

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Ειδίκευση: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αξιολόγηση Προτάσεων Διαχείρισης
Υδατικών Πόρων στη Ν. Πάρο**

ΓΕΡΑΣΙΔΗ ΑΣΗΜΙΝΑ

Επιβλέπων: Δ. ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2004

Πίνακες Περιεχομένων

Περιεχόμενα

Πρόλογος	6
Περίληψη	7
1 Εισαγωγή	8
1.1 Στόχος της παρούσας εργασίας	8
1.2 Δομή της Εργασίας	8
2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	10
2.1 Η έννοια της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων	10
2.2 Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων (IWRM)	11
2.3 Η κατάσταση στην Ελλάδα	13
2.4 Η οδηγία 2000/60/ΕΚ για την πολιτική των υδάτων	14
2.4.1 Βασικά Σημεία	14
2.4.2 Δυσκολίες Εφαρμογής	16
2.4.3 Δυσκολίες Εφαρμογής στην Ελλάδα	19
2.5 Διαχείριση Υδατικών Πόρων σε Νησιά	20
2.5.1 Νησιωτικός Χαρακτήρας	20
2.5.2 Αναπτυξιακές Δραστηριότητες	22
2.5.3 Διαχείριση Υδατικών Πόρων	23
3 Μεθοδολογία	26
3.1 Συλλογή Στοιχείων και Προσδιορισμός Σχημάτων Διαχείρισης	26
3.2 Αξιολόγηση Σχημάτων Διαχείρισης	26
3.2.1 Μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητας	26
3.2.2 Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων	27
4 Μελέτη Περίπτωσης: Νήσος Πάρος	29
4.1 Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ	29
4.2 Μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητας	29
4.3 Χρήση του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων	31
4.3.1 Συνοπτική Περιγραφή του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS)	31
4.3.2 Απαιτούμενα Δεδομένα για τα Σχέδια Διαχείρισης Υδατικών Πόρων	37
4.4 Παρουσίαση Μελέτης Περίπτωσης: Πάρος	41
4.4.1 Ιστορική Αναδρομή	41
4.4.2 Υφιστάμενη Κατάσταση	42
4.4.3 Προτεινόμενα Σχήματα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων	67
4.4.4 Επιλογή	72
5 Ανάλυση των Στοιχείων	74

5.1	Αξιολόγηση Προτάσεων	74
5.2	Αξιολόγηση με τη Μέθοδο Κόστους – Αποδοτικότητας.....	74
5.3	Αξιολόγηση Προτάσεων με το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan.....	77
6	Συμπεράσματα και Προτάσεις	86
	Βιβλιογραφία	87

Πίνακες

Πίνακας 1.	Επεμβάσεις Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (Πηγή: Γιωτάκης, 2002)	15
Πίνακας 2.	Αντικείμενα Συστήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων.....	32
Πίνακας 3.	Τομείς Επέμβασης για τη Διαχείριση Υδατικών Πόρων.....	34
Πίνακας 4.	Τομείς Αξιολόγησης Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων.....	35
Πίνακας 5.	Αναπτυξιακές Προτεραιότητες.....	37
Πίνακας 6.	Ενίσχυση Παροχής.....	38
Πίνακας 7.	Μείωση Ζήτησης	39
Πίνακας 8.	Κλιματικά Στοιχεία Μ.Σ. Πάρου	44
Πίνακας 9.	Υδρολογικό Ισοζύγιο (Πηγή: Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994).....	45
Πίνακας 10.	Υδρολογικό Ισοζύγιο Καρστικών Σχηματισμών (Πηγή: Μπεζές, 1996).....	45
Πίνακας 11.	Εξέλιξη Μόνιμου Πληθυσμού	50
Πίνακας 12.	Μόνιμος Απογεγραμμένος Πληθυσμός ανά Δημοτικό Διαμέρισμα (2001)	50
Πίνακας 13.	Μηνιαία Κατανομή Μόνιμου και Εποχιακού Πληθυσμού	50
Πίνακας 14.	Τιμολογιακή Πολιτική Έτους 2002.....	52
Πίνακας 15.	Γεωτρήσεις (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	55
Πίνακας 16.	Δεξαμενές Δικτύου Ύδρευσης Πάρου (Πηγή: Μαρκαντωνάτος, 2000, Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	57
Πίνακας 17.	Προσφερόμενη Ποσότητα Νερού (2002)	61
Πίνακας 18.	Κατανάλωση Νερού ανά Δημοτικό Διαμέρισμα (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	61
Πίνακας 19.	Μηνιαία Κατανομή Ζήτησης Νερού (2001)	62
Πίνακας 20.	Εκτίμηση Μηνιαίας Κατανομής Ζήτησης Νερού (2002).....	63
Πίνακας 21.	Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου από Μελέτες	64
Πίνακας 22.	Εκτίμηση Μηνιαίας Κατανομής Ζήτησης Νερού.....	65
Πίνακας 23.	Εξέλιξη Πληθυσμού, Ζήτησης Νερού και Έλλειμμα	66
Πίνακας 24.	Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου από Μελέτες	66
Πίνακας 25.	Προτεινόμενα Σχέδια Διαχείρισης Υδατικών Πόρων.....	67
Πίνακας 26.	Προτάσεις Εμπλεκόμενων Φορέων	73
Πίνακας 27.	Επιλεγμένοι Συνδυασμοί Λύσεων	75
Πίνακας 28.	Βάρη και Εύρος Δεικτών	82

Πίνακας 29. Βαθμολογία Λύσεων	83
-------------------------------------	----

Σχήματα

Σχήμα 1. Μέθοδος Κόστους - Αποδοτικότητας.....	30
Σχήμα 2. Ετήσια Διακύμανση Κλιματικών Μεγεθών	45
Σχήμα 3. Μηνιαία Διακύμανση Πληθυσμού (2001).....	51
Σχήμα 4. Φορείς Δ.Υ.Π.	54
Σχήμα 5. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Παροικιάς, Κώστου και Λευκών (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	58
Σχήμα 6. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Νάουσας (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	59
Σχήμα 7. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Μάρπησσας (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	59
Σχήμα 8. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Αρχιλόχου (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	60
Σχήμα 9. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Αγκαιριάς (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001).....	60
Σχήμα 10. Προσφορά Νερού (2002).....	61
Σχήμα 11. Υδατικό Ισοζύγιο 2002.....	64
Σχήμα 12. Εκτίμηση Εξέλιξης της Ζήτησης 2002 - 2040	66
Σχήμα 13. Προτάσεις Δ.Υ.Π. της Δ.Ε.Υ.Α.Π.	70
Σχήμα 14. Προτάσεις Δ.Υ.Π. του Δ. Πάρου	71
Σχήμα 15. Προτάσεις Δ.Υ.Π. των χρηστών.....	72
Σχήμα 16. Πιθανοί και Αποδεκτοί Συνδυασμοί	74
Σχήμα 17. Οικονομικά Αποτελεσματικές και Αποδοτικές Λύσεις.....	75
Σχήμα 18. Σύνολο Συνδυασμών και Οικονομικά Αποδοτικές Λύσεις.....	76
Σχήμα 19. Εφαρμογή Επιλεγμένων Λύσεων	76
Σχήμα 20. Καμπύλη Προστιθέμενου Κόστους	77
Σχήμα 21. Συνολικά Παραγόμενη Ποσότητα Νερού	80
Σχήμα 22. Αντλούμενη Ποσότητα Νερού από τις Γεωτρήσεις.....	81
Σχήμα 23. Ετήσιο Έλλειμμα	81
Σχήμα 24. Ετήσιο Κόστος	82
Σχήμα 25. Δείκτης Μη Αειφορικής Παραγωγής Νερού	84
Σχήμα 26. Δείκτης Ικανοποίησης Αναγκών για Νερό Ύδρευσης.....	84
Σχήμα 27. Συνολική Βαθμολογία	85

Εικόνες

Εικόνα 1. Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων.....	33
Εικόνα 2. Κόμβοι και Σύνδεσμοι	35
Εικόνα 3. Αξιολόγηση.....	37

Χάρτες

Χάρτης 1. Νήσος Πάρος	43
Χάρτης 2. Υδρογεωλογικές Λεκάνες	47
Χάρτης 3. Υδατικοί Πόροι.....	55
Χάρτης 4. Νήσος Πάρος	79

Συντομογραφίες

Υ.Π.: Υδατικοί Πόροι

Υ.Σ.: Υδάτινο Σύστημα

Ι.Τ.Τ.Υ.Σ.: Ιδιαιτέρως Τροποποιημένο και Τεχνητό Υδάτινο Σύστημα

Δ.Ε.Υ.Α.Π.: Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου

Τ.Ο.Ε.Β. : Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων

ΥΠ.Γ.: Υπουργείο Γεωργίας

ΥΠ.ΕΣ.Δ.Δ.Α.: Υπουργείο Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης

ΥΠ.ΑΝ.: Υπουργείο Ανάπτυξης

Π.Ε.Π.: Περιφερειακό Επενδυτικό Πρόγραμμα

Κ.Π.Σ.: Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης

Δ.Υ.Π.: Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Ο.Δ.Υ.Π.: Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Δ.Δ.: Δημοτικό Διαμέρισμα

Σ.Υ.Α.: Σύστημα Υποστήριξης αποφάσεων

D.S.S.: Decision Support System

I.W.R.M.: Integrated Water Resources Management

Πρόλογος

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Μ.Π.Σ. ‘Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων’ με Ειδίκευση στα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στον Αναπληρωτή Καθηγητή, κ. Διονύση Ασημακόπουλο, που εκτός της επιστημονικής και ηθικής υποστήριξής του στη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, μου έδωσε τη δυνατότητα να ασχοληθώ περαιτέρω με την πανεπιστημιακή έρευνα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Λέκτορα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου, κ. Χρήστο Καραβίτη και την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, κ. Ελένη Γρηγοροπούλου για την επιστημονική τους συνεισφορά στην εργασία μου, καθώς και τα μέλη της Ερευνητικής Ομάδας Περιβαλλοντικής Διαχείρισης της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. για την πολύτιμη υποστήριξη και βοήθειά τους καθ’ όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος. Ευχαριστίες οφείλω ακόμα στους φορείς της Ν. Πάρου για την συνεργασία τους και την προσφορά τους σε απαραίτητο υλικό για την εκπόνηση της εργασίας.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράστασή τους όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων αποτελεί βασική παράμετρο για την αειφόρο ανάπτυξη μιας περιοχής. Οι εκάστοτε αρμόδιοι κατά την εκπόνηση ενός Σχήματος Διαχείρισης οφείλουν να λάβουν υπόψη τους τόσο τις ποσοτικές όσο και τις ποιοτικές παραμέτρους αλλά και τις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες της περιοχής εφαρμογής του.

Στην περίπτωση των νησιών ιδιαίτερα, πρέπει να ληφθεί υπόψη ο εύθραυστος χαρακτήρας τους που έχει προκύψει από την γεωγραφική απομόνωση και τους περιορισμένους φυσικούς πόρους. Όσον αφορά στους υδατικούς πόρους η Οδηγία 2000/60/ΕΚ θέτει τις βάσεις για μια ολοκληρωμένη διαχείριση.

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια εφαρμογής μέρους των απαιτήσεων της Οδηγίας για την εκπόνηση ενός Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων στο νησί της Πάρου. Για την επιλογή της βέλτιστης λύσης επιχειρείται η αξιολόγηση διαφόρων προτάσεων διαχείρισης τόσο με τη μέθοδο του Κόστους – Αποδοτικότητας όσο και με μια μέθοδο κατανομής νερού στις διαφορετικές χρήσεις μέσω της χρήσης ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων.

