισμού του δικτύου ή η ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών;

Εκσυγχρονισμός δικτύου								Ενημέρωση-Εκπαίδευση καταναλωτών								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

10. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής ή η χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού;

Κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική								Συσκευές εξοικονόμησης νερού								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

11. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής ή ο έλεγχος διαρροών του δικτύου;

Κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική								Έλεγχος Διαρροών Δικτύου								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

12. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η εφαρμογή της κατάλληλης τιμολογιακής πολιτικής ή η ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών;

Κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική								Ενημέρωση-Εκπαίδευση καταναλωτών								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

13. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού ή ο έλεγχος διαρροών του δικτύου;

Συσκευές εξοικονόμησης νερού								Έλεγχος Διαρροών Δικτύου								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

14. Ποιά αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς η χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού ή η ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών;

Συσκευές εξοικονόμησης νερού								Έλεγχος Διαρροών Δικτύου								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	

15. Ποιό αποτελεί μεγαλύτερη προτεραιότητα για εσάς ο έλεγχος διαρροών του δικτύου ή η ενημέρωση-εκπαίδευση των καταναλωτών;

Έλεγχος Διαρροών Δικτύου								Ενημέρωση-Εκπαίδευση καταναλωτών								
-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξαιρετικά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Ελάχιστα πιο σημαντική		Ίσης σημασίας	Ελάχιστα πιο σημαντική		Αρκετά πιο σημαντική		Πολύ πιο σημαντική		Εξαιρετικά πιο σημαντική	