Από την αξιολόγηση προέκυψε ότι ο συνδυασμός τεχνικών – κατασκευαστικών επεμβάσεων με περιβαλλοντικούς περιορισμούς και κοινωνικό – οικονομικών παραμέτρων μπορεί να προσφέρει την κατάλληλη λύση για την αντιμετώπιση του υπάρχοντος ελλείμματος σε νερό ύδρευσης και να εξασφαλίσει τη μελλοντική κάλυψη των αναγκών του νησιού.

1 Εισαγωγή

1.1 Στόχος της παρούσας εργασίας

Η Ελλάδα, ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεσμεύεται ως προς την εφαρμογή των άρθρων της Οδηγίας 2000/60/EK για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων. Η έναρξη της οδηγίας ήταν το έτος 2000 και μέχρι το τέλος του έτους 2003 θα πρέπει να τεθούν σε ισχύ οι αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για τη συμμόρφωση των κρατών μελών προς την Οδηγία.

Μπροστά σε αυτή την προοπτική και με βάση το γεγονός ότι η μονάδα εφαρμογής των διαχειριστικών σχεδίων είναι η λεκάνη απορροής, προτείνεται ένα σύνολο επεμβάσεων για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στο νησί της Πάρου και επιχειρείται η εφαρμογή των αρχών της Οδηγίας, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό.

Επίσης, θεωρήθηκε σκόπιμο να ακολουθεί αξιολόγηση των προτεινόμενων σχημάτων διαχείρισης. Η αξιολόγηση γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο αξιολόγησης επιλέχθηκε η μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητας, η οποία προτείνεται από την Ομάδα Οικονομικών Θεμάτων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Υδάτων. Ο τρόπος αξιολόγησης με τη μέθοδο αυτή ακολουθεί μια σειρά ξεκάθαρων βημάτων και οδηγεί σε έναν αριθμό συνδυασμένων μέτρων διαχείρισης υδατικών πόρων με τη μεγαλύτερη δυνατή απόδοση ως προς την κάλυψη του ετήσιου ελλείμματος σε νερό ύδρευσης και το μικρότερο κόστος εφαρμογής. Λόγω της απλότητας στην εφαρμογή αλλά και της δυνατότητας αξιολόγησης μεγάλου αριθμού συνδυασμών, αποτελεί ένα πρώτο βήμα για την επιλογή των βέλτιστων λύσεων μεταξύ πιθανών και προτεινόμενων. Η δεύτερη αξιολόγηση γίνεται με τη βοήθεια ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS), μέσω του οποίου αξιολογούνται οι λύσεις που προέκυψαν από το πρώτο στάδιο, λαμβάνοντας υπόψη και την εποχιακή διακύμανση της ζήτησης. Εξετάζονται οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές των επεμβάσεων και μέσω πολυκριτηριακής αξιολόγησης επιλέγεται τελικά η επικρατέστερη. Τα δύο στάδια αποτελούν το καθένα ολοκληρωμένη μέθοδο αξιολόγησης και μπορούν ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε μελέτης περίπτωσης να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των αρμοδίων για τη διαχείριση των υδατικών πόρων.

1.2 Δομή της Εργασίας

Για την καλύτερη προσέγγιση του θέματος, αρχικά γίνεται αναφορά στις βασικές αρχές της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά σημεία της Οδηγίας 2000/60/EE και οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να εφαρμοστεί στην Ελλάδα. και τέλος σχολιάζεται η ιδιαιτερότητα των νησιωτικών χώρων και τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την διαχείριση των υδατικών πόρων εκεί.

Στη συνέχεια προσδιορίζονται τα σημεία της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ που μπορεί να εφαρμοστούν σε νησιωτικούς χώρους και περιγράφεται η μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητας (Cost – Effectiveness Analysis) και η χρήση του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support System) που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του Ερευνητικού Προγράμματος ‘Developing Strategies for Regulating and Managing Water Resources and Demand in Water Deficient Regions’.

Κατόπιν, παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης του νησιού της Πάρου - με ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης, προσδιορισμό των αναγκών λόγω της ανάπτυξης του νησιού και περιγραφή του τρόπου με τον οποίο επηρεάζει τα κοινωνικό – οικονομικά χαρακτηριστικά - και στη συνέχεια γίνεται η επιλογή και η πρόταση λύσεων για την Δ.Υ.Π. λαμβάνοντας υπόψη και τη γνώμη των εμπλεκόμενων φορέων.

Τέλος, αξιολογούνται οι προτεινόμενες επιλογές διαχείρισης μέσω της ανάλυσης Κόστους – Αποδοτικότητας και του Συστήματος Λήψης Αποφάσεων και προτείνεται το καταλληλότερο σχήμα.

2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Η έννοια της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Οι Υδατικοί Πόροι αποτελούν ένα από τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος παίζοντας ρόλο στην διατήρηση της ισορροπίας στη φύση αλλά και στην ευημερία μιας περιοχής. Οποιαδήποτε αλλαγή στο φυσικό υδατικό ισοζύγιο επιδρά τόσο στο περιβάλλον όσο και στις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Για να επιτευχθεί ο στόχος της αειφόρου ανάπτυξης απαιτείται ολοκληρωμένη ανάλυση του συστήματος υδατικών πόρων μιας περιοχής και τεκμηριωμένη πληροφόρηση στους αποφασίζοντες, ώστε να επιλέγεται η καταλληλότερη διαχειριστική πολιτική.

Αν και δεν υπάρχει απόλυτα καθορισμένος ορισμός, ο όρος Διαχείριση Υδατικών Πόρων αναφέρεται στην εφαρμογή τεχνικών και μη λύσεων για τον έλεγχο των φυσικών και ανθρωπογενών υδατικών συστημάτων, με σκοπό να εξασφαλίζεται επαρκής ποσότητα νερού για τους ανθρώπους και το περιβάλλον [Grigg, 1996]. Η επίτευξη του σκοπού αυτού χρειάζεται εξισορρόπηση των αναγκών και ανάλογη κατανομή των πόρων αλλά στην πραγματικότητα υπάρχουν τόσοι περιορισμοί που καθιστούν αδύνατη την εφαρμογή της βέλτιστης λύσης. Έτσι οι προσπάθειες της διαχείρισης στρέφονται στην επιλογή εκείνης της λύσης που θα πλησιάζει περισσότερο στην επίτευξη ισορροπίας της κατανομής των πόρων μεταξύ των χρήσεων.

Η διαχείριση των Υ.Π. έχει τρεις στόχους [Νομαρχία Κυκλάδων, 2001]:

- ❖ Να προμηθεύσει την περιοχή με νερό σε επαρκή ποσότητα και ικανοποιητική ποιότητα ανάλογα με τις χρήσεις (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία, ενέργεια, περιβάλλον).
- ❖ Να προστατεύσει τους υδατικούς πόρους από την πρόωρη εξάντληση και την ποιοτική υποβάθμιση.
- ❖ Να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την αντιμετώπιση ακραίων υδρολογικών φαινομένων (πλημμύρες, ξηρασίες).

Οι στόχοι αυτοί επιτυγχάνονται με τον κατάλληλο σχεδιασμό σχημάτων διαχείρισης που περιλαμβάνουν για κάθε περίπτωση τις ανάλογες επεμβάσεις – λύσεις. Η διαδικασία του σχεδιασμού ενός σχήματος διαχείρισης υδατικών πόρων ακολουθεί μια σειρά βημάτων:

- ❖ Αναγνωρίζεται και προσδιορίζεται το πρόβλημα.
- ❖ Ορίζεται ο σκοπός.
- ❖ Αναγνωρίζονται τα κριτήρια και τα μέτρα που θα ληφθούν για την επίτευξη του σκοπού.
- ❖ Προσδιορίζονται οι εναλλακτικές λύσεις.
- ❖ Αξιολογούνται οι εναλλακτικές λύσεις και αποτιμώνται οι επιπτώσεις.
- ❖ Προσδιορίζεται η προτιμότερη εναλλακτική λύση.

- ❖ Εφαρμόζεται η λύση.

Τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει ο τρόπος προσέγγισης των προβλημάτων διαχείρισης των υδατικών πόρων και δίνεται περισσότερο βάρος στην κοινωνικό - οικονομική και την περιβαλλοντική πλευρά. Έτσι αυξάνεται η πολυπλοκότητα του σχεδιασμού και χρειάζεται η συμμετοχή περισσότερων ειδικών στον προσδιορισμό των εναλλακτικών λύσεων και την επιλογή της προτιμότερης. Επίσης, η συμμετοχή του κοινού στην λήψη των αποφάσεων έχει προσδώσει έναν πιο δημοκρατικό χαρακτήρα και εξασφαλίζει μεγαλύτερη αποδοχή και πιο πιθανή επιτυχία κατά την εφαρμογή της επιλεγθείσας λύσης.

Η διαχείριση υδατικών πόρων εξαρτάται άμεσα από την εκάστοτε περιοχή εφαρμογής και επηρεάζεται από τις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες. Για την ανάπτυξη των σχημάτων διαχείρισης υδατικών πόρων σε μια περιοχή πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα [Τσακίρης, 2001; Γιαννόπουλος, 2001; Grigg, 1996]:

- ❖ Το υδατικό δυναμικό και τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- ❖ Οι απαιτήσεις ποσότητας και ποιότητας νερού.
- ❖ Το θεσμικό πλαίσιο και οι πολιτικές που εφαρμόζονται.
- ❖ Οι διαφορετικές χρήσεις νερού.
- ❖ Η αναπτυξιακή φυσιογνωμία.
- ❖ Οι εμπλεκόμενοι φορείς σχετικά με την παροχή και χρήση των υδατικών πόρων.

Η επιτυχής εφαρμογή των σχημάτων διαχείρισης προϋποθέτει γνώση των προαναφερθέντων παραμέτρων αλλά παράλληλα απαιτεί φορείς και πολίτες ανοιχτούς στην προοπτική των αλλαγών στις συνθήκες που αποκτήθηκαν σε περιόδους που οι υδατικοί πόροι ήταν σε αφθονία ή η διαχείριση τους ήταν σύνολο ευκαιριακών και μονόπλευρων ενεργειών [Ξένος, 2001; Χαρμανίδης, 2001].

2.2 Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων (IWRM)

Οι περιορισμένοι υδατικοί πόροι είναι ένα ζήτημα που απασχολεί τις περισσότερες χώρες του κόσμου, δημιουργώντας την ανάγκη για διαχείριση που θα εξασφαλίζει τόσο τις απαιτούμενες ποσότητες νερού καλής ποιότητας, όσο και τη διατήρηση των πόρων, ώστε να είναι δυνατή και η μελλοντική τους χρήση.

Η πρόταση του Global Water Partnership για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων [Global Water Partnership, 2000], θέμα στο οποίο δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στα διεθνή συνέδρια του Δουβλίνου και του Rio de Janeiro, δίνει τις κατευθυντήριες οδηγίες για την αειφόρο διαχείριση, μέσα από ένα ευρύ πλαίσιο που περιέχει όλες τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους της περιοχής εφαρμογής.

Οι μέχρι τώρα τρόποι διαχείρισης των υδατικών πόρων ήταν συνήθως στραμμένοι στη συνεχή ενίσχυση της προσφοράς νερού και στη πολυδιάσπαση των τομέων χρήσης, ενώ

η ζήτηση θεωρείτο δεδομένη και αμετάβλητη. Οποιοδήποτε έλλειμμα, σημερινό ή μελλοντικό, αντιμετωπιζόταν με επενδύσεις από τον δημόσιο τομέα για την αύξηση της δυναμικότητας των τεχνικών έργων με ελάχιστες αξιώσεις ανάκτησης του κόστους αυτών. Πλεονεκτήματα τέτοιων πολιτικών ήταν η δημιουργία συστημάτων μεγάλης παροχής, πράγμα που για πολλούς ήταν συνώνυμο της καλής λειτουργίας. Σε περιπτώσεις όμως που η ζήτηση αυξανόταν ραγδαία, ο ανταγωνισμός μεταξύ των χρήσεων ήταν έντονος ή προέκυπταν σοβαρά περιβαλλοντικά ή οικονομικά προβλήματα, τα συστήματα αυτά δεν μπορούσαν να αντεπεξέλθουν εύκολα στις αλλαγές.

Η Ο.Δ.Υ.Π. συντονίζει την ανάπτυξη και τη διαχείριση του νερού και των άλλων φυσικών πόρων με αντικειμενικό σκοπό την επίτευξη της αειφορίας. Εξετάζει ολόκληρο τον υδρολογικό κύκλο και τις αλληλεπιδράσεις του νερού με τα περιβαλλοντικά και κοινωνικό – οικονομικά συστήματα. Είναι μια διαδικασία που θα πρέπει να επαναλαμβάνεται, εφόσον η εφαρμογή κάποιου μέτρου μπορεί να απαιτεί αλλαγές σε πολλά άλλα. Για την εφαρμογή της χρειάζεται όραμα και πολιτική βούληση. Η Ο.Δ.Υ.Π. αφενός μεν εμπλέκει μια ποικιλία χρηστών και φορέων, στην προσπάθεια να ξεπεράσει τις παγιωμένες πρακτικές που αντιμετώπιζαν το σύστημα των υδατικών πόρων ως απομονωμένη ενότητα και όχι ως μέρος του συνόλου των φυσικών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων [Global Water Partnership, 2002], αφετέρου δίνει σημαντικό βάρος στην οικονομική αξία του νερού.

Οι βασικές αρχές της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων, όπως διατυπώθηκαν στο διεθνές συνέδριο του Δουβλίνου, είναι [Global Water Partnership, 2000]:

- ❖ Το νερό είναι ένας εξαντλήσιμος και ευαίσθητος πόρος, απαραίτητος για τη διατήρηση της ζωής, την ανάπτυξη και το περιβάλλον.
- ❖ Η διαχείριση των υδάτων θα πρέπει να βασίζεται στη συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων μερών.
- ❖ Οι γυναίκες παίζουν σημαντικό ρόλο στην παροχή, διαχείριση και διαφύλαξη των υδάτων.
- ❖ Το νερό έχει οικονομική αξία σε όλους τους ανταγωνιζόμενους τομείς χρήσης και πρέπει να αναγνωρίζεται ως οικονομικό αγαθό.

Ο ορισμός που προτείνεται για την Ο.Δ.Υ.Π. από το Global Water Partnership είναι ο εξής:

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων είναι μια διαδικασία που προάγει τη συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση των υδάτων, του εδάφους και των σχετικών φυσικών πόρων, με σκοπό να μεγιστοποιήσει ισότιμα την προκύπτουσα οικονομική και κοινωνική ευημερία χωρίς να διακυβεύεται η αειφορία των ζωτικών οικοσυστημάτων’.

Για την επίτευξη των στόχων της Ο.Δ.Υ.Π., όπως προαναφέρθηκε, κριτήρια σχετικά με τις κοινωνικές, οικονομικές και φυσικές συνθήκες πρέπει να ληφθούν υπόψη. Έτσι είναι απαραίτητο να εξασφαλιστεί:

- ❖ Η μέγιστη δυνατή οικονομική απόδοση κατά τη χρήση του νερού, εφόσον τα διαθέσιμα αποθέματα είναι εξαντλήσιμα, η ζήτηση διαρκώς αυξάνει και οι επενδύσεις στον τομέα του νερού περιορίζονται.
- ❖ Η δίκαιη κατανομή, που διασφαλίζει το βασικό δικαίωμα όλων για πρόσβαση σε επαρκούς ποσότητας και ποιοτικώς κατάλληλο νερό.
- ❖ Η περιβαλλοντική και οικολογική αειφορία με διαχείριση του νερού με τέτοιο τρόπο που να επιτρέπει τη μελλοντική του χρήση από τις γενιές που θα έρθουν.

Επίσης, συμπληρωματικά στοιχεία που θα κάνουν πιο αποδοτική τη διαχείριση είναι:

- ❖ Ένα γενικό θεσμικό πλαίσιο που θα απαρτίζεται από εθνικές πολιτικές, νόμους και ρυθμίσεις.
- ❖ Ένα σύστημα ενημέρωσης των εμπλεκόμενων μερών που θα επιτρέπει τη συμμετοχή όλων στις αποφάσεις.
- ❖ Ξεκάθαροι ρόλοι στα διάφορα διαχειριστικά επίπεδα και διαχειριστικά εργαλεία για την εφαρμογή.

Είναι κατανοητό ότι οι βασικές αρχές της Ο.Δ.Υ.Π. μπορούν να εφαρμοστούν ευρέως αλλά δεν υπάρχουν συγκριμένοι κανόνες, εφόσον οι εκάστοτε τοπικές συνθήκες, είτε πρόκειται για το φυσικό, είτε για το ανθρωπογενές περιβάλλον, διαφέρουν αισθητά από χώρα σε χώρα ή ακόμα και από περιοχή σε περιοχή.

2.3 Η κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η λήψη των αποφάσεων, όσον αφορά στη διαχείριση των υδατικών πόρων, έχει ένα δυνατό τοπικιστικό χαρακτήρα. Η κάθε περιοχή έχει τη δική της στρατηγική, η οποία έχει προκύψει από τα κοινωνικό – οικονομικά χαρακτηριστικά, τις αναπτυξιακές προτεραιότητες, τις χρήσεις γης, τη διανομή του νερού στο χρόνο και το χώρο και τους ανταγωνισμούς μεταξύ των διαφορετικών χρηστών. Ο όρος «ενιαία υδατική πολιτική» δεν έχει πρακτική εφαρμογή και οι προσπάθειες για την αντιμετώπιση τόσο της συνεχώς αυξανόμενης ζήτησης όσο και των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από αυτή είναι συνήθως μεμονωμένες και χωρίς προγραμματισμό.

Το θεσμικό πλαίσιο, αν και υπαρκτό, δεν τηρείται στο βαθμό που θα έπρεπε. Ο νόμος 1739/87 'Για τη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων' εισήγαγε μεν νέες ρυθμίσεις για την ενιαία διαχείριση, ορθολογική εκμετάλλευση και προστασία των υδατικών πόρων και των υδατικών συστημάτων, αλλά δεν εφαρμόστηκε ποτέ ουσιαστικά. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι παρουσίαζε κενά στο επίπεδο της εφαρμογής των ρυθμίσεων και συντήρησε την πολυδιάσπαση και την πολυαρχία με μεγάλο αριθμό εμπλεκόμενων φορέων, όπως το Υπουργείο Γεωργίας, Εσωτερικών, Περιβάλλοντος, Ανάπτυξης, Μεταφορών, Πολιτισμού, Εξωτερικών κ.α., δημιουργώντας φαινόμενα δυσλειτουργίας του συστήματος [Αγοραστάκης, 2002].

Η υφιστάμενη διαχείριση χαρακτηρίζεται επίσης, από [Κυριαζοπούλου και Τσελέντης, 2003]:

- ❖ Έλλειψη συστηματικής και αξιόπιστης ποσοτικής και ποιοτικής πληροφορίας.
- ❖ Έλλιπή καταγραφή χρήσεων και χρηστών νερού.
- ❖ Ευκαιριακές εκμεταλλεύσεις μεμονωμένων υδατικών πόρων.
- ❖ Απουσία πρόνοιας και κινήτρων για την εξοικονόμηση νερού.
- ❖ Έλλειψη της έννοιας της ανάκτησης του κόστους νερού, κυρίως για την άρδευση.
- ❖ Βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα.

Η ανάγκη, λοιπόν, για νέα προσέγγιση του θέματος της διαχείρισης των υδατικών πόρων, μέσω μιας ενιαίας και σφαιρικής υδατικής πολιτικής, είναι σαφής. Έναυσμα επίσης για αυτή την διαφορετική πορεία αποτελούν τόσο οι Εθνικοί Στόχοι που έχουν καθοριστεί για το υδατικό περιβάλλον για το διάστημα 2000-2006 [Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2000], όσο και η Οδηγία 2000/60/ΕΚ σχετικά με την ευρωπαϊκή πολιτική των υδάτων [Ευρωπαϊκή Ένωση, 2000] καθώς και οι γενικότερες παγκόσμιες τάσεις (για παράδειγμα, η πρόταση του Global Water Partnership για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων - Integrated Water Resources Management).

2.4 Η οδηγία 2000/60/ΕΚ για την πολιτική των υδάτων

Ένας από τους λόγους που καθιστά αναγκαία την αλλαγή σε θέματα διαχείρισης των υδατικών πόρων είναι η θέσπιση της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ, που δημιουργεί ένα νέο τοπίο στη διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ευρώπη, δίνοντας έμφαση στην ολοκληρωμένη προσέγγιση στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και προωθώντας το δημοκρατικό προγραμματισμό και τις διαδικασίες συμμετοχής στην πολιτική διαχείρισης των υδατικών πόρων. [Ε.Κ.Π.Α.Α., 2001]

2.4.1 Βασικά Σημεία

Η Οδηγία θέτει ένα πλαίσιο για την προστασία όλων των υδάτινων σωμάτων – επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων, και υπόγειων – έτσι ώστε [Βοϊβοντάς και Ασημακόπουλος, 2002]:

- ❖ Να αποτρέπεται η περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύεται και να βελτιώνεται η κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων.
- ❖ Να προωθείται η αειφόρος διαχείριση των υδάτων με στόχο τη μακροπρόθεσμη προστασία των διαθέσιμων υδάτινων πόρων.
- ❖ Να προστατεύεται και να βελτιώνεται το υδάτινο περιβάλλον με μέτρα για τη μείωση της απόρριψης ρυπαντικών ουσιών.
- ❖ Να διασφαλίζεται η προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και να αποτρέπεται η περαιτέρω ρύπανσή τους.
- ❖ Να περιοριστούν οι επιπτώσεις από τα ακραία φαινόμενα πλημμυρών και ξηρασίας.

Εν ολίγοις, σκοπός της οδηγίας είναι η εξασφάλιση επαρκούς παροχής και καλής ποιότητας επιφανειακού και υπόγειου νερού, ικανών για να επιτευχθεί η βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση των υδάτινων πόρων.

Οι βασικές απαιτήσεις της Οδηγίας μπορούν να διακριθούν σε πέντε τομείς, με συγκεκριμένες δράσεις (Πίνακας 1):

Πίνακας 1. Επεμβάσεις Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (Πηγή: Γιωτάκης, 2002)

ΤΟΜΕΑΣ	ΜΕΤΡΑ
Διοίκηση	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Κάθε κράτος – μέλος υποχρεούται να προσδιορίσει τις λεκάνες απορροής των ποταμών για τον προσδιορισμό των διοικητικών και διαχειριστικών ενοτήτων. ❖ Κάθε κράτος πρέπει να θεσπίσει βασικά και συμπληρωματικά μέτρα σχετικά με την εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία των υδάτων, την αποτελεσματική και βιώσιμη χρήση του ύδατος, την ανάκτηση του κόστους, την τήρηση μητρών άντλησης, τον έλεγχο πόσιμων υδάτων, τον έλεγχο ανατροφοδότησης υπόγειων υδάτων, τον έλεγχο σημειακών και διάχυτων πηγών απόρριψης και τον έλεγχο κατάστασης του υπόγειου ύδατος. Όταν οι στόχοι δεν θα επιτυγχάνονται τα μέτρα θα αναθεωρούνται και θα λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα. ❖ Θέματα που δεν αντιμετωπίζονται σε επίπεδο κράτους μέλους επιλύονται από την Επιτροπή. ❖ Η κανονιστική επιτροπή θεσπίζει κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή της οδηγίας. ❖ Καταργούνται παλαιοί νόμοι και διατάξεις και θεσπίζονται μεταβατικές διατάξεις μέχρι την πλήρη εφαρμογή της οδηγίας.
Διαχείριση	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Μέχρι το τέλος του 2004 πρέπει να καθοριστούν οι χρήσεις νερού κάθε λεκάνης και να δοθούν προτεραιότητες ανάλογα με τις ανάγκες προστασίας της περιοχής. ❖ Στρατηγικές για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης των υπογείων υδάτων με τον καθορισμό καταλόγου ουσιών προτεραιότητας σύμφωνα με τον κίνδυνο για το υδατικό περιβάλλον από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. ❖ Η Επιτροπή υποβάλλει μέτρα για την πρόληψη και τον έλεγχο της καλής κατάστασης των υδάτων, ενώ σε περίπτωση έλλειψης σχετικών κριτηρίων σε κοινοτικό επίπεδο, κάθε κράτος – μέλος θεσπίζει μέτρα μέχρι το 2005 και σε περίπτωση αδυναμίας θέσπισης εθνικών κριτηρίων επιλέγεται το 75% των ανώτερων ορίων που προβλέπονται στην κοινοτική νομοθεσία. ❖ Ανά έτος θα υποβάλλεται στην Κοινοτική Επιτροπή σχέδιο μέτρων που επιδρούν στη νομοθεσία και στην κατάσταση των υδάτων και η οδηγία θα επανεξεταστεί το 2019.
Περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Τα κράτη – μέλη οφείλουν να εξασφαλίσουν για τα επιφανειακά ύδατα το μέγιστο οικολογικό δυναμικό και την καλύτερη δυνατή χημική κατάσταση και για τα υπόγεια ύδατα, την καλή τους κατάσταση με τις δυνατόν λιγότερες μεταβολές.
Καταγραφή / Παρακολούθηση	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Για κάθε λεκάνη απορροής ποταμού πρέπει μέχρι το τέλος του 2004 να γίνει ανάλυση των χαρακτηριστικών της, επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα ύδατα και οικονομική ανάλυση της χρήσης του ύδατος. ❖ Πρέπει να γίνει διαχωρισμός στα ύδατα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση (στην περίπτωση που εξυπηρετούν πάνω από 50 άτομα ή έχουν παροχή μεγαλύτερη των 100 m³/d) και για αυτά που προορίζονται για μελλοντική χρήση ώστε να εξασφαλιστεί η προστασία τους. Επιπρόσθετα παρακολουθούνται όλα τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα με παροχή άνω των 100 m³/d. ❖ Η παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων θα γίνεται με την

TOMEAS	METPA
	εφαρμογή προγραμμάτων που καλύπτουν τον έλεγχο του όγκου, της στάθμης και της ροής, της οικολογικής και χημικής κατάστασης των υδάτων. ❖ Συνδυασμένη προσέγγιση για σημειακές και διάχυτες πηγές με εφαρμογή συστήματος ελέγχου μέχρι το τέλος του 2012.
Τιμολόγηση	❖ Μέσω εφαρμογής πολιτικής τιμολόγησης των υπηρεσιών ύδατος, παρέχονται κίνητρα στους χρήστες, ώστε να συμβάλλουν στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών με βάση την μελλοντική προσφορά και ζήτηση σε κάθε λεκάνη.
Συμμετοχή Κοινού	❖ Τα κράτη – μέλη εξασφαλίζουν την κατάρτιση του κοινού μέχρι το τέλος του 2009.
Εκθέσεις	❖ Τα κράτη – μέλη πρέπει να δημοσιεύσουν τα σχέδια διαχείρισης για κάθε λεκάνη μέχρι το 2009 και μπορούν να τα αναθεωρήσουν μέχρι το τέλος του 2015. ❖ Μέσω των εκθέσεων εξασφαλίζεται η ενημέρωση και η συμμετοχή του κοινού. ❖ Οι στρατηγικές κατά της ρύπανσης των υδάτων δημοσιεύονται μαζί με τα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού. ❖ Η Επιτροπή θα δημοσιεύσει εκθέσεις των κρατών – μελών μέχρι το 2006 και έκθεση για την πορεία εφαρμογής της οδηγίας μέχρι το τέλος του 2012.

Σημαντικό σημείο είναι το γεγονός ότι αναγνωρίζεται το ενδεχόμενο να μην επιτευχθεί η αναμενόμενη καλή ποιότητα όλων των υδάτινων σωμάτων μέχρι το 2015 λόγω ανεπαρκούς τεχνικής υποδομής, υψηλού κόστους ή τοπικών συνθηκών. Σε αυτή την περίπτωση δίνεται περιθώριο εξαετούς διάρκειας για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των προγραμμάτων.

2.4.2 Δυσκολίες Εφαρμογής

Η Οδηγία 2000/60, αν και αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων, παράλληλα πρόκειται για μια Οδηγία αρκετά πολύπλοκη στην εφαρμογή της, τόσο λόγω αυστηρού χρονοδιαγράμματος, όσο και λόγω δυνατότητας διαφορετικής προσέγγισης των επιστημονικών, τεχνικών και πρακτικών θεμάτων [Ανδρεαδάκης, 2002].

Στην πρώτη φάση εφαρμογής της Οδηγίας απαιτείται ο προσδιορισμός των Υδάτινων Σωμάτων και η ένταξή τους σε λεκάνες απορροής ποταμού και ο καθορισμός των Φορέων Διαχείρισής τους.

Η συγκρότηση όμως όλων των υδάτων σε Υδάτινα Σώματα δεν διευκρινίζει:

- ❖ Αν υπάρχει ελάχιστο μέγεθος Υ.Σ., εφόσον η αναφορά σε ελάχιστη λεκάνη απορροής 10 km² και επιφάνεια λίμνης 0,5 km² (Παράρτημα Ι) αναφέρεται στον καθορισμό του τύπου του Υ.Σ. και όχι της αναγκαιότητας καταγραφής του και παράλληλα η ελάχιστη παροχή απόληξης 10 m³/d, ως κριτήριο καθορισμού ενός Υ.Σ., περιλαμβάνει πρακτικά όλους τους υδροφορείς.
- ❖ Αν οι υγροβιότοποι εντάσσονται στα Υ.Σ., εφόσον υπάρχει ειδική σχετική Οδηγία.

- ❖ Πως οριοθετούνται τα Υ.Σ., εφόσον, ενώ δεν πρέπει να υπάρχει επικάλυψη μεταξύ τους, υπάρχει περίπτωση χωρισμού ενός Υ.Σ. στην περίπτωση διαφορετικής χρήσης, διαφορετικής ποιότητας ή άλλων διοικητικών ρυθμίσεων για κάθε μέρος.
- ❖ Πως καθορίζεται το εύρος παράκτιων περιοχών στην περίπτωση πολυσχιδών ακτών.
- ❖ Με ποια κριτήρια συγκροτούνται τα υπόγεια Υ.Σ., ώστε να μην υπάρχει επικοινωνία μεταξύ διακριτών Υ.Σ., εφόσον ο διαχωρισμός τους περιλαμβάνει την οριζόντια και κατακόρυφη διάσταση.

Ο προσδιορισμός των λεκανών απορροής γίνεται σχετικά εύκολα με τοπογραφικούς και γεωλογικούς χάρτες, αλλά η ομαδοποίησή τους σε Υδατικές Περιφέρειες και ο καθορισμός Διοικητικού Φορέα, είναι διαδικασία σύνθετη ως προς:

- ❖ Την επιλογή κριτηρίων ομαδοποίησης τα οποία είναι κλιματολογικά, περιβαλλοντικά, κοινωνικό – οικονομικά και διοικητικά και λαμβάνουν συντελεστές βαρύτητας ανάλογα με την περίπτωση, με σαφή κλίση προς τα διοικητικά.
- ❖ Την επιλογή του καταλληλότερου Φορέα Διαχείρισης, με επικρατέστερο το σχήμα υπαρχουσών δομών, αν έχει αποδειχτεί η αποτελεσματική του λειτουργία.
- ❖ Την επιλογή κριτηρίων ένταξης σε Υδατικές Περιφέρειες των μεγάλων υπόγειων υδροφορέων, όταν αυτοί είναι διαπεριφερειακοί και πρέπει να ενταχθούν σε μια μόνο Υδατική Περιφέρεια.
- ❖ Την επιλογή κριτηρίων ένταξης των παράκτιων υδάτων σε Υ.Π., εφόσον η γεωγραφική ένταξη καθίσταται προβληματική σε περιπτώσεις σημειακής ρύπανσης και επιπτώσεις στην ευρύτερη παράκτια περιοχή.
- ❖ Την επιλογή κριτηρίων ένταξης σε Υ.Π. διασυνοριακών Υ.Σ. στην περίπτωση γειτνίασης με χώρες όπου δεν υπάρχουν επίσημες διεθνείς συμφωνίες.

Η δεύτερη φάση που ακολουθεί, αναφέρεται στη σύνταξη των Διαχειριστικών Σχεδίων που έχουν στόχο την επίτευξη την καλής κατάστασης των Υ.Σ. Η διασαφήνιση του όρου «καλή κατάσταση» χρειάζεται:

- ❖ Να προσδιοριστούν οι ποιοτικές παράμετροι που θα χαρακτηρίζουν την καλή κατάσταση, οι οποίες γενικά δεν αναφέρονται πλέον σε χρήσεις αλλά στην προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων.
- ❖ Να οριστεί το εύρος των κατηγοριών κακής, μέτριας, καλής κατάστασης ενός Υ.Σ. και να γίνει σαφής καθορισμός των ορίων μεταξύ τους.
- ❖ Να επιλεχθούν δείκτες που θα καθορίζουν την οικολογική κατάσταση ενός Υ.Σ. και τις μεταβολές της από φυσικά και ανθρωπογενή αίτια.
- ❖ Να υιοθετηθούν συνθήκες αναφοράς που θα σχετίζονται με τα γεωμορφολογικά, κλιματικά και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε Υ.Σ. μετά την τυπολόγησή του.
- ❖ Να κατανοηθούν από κοινού τα κριτήρια κατηγοριοποίησης, ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα κατά το στάδιο ελέγχου της εφαρμογής της Οδηγίας και

να τεθούν σε εφαρμογή άμεσα τα προγράμματα παρακολούθησης, ώστε να εξασφαλιστεί η συλλογή επαρκών στοιχείων για τη βαθμονόμηση των Υ.Σ.

Παράλληλα, πρέπει να γίνει μια πρώτη ανάλυση των πιέσεων και επιπτώσεων από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, καθώς και μια προκαταρκτική οικονομική ανάλυση των χρήσεων του νερού. Για αυτές τις αναλύσεις είναι απαραίτητο να διευκρινισθεί:

- ❖ Η λεπτομέρεια και τα κριτήρια καταγραφής των πιέσεων και οι αντίστοιχες επιπτώσεις αυτών καθώς και η «σημαντικότητά» τους, βάσει της οποίας θα καταταχθούν τα Υ.Σ. στις προαναφερθείσες κατηγορίες κατάστασης.
- ❖ Ο βαθμός αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων της ανάλυσης πιέσεων – επιπτώσεων με βάση τα δεδομένα πεδίου, ώστε να αποφευχθεί η υποτίμηση ή υπερτίμηση της «καλής οικολογικής κατάστασης».
- ❖ Ποιες υπηρεσίες νερού και ποιες χρήσεις θα συμπεριληφθούν στην οικονομική ανάλυση, εφόσον υπάρχει η επιλογή να μην συμπεριλαμβάνονται υπηρεσίες, όπως η υδροηλεκτρική ή η ιδιοπαραγωγή και χρήσεις που δεν διακυβεύουν τους στόχους της Οδηγίας.

Διευκρινήσεις χρειάζονται και ως προς τα Προγράμματα Παρακολούθησης που θα δώσουν μια συνολική εικόνα για την ποιότητα των Υ.Σ. και θα βοηθήσουν στην κατηγοριοποίησή τους, σχετικά με τις ποιοτικές παραμέτρους που πρέπει να παρακολουθούνται και τα κριτήρια επιλογής θέσεων και συχνότητας παρακολούθησης (δειγματοληψίας – καταγραφής).

Στην τρίτη φάση της προετοιμασίας των Διαχειριστικών Σχεδίων ανά Υδατική Περιφέρεια θα πρέπει να συνεχιστούν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια η ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων και η οικονομική ανάλυση. Σε συνδυασμό με τα Προγράμματα Παρακολούθησης θα πρέπει να οριστικοποιηθεί ποια Υ.Σ. θα περιληφθούν στα Προγράμματα Διαχείρισης και να εντοπιστούν τα Ιδιαίτερος Τροποποιημένα και Τεχνητά Υδατικά Συστήματα, για τα οποία, πέρα από την αλλαγή του χαρακτήρα τους από ανθρωπογενείς πιέσεις, δεν είναι πιθανή η επίτευξη της καλής οικολογικής κατάστασης. Καθοριστικό ρόλο στις επεμβάσεις σε ένα Ι.Τ.Τ.Υ.Σ. παίζει η οικονομική ανάλυση, καθώς η δυνατότητα εφαρμογής τους εναπόκειται κυρίως σε οικονομικά κριτήρια και, αν αποδειχτεί ότι δεν υπάρχει τεχνικό – οικονομικά αποδεκτός τρόπος επίλυσης, το Υ.Σ. εντάσσεται οριστικά στον κατάλογο των Ι.Τ.Τ.Υ.Σ. με στόχο την επίτευξη καλού οικολογικού δυναμικού και όχι καλής οικολογικής κατάστασης.

Στην τέταρτη φάση αξιολογούνται τα Διαχειριστικά Σχέδια που έχουν εφαρμοστεί με βάση την επίτευξη του περιβαλλοντικού στόχου που είχε εξαρχής τεθεί. Οι γνώμες διχάζονται ως προς τη συνεχή ή όχι αναθεώρηση των περιβαλλοντικών στόχων κατά την πορεία εφαρμογής των Δ.Σ. για την επίτευξη της δυνατόν καλύτερης οικολογικής κατάστασης. Για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της εφαρμογής της Οδηγίας θεωρείται αναγκαίο ένα σύστημα καταγραφής και αναφοράς των δεδομένων, όπως για παράδειγμα ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών με επιτρεπόμενη πρόσβαση σε ένα σύνολο χαρτών. Οι χάρτες που θα περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τους τύπους και τις ποιότητες των Υ.Σ., τις πιέσεις κ.τ.λ. αλλά όχι το πλήθος των υποστηρικτικών πληροφοριών που οδήγησαν σε αυτές.

Καθίσταται σαφές πως η Οδηγία παρέχει ένα δεσμευτικό πλαίσιο ενεργειών, το οποίο επιδέχεται ερμηνεία και επεξεργασία ώστε να προσαρμοστεί και να εφαρμοστεί στις εκάστοτε συνθήκες που επικρατούν στο χώρο κάθε Κράτους Μέλους. Αυτό βέβαια δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να στρεβλώσει το πνεύμα της Οδηγίας ή να οδηγήσει στην επιλεκτική εφαρμογή τιμημάτων αυτής.

Για την καλύτερη επίλυση των προβλημάτων που προαναφέρθηκαν θεσπίστηκαν Ειδικές Ομάδες Εργασίας για την από κοινού αντιμετώπισή τους, με σκοπό την σύνταξη ενός στρατηγικού κειμένου και κατευθυντήριων οδηγιών.

2.4.3 Δυσκολίες Εφαρμογής στην Ελλάδα

Η συμμετοχή της Ελλάδας στην προσπάθεια κατανόησης του πνεύματος της Οδηγίας, περιορίζεται στην παρακολούθηση της προόδου των εργασιών των ομάδων εργασίας, χωρίς ουσιαστική συμμετοχή [Ανδρεαδάκης, 2002]. Σε επίπεδο χώρας δεν έχει συγκροτηθεί ανάλογο συμβουλευτικό σώμα, κάτι που θεωρείται απαραίτητο για την προσαρμογή της Οδηγίας στις ιδιαίτερες συνθήκες του τόπου. Επίσης, δεν υπάρχουν επαρκή καταγεγραμμένα στοιχεία σχετικά με τους υδατικούς πόρους και κυρίως με τα υπόγεια νερά και τις πιέσεις που δέχονται, ενώ τα υπάρχοντα στοιχεία είναι συχνά αμφισβητούμενης αξιοπιστίας.

Η δυσκολία εφαρμογής αυξάνει περαιτέρω λόγω της ιδιαιτερότητας των συνθηκών που επικρατούν. Πιο συγκεκριμένα [Υ.Π.Α.Ν., 2003; Ε.Κ.Π.Α.Α., 2001; Κυριαζοπούλου και Τσελέντης, 2003]:

- ❖ Υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση της χωρικής κατανομής των υδατικών πόρων, με τη δυτική Ελλάδα να δέχεται το 36% των συνολικών βροχοπτώσεων, ενώ καταλαμβάνει μόνο το 24% σε έκταση.
- ❖ Υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση της χρονικής κατανομής των υδατικών πόρων, με μεγάλη συγκέντρωση των βροχοπτώσεων κατά τη χειμερινή περίοδο, της τάξης του 80% με 90%.
- ❖ Υπάρχει άνιση κατανομή της ζήτησης στο χώρο, με την ανατολική χώρα να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού αλλά λιγότερους υδατικούς πόρους.
- ❖ Υπάρχει άνιση κατανομή της ζήτησης στο χρόνο, με μεγαλύτερη κατανάλωση τους άνυδρους θερινούς μήνες για τις ανάγκες της γεωργίας και του τουρισμού.
- ❖ Η γεωμορφολογία της χώρας με τις μεγάλες οροσειρές κατά μήκος, το μεγάλο διαμελισμό λόγω των νησιών, όπως επίσης και τη δομή και διάταξη των πετρωμάτων, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μικρών ρεμάτων, κυρίως χειμαρρικών, μικρή επιφανειακή απορροή, μεγάλη κατεΐσδυση και συχνά πλημμυρικά φαινόμενα.
- ❖ Σημαντικό μέρος του υδατικού δυναμικού της χώρας (περίπου 30%) προέρχεται από διακρατικούς ποταμούς από χώρες εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- ❖ Η πρόσβαση στις σχετικές πληροφορίες είναι δυσχερής.
- ❖ Υπάρχει πολυδιάσπαση αρμοδιοτήτων σχετικά με τη διαχείριση των υδάτων.

- ❖ Η εκμετάλλευση των υδατικών πόρων είναι ευκαιριακή και αποσπασματική.
- ❖ Ο ρυπαίνων δεν ελέγχεται επαρκώς.
- ❖ Η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του κοινού είναι περιορισμένες.
- ❖ Η τιμολογιακή πολιτική του νερού δεν αντικατοπτρίζει την πραγματική του αξία και υπάρχει ιδιαίτερη ευαισθησία στην περίπτωση τιμολόγησης του νερού άρδευσης.
- ❖ Παρατηρείται ανεπάρκεια υποδομών σε σχέση με το μέσο όρο των υποδομών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τις απαιτήσεις της Οδηγίας, καθώς και ο καθορισμός αρμόδιων φορέων και η καταγραφή των λεκανών απορροής ποταμού θα πρέπει να υλοποιηθούν μέχρι το τέλος του έτους 2003. Απαραίτητες παράπλευρες δράσεις φαίνεται να είναι:

- ❖ Δημιουργία συστήματος ελέγχου ποιότητας και ποσότητας των υδατικών πόρων και επεξεργασία των δεδομένων.
- ❖ Ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης κατάλληλων για κάθε περιοχή με συγκεκριμένους στόχους και εφικτή εφαρμογή.
- ❖ Ανασχεδιασμός γεωργικής δραστηριότητας για ορθολογική χρήση του νερού άρδευσης, που αποτελεί τη σημαντικότερη καταναλισκόμενη ποσότητα.
- ❖ Προώθηση της συμμετοχής όλων των ενδιαφερόμενων φορέων χρήσης και διαχείρισης των υδάτων.
- ❖ Ανάπτυξη συστήματος τιμολόγησης του νερού για την ανάκτηση του κόστους χρήσης του.

Καθίσταται σαφές πως η εφαρμογή της Οδηγίας απαιτεί την συντονισμένη και στενή συνεργασία Αρχών, Φορέων, Πολιτών και Επιστημόνων, εφόσον αυτή οδηγεί σε μια νέα πραγματικότητα για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα μακριά από τις παγιωμένες αλλά συνήθως αναποτελεσματικές τεχνικές.

2.5 Διαχείριση Υδατικών Πόρων σε Νησιά

2.5.1 Νησιωτικός Χαρακτήρας

Τα νησιά ως απομονωμένες γεωγραφικές ενότητες παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τόσο στο φυσικό όσο και στο κοινωνικό – οικονομικό περιβάλλον και διαφοροποιούνται σημαντικά από τις ηπειρωτικές περιοχές [Beller *et al*, 1990]. Οι επιλογές για ανάπτυξη είναι λίγες, η προσφορά υπηρεσιών γίνεται συνήθως δύσκολα και με υψηλό κόστος, ενώ το ανθρώπινο δυναμικό είναι επίσης περιορισμένο. Οι φυσικοί πόροι και το μέγεθος του χώρου οριοθετούν την αναπτυξιακή ικανότητα.

Οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι νησιώτικοι χώροι αναλύονται στις παραγράφους που ακολουθούν [Beller *et al*, 1990; Χάλαρης, 2001; Γκούτη, 2000].

2.5.1.1 Μικρό Μέγεθος

Το μικρό μέγεθος των νησιών δεν αφορά μόνο στην μικρή έκταση αλλά και στον περιορισμένο πληθυσμό. Αναφέρεται επίσης στη μικρή ποικιλία και ποσότητα πρώτων υλών, που καθιστά δύσκολη την αποδοτική αξιοποίησή τους. Επιπροσθέτως, το ποσοστό καλλιεργούμενης γης είναι χαμηλό και περιορίζει τις δυνατότητες της αγροτικής παραγωγής. Η μικρή προσφορά νερού από τις βροχοπτώσεις και η μικρή ικανότητα συγκράτησης της επιφανειακής απορροής λόγω του συνήθως απότομου ανάγλυφου περιορίζει τα υδατικά αποθέματα. Επίσης οι οικονομικές δραστηριότητες περιορίζονται λόγω της μικρής τοπικής αγοράς αλλά και της αδυναμίας ανταγωνισμού με τις μεγάλες αγορές και τη μαζική παραγωγή της ηπειρωτικής χώρας.

2.5.1.2 Απομόνωση

Η απομόνωση των νησιών δημιουργεί μια σειρά επιπτώσεων, κυρίως οικονομικής φύσεως. Λόγω της απόστασης από τα οικονομικά και πολιτικά κέντρα, η επικοινωνία με αυτά, αν και απαραίτητη, είναι υψηλού κόστους, αλλά και πολλές φορές δυσχερής εφόσον εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες. Τα παραγόμενα και προσφερόμενα προϊόντα, λόγω αδυναμίας δημιουργίας οικονομικών κλίμακας και ολιγοπωλιακού εμπορίου, έχουν τιμές υψηλότερες από ότι στις ηπειρωτικές περιοχές. Επίσης αυξάνει το κόστος δημιουργίας υποδομών, αφού λόγω της απομόνωσης τα νησιά πρέπει να έχουν όλες τις αναγκαίες υποδομές για να εξυπηρετούνται, όπως για παράδειγμα σχολεία, νοσοκομεία, λιμάνια, μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού και νερού. Αυξημένο κόστος, έμμεσα, παρατηρείται επίσης στην παροχή υπηρεσιών, εφόσον τα νησιά δεν έχουν όλες τις απαραίτητες υπηρεσίες, με αποτέλεσμα την ανάγκη μετάβασης των κατοίκων στην ηπειρωτική χώρα ή στην πρωτεύουσα του νομού για την διεκπεραίωση των υποθέσεών τους. Η ελλιπής σύνδεση των νησιών με τις υπόλοιπες περιοχές δημιουργεί ένα επιπρόσθετο πρόβλημα.

2.5.1.3 Δημογραφία

Δημογραφικά, τα νησιά παρουσιάζουν σχετικά μικρό πληθυσμό που επηρεάζεται από τη μετανάστευση προς την ηπειρωτική χώρα αλλά και από την επιστροφή των μεταναστών σε περιόδους ευημερίας. Επίσης παρουσιάζεται σημαντική εποχιακή διακύμανση, τόσο του μόνιμου όσο και του εποχιακού πληθυσμού. Ο πληθυσμός των νησιών εμφανίζει στοιχεία «γήρανσης» και σημαντικό θέμα είναι η φέρουσα ικανότητα του χώρου σε ανθρώπινο δυναμικό.

2.5.1.4 Διοίκηση και Διαχείριση Πόρων

Οι κάτοικοι των νησιών, με μια ιστορία εναλλασσόμενων περιόδων ευημερίας και παρακμής, έχουν μακροχρόνια παράδοση αυτάρκειας σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης των πόρων των νησιών, τις χρήσεις γης, τις πολιτικές και διοικητικές διαδικασίες, ενισχύοντας έτσι τη διαφορετικότητά τους από την ηπειρωτική χώρα. Ο μικρός κοινωνικός κύκλος των κατοίκων όμως, δημιουργεί προβλήματα στην επιβολή

πολιτικών, επειδή οι αρμοδιότητες και οι εξουσίες είναι δυσδιάκριτες και δύσκολα ξεπερνούν τις διαπροσωπικές σχέσεις.

2.5.1.5 Φυσικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον

Η πανίδα και η χλωρίδα χαρακτηρίζονται από είδη κυρίως ενδημικά και κάποιες φορές μοναδικά ή που έχουν ήδη εκλείψει από τις ηπειρωτικές περιοχές. Παρουσιάζουν όμως ιδιαίτερη ευαισθησία σε εξωγενείς παράγοντες που αλλοιώνουν το περιβάλλον τους. Η ποικιλία και ο πληθυσμός των ειδών εξαρτώνται από το μέγεθος, το υψόμετρο, τη βροχόπτωση και τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Το πολιτιστικό περιβάλλον έχει να επιδείξει αξιόλογα μνημεία, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Η εκμετάλλευση των μνημείων αυτών είναι σχεδόν ανύπαρκτη και δεν λαμβάνει την πρέπουσα σημασία ώστε να αποτελέσουν πόλο έλξης επισκεπτών.

2.5.2 Αναπτυξιακές Δραστηριότητες

Οι νησιώτικοι χώροι δεν έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν δραστηριότητες μεγάλης κλίμακας χωρίς να υποστούν αλλοίωση τόσο των φυσικών όσο και των κοινωνικών χαρακτηριστικών τους [Beller *et al*, 1990]. Κάθε μορφή ανάπτυξης προϋποθέτει χρήση των διαθέσιμων πόρων και επιφέρει κάποιες αλλαγές στον τρόπο ζωής των κατοίκων. Για να εξασφαλιστεί η αειφόρος ανάπτυξη, θα πρέπει οι νέες δραστηριότητες να μην ξεπερνούν τη φέρουσα ικανότητα του χώρου σε φυσικούς πόρους και ανθρώπινο δυναμικό, ενώ θα πρέπει να ενσωματώνουν τις σύγχρονες τεχνολογικές επιλογές στις παραδοσιακές πρακτικές.

Σε αντίθετη περίπτωση, μπορεί να παρατηρηθεί ζημία στις παραδοσιακές οικονομικές δραστηριότητες όπως η γεωργία και η αλιεία, οδηγώντας σε αποσταθεροποίηση της οικονομίας, μείωση των φυσικών πόρων και απώλεια της κοινωνικής «ταυτότητας» του χώρου. Η ανάπτυξη πρέπει να είναι συμβατή με τις τοπικές ανάγκες και τις τοπικές συνθήκες συνδυάζοντας την οικονομική ευημερία με τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Η ιδιαίτερη ευαισθησία που παρουσιάζεται στις όποιες αλλαγές δεν οφείλεται μόνο στο μικρό μέγεθος, αλλά και στη μικρή προσαρμοστικότητα των κατοίκων στις νέες συνθήκες.

Οι επιλογές για αειφόρο ανάπτυξη αφορούν στα:

- ❖ Διατήρηση, Αποκατάσταση και Εμπλουτισμός των Φυσικών Πόρων: Το φυσικό περιβάλλον υποβαθμίζεται εν ονόματι της ανάπτυξης. Μέσω θέσπισης και εφαρμογής μέτρων για τη χρήση των πόρων, με έλεγχο και παρακολούθηση των αποθεμάτων, καθώς και περιβαλλοντική εκπαίδευση και συμμετοχή των πολιτών στα κοινά, η υποβάθμιση μπορεί να αντιμετωπιστεί. Ανακτώντας δε κάποιες πηγές, μπορούν αυτές να λειτουργήσουν εκ νέου και να ενισχύσουν την ανάπτυξη του χώρου. Αν και οι φυσικοί πόροι στα νησιά είναι γενικά περιορισμένοι, οι νέες τεχνολογίες επιτρέπουν ως ένα βαθμό τον εμπλουτισμό τους, πέρα από τη φυσική ανανέωσή τους.

- ❖ Τομείς Απασχόλησης: Οι οικονομικές δραστηριότητες των κατοίκων βασίζονται στις τοπικές πλουτοπαραγωγικές πηγές, τη γεωργία και την αλιεία και τα τελευταία χρόνια σημαντικό ρόλο παίζει και ο τουρισμός. Η διατήρηση των δραστηριοτήτων σε μικρές κλίμακες και η χρήση των συνήθων πρακτικών μπορεί να αποβεί περισσότερο ωφέλιμη από ότι η υιοθέτηση νέων μεθόδων μαζικής παραγωγής, που πιθανά θα αλλοιώσουν τον ιδιαίτερο χαρακτήρα των τοπικών προϊόντων. Επίσης, παρόλη την καθοριστική συμβολή του τουρισμού στην τοπική οικονομία, τα πιθανά πλεονεκτήματα (μείωση ανεργίας, εισαγωγή συναλλάγματος) σε περίπτωση αλόγιστης αύξησης του αριθμού των τουριστών μπορεί να γίνουν μειονεκτήματα (αλόγιστη επέκταση υποδομών, υπερεκμετάλλευση πόρων, καταστροφή τοπίου), που μακροπρόθεσμα θα αποτρέψουν την τουριστική κίνηση.
- ❖ Στρατηγικές και Σχεδιασμός: Η αναγνώριση εφικτών μεθόδων που θα οδηγήσουν τα νησιά στην αειφόρο ανάπτυξη, η αξιολόγησή τους και ο σχεδιασμός της εφαρμογής τους πρέπει να γίνεται με συμμετοχή τόσο των διοικητικών και διαχειριστικών αρχών όσο και των πολιτών, ώστε να είναι κατά το δυνατόν ευρύτερα αποδεκτές.

Για τη βιωσιμότητα των νησιών, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στη διαφύλαξη του φυσικού, κοινωνικού και οικονομικού περιβάλλοντος, ώστε να διατηρηθεί η μοναδικότητα των χώρων και να προαχθεί η ευημερία των κατοίκων.

2.5.3 Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Οι υδάτινοι πόροι στο νησιώτικο χώρο επηρεάζουν άμεσα την κοινωνικό – οικονομική ανάπτυξη των νησιών, καθορίζοντας το βαθμό και την έκταση της ανάπτυξης [Γιαννόπουλος, 2001]. Τα πεπερασμένα όρια αξιοποίησης των υδατινών πόρων και η ανάγκη διατήρησής τους επιβάλλουν μια ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης, ώστε να αποφευχθούν τα προβλήματα που προκύπτουν από την υπερβολική εκμετάλλευση (πτώση στάθμης υπόγειων υδροφορέων, υφαλμύριση). Όπως αναφέρθηκε, οι περιορισμένοι φυσικοί πόροι δέχονται πιέσεις από τη ραγδαία ανάπτυξη του τουρισμού που σχετίζονται με την μαζικότητα και εποχικότητα της τουριστικής δραστηριότητας. Οι πιέσεις αυτές εντείνονται από τις απαιτήσεις της παραδοσιακής ενασχόλησης με τη γεωργία, αφού οι ανάγκες για άρδευση ταυτίζονται με την περίοδο αιχμής της τουριστικής κίνησης.

Επίσης:

- ❖ Παρατηρούνται μεγάλες χώρο - χρονικές διακυμάνσεις της βροχόπτωσης που σε συνδυασμό με τις μικρές λεκάνες απορροής δεν επιτρέπουν τη δημιουργία μόνιμης επιφανειακής απορροής, ενώ παράλληλα οι πλημμυρικές απορροές εκφορτίζονται γρήγορα στη θάλασσα.
- ❖ Λόγω της μικρής έκτασης, της έντονης μορφολογίας και των γεωλογικών συνθηκών οι χώροι για τη δημιουργία ταμιευτήρων για την αποθήκευση του νερού των βροχοπτώσεων τους χειμερινούς μήνες και χρήση του τους θερινούς, είναι πολύ περιορισμένοι. Σε περίπτωση ευνοϊκών υδρολογικών και μορφολογικών συνθηκών, λόγω έλλειψης τεχνικών υποδομών, το κόστος κατασκευής μπορεί να είναι αρκετά υψηλό.

- ❖ Οι υδρογεωλογικές λεκάνες είναι μικρές και οι υπόγειοι υδροφόροι είναι περιορισμένης δυναμικότητας ή βρίσκονται κοντά στην ακτογραμμή, δημιουργώντας προβλήματα υφαλμύρωσης.
- ❖ Λόγω έλλειψης σημαντικής επιφανειακής απορροής, γίνεται υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων με αποτέλεσμα την πτώση της στάθμης των υδροφορέων ή την εισροή αλμυρού νερού.
- ❖ Η διαχείριση των αποβλήτων είναι ελλιπής και τα φαινόμενα ρύπανσης από γεωργικά, κτηνοτροφικά και αστικά απόβλητα είναι συχνά.
- ❖ Οι τεχνικές υποδομές και το επιστημονικό δυναμικό είναι περιορισμένα και σε συνδυασμό με τις ελλείψεις καταγραφές για το υδατικό δυναμικό και τις υποδομές, δυσκολεύουν τη διαμόρφωση σχεδίων διαχείρισης.
- ❖ Οι υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης είναι μικρές δημοτικές επιχειρήσεις και αντιμετωπίζουν τεχνικά, οικονομικά και διαχειριστικά προβλήματα, όπως επίσης και χαμηλή κοινωνική αποδοχή.

Ενώ η ανάγκη για αποτελεσματική χρήση των υδατικών πόρων στις νησιωτικές περιοχές είναι σαφής, ο συνδυασμός των φυσικών και κοινωνικό – οικονομικών χαρακτηριστικών υπαγορεύει συγκεκριμένες επιλογές διαχείρισης. Οι πρακτικές διαχείρισης μπορούν να στραφούν τόσο στην ενίσχυση της παρεχόμενης ποσότητας νερού, όσο και στην, κατά το δυνατό, μείωση της ζήτησης σε συνδυασμό πάντα με την ενεργό συμμετοχή και ενημέρωση των χρηστών [Tsiourtis, 2001].

Μετά την καταγραφή και εκτίμηση των διαθέσιμων υδατικών πόρων καθώς και την εκτίμηση του ρυθμού αύξησης της ζήτησης, οι πιθανές επεμβάσεις μπορεί να είναι τεχνικές, μικρής (οικιακές δεξαμενές, γεωτρήσεις) ή μεγάλης κλίμακας (ταμιευτήρες, μονάδες αφαλάτωσης, βελτίωση δικτύων) και μη τεχνικές (καμπάνιες ενημέρωσης, ευαισθητοποίηση κοινού, πρόστιμα υπέρ - κατανάλωσης).

Έτσι, στα παραπάνω πλαίσια, η υδατική πολιτική στο νησιωτικό χώρο πρέπει να στοχεύει [Υ.Π.Α.Ν., 2003].

- ❖ Στην πληρέστερη δυνατή αξιοποίηση των χειμερινών παροχών, για την κάλυψη της ζήτησης την εποχή αιχμής, με κατασκευή έργων και λήψη ειδικών μέτρων (όπως π.χ. άδεια οικοδομής με απαραίτητη την κατασκευή βροχοδεξαμενής).
- ❖ Στην ορθολογική χρήση και αυστηρή προστασία των υφιστάμενων υδατικών πόρων, επιφανειακών και υπόγειων, με την επιβολή περιοριστικών μέτρων, ιδίως κατά τις περιόδους αυξημένης κατανάλωσης.
- ❖ Στη σύνδεση της προστασίας των υδατικών πόρων με αυτή των εδαφικών μέσω της κατασκευής έργων ειδικού τύπου (όπως λιμνοδεξαμενές, αναβαθμοί), αλλά και της διατήρησης, προστασίας και επέκτασης των δασικών εκτάσεων.
- ❖ Στην επέκταση και τον εκσυγχρονισμό των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, στην αύξηση του αριθμού των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, στην ορθολογική διαχείριση των αστικών λυμάτων και την επαναχρησιμοποίησή τους, καθώς και στην προστασία του περιβάλλοντος (κυρίως με τη μείωση της πίεσης από την ανάπτυξη του τουρισμού), για τη συγκράτηση του πληθυσμού μέσω και της βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης.

- ❖ Στην προώθηση των εναλλακτικών μορφών τουρισμού και την ανάπτυξη υψηλού επιπέδου υπηρεσιών, με διατήρηση όμως του σημερινού αριθμού τουριστών.
- ❖ Στην πραγματοποίηση σημαντικών έργων βασικών υποδομών για τη στήριξη των παραγωγικών τομέων και στη διατήρηση του πρωτογενούς και δευτερογενούς τομέα στα σημερινά επίπεδα, αλλά με επιλεκτικό αναπροσανατολισμό της παραγωγής προς προϊόντα μεγαλύτερης προστιθέμενης αξίας.

3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη του Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων στο νησί της Πάρου στηρίχθηκε στις απαιτήσεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην έκταση που αυτές θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε ένα νησιώτικο χώρο. Περιλάμβανε τη συλλογή και ανάλυση των στοιχείων για τους Υ.Π. της περιοχής και τη συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων και χρηστών στον προσδιορισμό των σχημάτων Δ.Υ.Π. που είναι εφαρμόσιμα στο νησί. Τα σχήματα που προτάθηκαν αξιολογήθηκαν αρχικά με τη μέθοδο Κόστους – Αποδοτικότητας και στη συνέχεια με τη βοήθεια του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan.

3.1 Συλλογή Στοιχείων και Προσδιορισμός Σχημάτων Διαχείρισης

Τα στοιχεία που ήταν απαραίτητα για να προσδιορισθούν οι ανάγκες του νησιού σε νερό ύδρευσης και να προταθούν τα ανάλογα σχήματα Δ.Υ.Π. περιλάμβαναν δεδομένα σχετικά με την προσφορά, την κατανάλωση και τη ζήτηση νερού. Η συλλογή των στοιχείων αυτών βασίστηκε τόσο σε δεδομένα υφιστάμενων μελετών με επί τόπου ενημέρωσή τους, όσο και στη συλλογή νέων δεδομένων που προέκυψαν από συναντήσεις με τους φορείς του νησιού. Οι φορείς που επιλέχθηκαν για τις σχετικές συναντήσεις ήταν αυτοί που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα με την Δ.Υ.Π. Η μία κατηγορία εμπλεκόμενων φορέων ήταν εκείνοι που διαχειρίζονται τους Υ.Π. και η άλλη κατηγορία εκείνοι που τους χρησιμοποιούν. Από τις συναντήσεις αυτές, εκτός της συλλογής νέων στοιχείων, προέκυψαν οι προτάσεις για τα σχήματα Δ.Υ.Π. του νησιού.

3.2 Αξιολόγηση Σχημάτων Διαχείρισης

3.2.1 Μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητας

Η μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητας είναι μια εύκολη στη χρήση, τυποποιημένη μεθοδολογία, που μπορεί να προσφέρει καθοδήγηση στους αποφασίζοντες, ώστε να επιλέξουν το πιο οικονομικά αποδοτικό σχήμα Δ.Υ.Π. για την αντιμετώπιση των σημερινών και μελλοντικών αναγκών μιας περιοχής σε νερό. [Bradly, 1999]. Το αποτέλεσμα της μεθόδου είναι ένα σύνολο συνδυασμένων λύσεων που επιτυγχάνουν τους προκαθορισμένους στόχους με το ελάχιστο δυνατό κόστος και προσδιορίζονται μέσω μιας διαδικασίας εννέα βημάτων που καθορίζει αν το επιπλέον κόστος για την εφαρμογή μιας πιο αποδοτικής λύσης αντιστοιχεί στην απολαβή από την επιπλέον απόδοση [Orth, 1994]. Η μέθοδος είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις που αναλύσεις που θέτουν νομισματική αξία στα αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα η μέθοδος κόστους – οφέλους, δεν είναι πρακτικά χρήσιμες ή επαρκείς. Η απόδοση των λύσεων μετριέται συνήθως με απλές, ποσοτικοποιημένες, φυσικές μονάδες, όπως για παράδειγμα η μονάδα που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα ανάλυση, δηλαδή η παραγόμενη ποσότητα

νερού σε m^3/yr [Steiguer, 2003]. Η απόδοση μπορεί επίσης να μετριέται με περιβαλλοντικούς ή κοινωνικούς δείκτες, ενώ πρέπει να διευκρινισθεί ότι με τον όρο «απόδοση» δεν εννοείται «αντίκτυπος» αλλά το επιθυμητό και προτεινόμενο αποτέλεσμα των λύσεων.

Η χρήση της μεθόδου Κόστους – Αποδοτικότητα σαν μέσο επιλογής μέτρων που θα επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους της Οδηγίας 2000/60/EK, προτείνεται από το Working Group on Economic Issues της Οδηγίας 2000/60/EK της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο Guidance Document [WATECO Group, 2002a]. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται η χρήση της μεθόδου για:

- ❖ Εκτίμηση του πιο οικονομικά αποδοτικού συνδυασμού λύσεων που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν για να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ του σεναρίου βάσης και των στόχων που έχουν θέσει οι διοικούσες αρχές Δ.Υ.Π.
- ❖ Αποτίμηση του κόστους και της απόδοσης των εναλλακτικών λύσεων με σκοπό να εκτιμηθεί αν οι συνδυασμοί των λύσεων είναι δυσανάλογα δαπανηροί ή ακριβοί.

Το Guidance Document δεν προτείνει συγκεκριμένο τύπο απόδοσης που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση, ούτε παρέχει συγκεκριμένες οδηγίες για τη χρήση της μεθόδου.

3.2.2 Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων

Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems) είναι ‘ένα μοντελοποιημένο σύνολο διαδικασιών που επεξεργάζεται στοιχεία – δεδομένα, εξετάζει τους προκαθορισμένους στόχους και αξιολογεί τις εναλλακτικές λύσεις, παρέχοντας βοήθεια στους αποφασίζοντες, ώστε να καταλήξουν στην τελική τους απόφαση επιλέγοντας τη λύση που ικανοποιεί τις περισσότερες δοθείσες παραμέτρους’ [Grigg, 1996; Turban, 1995; Manoli *et all*, 2002; Karavitis, 1999].

Ένα τέτοιο σύστημα για να είναι αποτελεσματικό πρέπει:

1. Να είναι απλό, συγκεντρωτικό και καλοσχεδιασμένο.
2. Να είναι εύκολο στη χρήση και στον έλεγχο των αποτελεσμάτων.
3. Να είναι προσαρμόσιμο.
4. Να παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις.

Τα Σ.Υ.Α. χρησιμοποιούνται συχνά σε θέματα Δ.Υ.Π., δίνοντας λύση σε σύνθετα προβλήματα. Οι αποφασίζοντες, οι εμπλεκόμενοι φορείς και οι χρήστες έχουν διαφορετικούς και συχνά αντικρουόμενους στόχους που εξετάζονται με περιβαλλοντικά, κοινωνικά ή οικονομικά κριτήρια, κάνοντας την τελική λήψη της απόφασης δύσκολη και χρονοβόρα. Για παράδειγμα, σε μια περιοχή θα πρέπει να επιτευχθεί παραγωγή νερού που θα καλύπτει τις αιχμές της ζήτησης και παράλληλα θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, τα κόστη και η χρήση ενέργειας, να διατηρείται η καλή ποιότητα των νερών, να αντιμετωπίζονται κατάλληλα οι πλημμύρες και να επιτρέπονται οι δραστηριότητες αναψυχής. Οι διαχειριστές των

συστημάτων, δήμοι ή υπηρεσίες ύδρευσης, για την ικανοποίηση αυτών των απαιτήσεων, χρησιμοποιούν νερό που προέρχεται από διαφορετικές πηγές, όπως για παράδειγμα επιφανειακά ή υπόγεια νερά ή συνδυασμό αυτών. Για την αναγνώριση του καταλληλότερου συνδυασμού χρήσης των πηγών μακροπρόθεσμα ή για τον προσδιορισμό της πιο αποδοτικής χρήσης των υπαρχόντων συστημάτων, οι αποφασίζοντες χρειάζονται πολλές πληροφορίες για να εξετάσουν τις υδρολογικές, υδραυλικές, ποιοτικές και οικονομικές σχέσεις κάθε συστήματος.

Τα Σ.Υ.Α. είναι περιεκτικότερα από τις παραδοσιακές μεθόδους λήψης αποφάσεων που χρησιμοποιούνται στη Δ.Υ.Π. συνδυάζοντας την ανθρώπινη γνώση με την ταχύτερη επεξεργασία πληροφοριών από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Οι προτεινόμενες λύσεις είναι βασισμένες σε επιστημονικά στοιχεία και μαθηματικά μοντέλα και εμπεριέχουν όλους τους στόχους των εμπλεκόμενων φορέων, τις σχέσεις αιτιατού - αποτελέσματος, τους κινδύνους, τις δαπάνες και την αξιοπιστία του συστήματος, ενώ οι παραδοσιακές διαδικασίες απόφασης είχαν τη δυσκολία συνδυασμού όλων αυτών των εκτιμήσεων. Επίσης, τα Σ.Υ.Α. είναι προσαρμόσιμα στις εκάστοτε συνθήκες και σχεδιάζονται έτσι ώστε να βοηθούν στην επίτευξη των στόχων του συγκεκριμένου προβλήματος διαχείρισης. Εκτός από τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν σχετικά με το πρόβλημα καθ'αυτό, δίνουν την ευκαιρία στους αποφασίζοντες να καθορίσουν τα προβλήματα και τους στόχους, δίνοντας αξία στη γνώμη και τις γνώσεις τους.

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της χρήσης των Σ.Υ.Α. είναι να αλλάξουν οι αντιλήψεις των ανθρώπων και για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων και για τα περιβαλλοντικά πρότυπα. Μια κοινή παρερμηνεία είναι ότι οι ανταγωνιστικοί στόχοι θα οδηγήσουν απαραίτητα σε αδιέξοδο. Εντούτοις, τα Σ.Υ.Α. έχουν ως σκοπό να εξετάσουν όλους τους στόχους και να παράγουν έπειτα μια βέλτιστη λύση.

4 Μελέτη Περίπτωσης: Νήσος Πάρος

4.1 Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ

Οι απαιτήσεις της οδηγίας που έχουν εφαρμογή στο νησί της Πάρου, αφορούν στα:

- ❖ Προσδιορισμός διοικούσας αρχής.
- ❖ Διαχείριση σε επίπεδο λεκάνης απορροής.
- ❖ Έλεγχος ποιότητας και ποσότητας υπόγειων υδάτων.
- ❖ Συμμετοχή και ενημέρωση του κοινού.
- ❖ Ανάκτηση κόστους υπηρεσιών ύδατος.

Πιο συγκεκριμένα, η διοικούσα αρχή στο νησί είναι η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου (Δ.Ε.Υ.Α.Π.), που από το 1999 διαχειρίζεται εξολοκλήρου τα αντικείμενα της ύδρευσης και της αποχέτευσης για όλο το νησί, διοικούμενη από Διοικητικό Συμβούλιο που το ορίζει το Δημοτικό Συμβούλιο. Ως λεκάνη απορροής λαμβάνεται ολόκληρο το νησί, λόγω του μικρού μεγέθους και των πολύ μικρών υδροκριτών. Εφόσον ο βασικός πόρος προσφοράς νερού είναι τα υπόγεια νερά, ο έλεγχος της ποιότητας και ποσότητας είναι απαραίτητος για τη διαφύλαξή του και την εξασφάλιση της μελλοντικής παροχής. Η συμμετοχή και ενημέρωση του κοινού γίνεται από τη Δ.Ε.Υ.Α.Π., όπως επίσης και από την ερευνητική ομάδα που εκπόνησε την εργασία υπαίθρου στην Πάρο. Οι υπηρεσίες ύδατος, τουλάχιστον για την ύδρευση, ανακτούν κατά ένα ποσοστό το κόστος και υπάρχει πρόθεση για περαιτέρω αύξηση αυτού του ποσοστού.

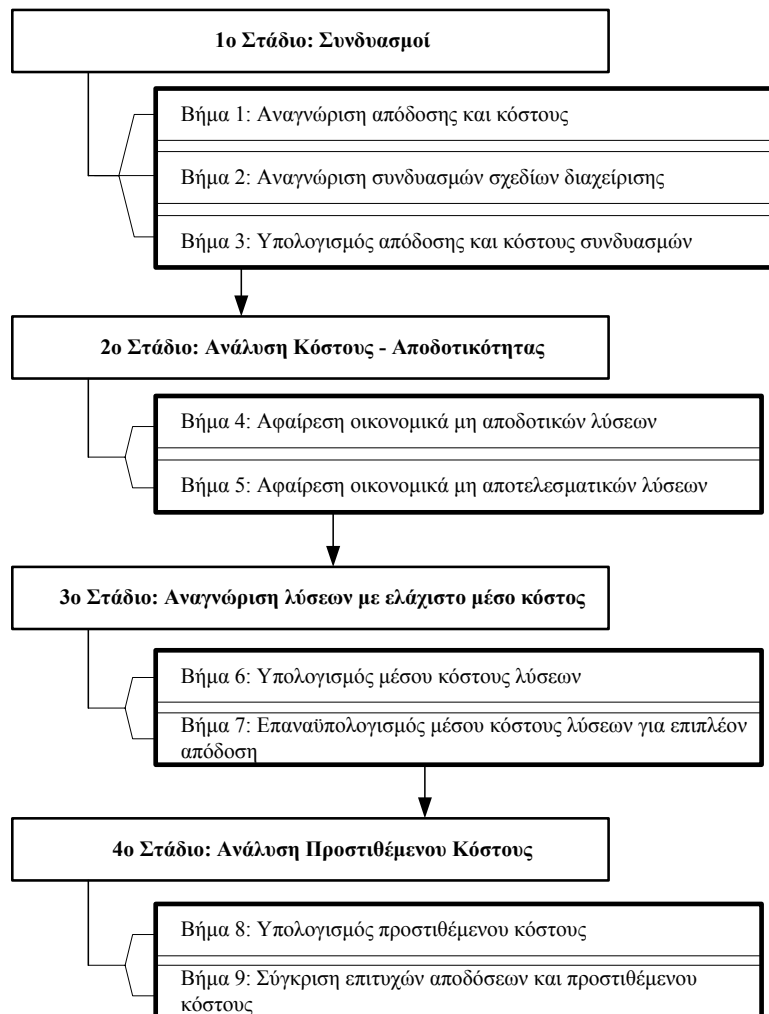
4.2 Μέθοδος Κόστους – Αποδοτικότητα

Η μέθοδος αξιολόγησης των προτάσεων που επιλέχθηκαν, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα χαρακτηριστικά του νησιού, έγινε με βάση τη μέθοδο του Κόστους – Αποδοτικότητα αυτών [Orth, 1994; WATECO Group, 2002_a] και ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε για να συγκριθεί η αντιστοιχία των δύο αυτών μεγεθών ήταν ο λόγος της παραγόμενης ποσότητας νερού ετησίως από την εφαρμογή των νέων έργων δια του τρέχοντος ελλείμματος.

Το 1ο Στάδιο αφορά στον προσδιορισμό των εναλλακτικών συνδυασμών μεταξύ των προτεινόμενων επεμβάσεων. Αποτελείται από την εξέταση της συμβατότητας των επεμβάσεων, τον σχηματισμό όλων των πιθανών συνδυασμών και τον υπολογισμό της ετήσιας παραγωγής νερού από την εφαρμογή των επεμβάσεων και το ετήσιο κόστος αυτών.

Στο 2ο Στάδιο εκπονείται η ανάλυση κόστους - αποδοτικότητας. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την αναγνώριση και εξάλειψη των συνδυασμών που είναι οικονομικά αναποτελεσματικοί ή μη αποδοτικοί. Αναποτελεσματικές είναι οι λύσεις που για την

ίδια παραγωγή νερού έχουν μεγαλύτερο κόστος, ενώ μη αποδοτικές είναι οι λύσεις που για μικρότερη παραγωγή νερού έχουν το ίδιο ή μεγαλύτερο κόστος.



Σχήμα 1. Μέθοδος Κόστους - Αποδοτικότητας

Το 3ο Στάδιο περιλαμβάνει τον υπολογισμό του μέσου κόστους των οικονομικά αποδοτικών και αποτελεσματικών λύσεων, με σκοπό τον προσδιορισμό της λύσης με το χαμηλότερο μέσο κόστος. Το μέσο κόστος των συνδυασμών υπολογίζεται διαιρώντας το κόστος με την απόδοση του κάθε συνδυασμού (Βήμα 6). Για το Βήμα 7, ο συνδυασμός με το χαμηλότερο μέσο κόστος του προηγούμενου βήματος λαμβάνεται σαν το πρώτο επίπεδο για τη συνέχεια των υπολογισμών. Χρησιμοποιούνται τα επιπλέον κόστη και οι επιπλέον αποδόσεις από τους εναπομείναντες συνδυασμούς για τον προσδιορισμό του μέσου κόστους για επιπλέον απόδοση. Ο συνδυασμός με το χαμηλότερο μέσο κόστος επιλέγεται πάλι σαν πρώτο επίπεδο για τη συνέχιση της ανάλυσης. Στη συνέχεια, απαντώντας στην ερώτηση: «Από τα εναπομείναντα επίπεδα απόδοσης, ποιο έχει το χαμηλότερο μέσο κόστος για επιπλέον απόδοση;» οι λύσεις με απόδοση μικρότερη από αυτή με το μικρότερο μέσο κόστος εξαλείφονται και οι υπολογισμοί συνεχίζουν με τις λύσεις με απόδοση μεγαλύτερη από την απόδοση της λύσης με το χαμηλότερο μέσο κόστος. Οι υπολογισμοί αυτοί επαναλαμβάνονται μέχρι ο συνδυασμός με τη μεγαλύτερη απόδοση να έχει το μικρότερο μέσο κόστος.

Στο 4ο Στάδιο αναπτύσσεται η Καμπύλη Προστιθέμενου Κόστους, το οποίο προκύπτει από τη διαφορά στο κόστος μεταξύ δύο λύσεων, διαιρεμένη με τη διαφορά της απόδοσης μεταξύ των δύο λύσεων. Το τελευταίο βήμα της μεθόδου είναι η σύγκριση των επιτυχημένων λύσεων και του προστιθέμενου κόστους αυτών, έτσι ώστε να καταδειχτεί αν το επόμενο επίπεδο οικονομικά αποτελεσματικής παραγωγής νερού αξίζει το επιπλέον νομισματικό κόστος.

Ακολουθήθηκαν τα εννέα βήματα (Σχήμα 1) που οδήγησαν στην επιλογή έξι συνδυασμών των αρχικών προτάσεων, αφού στην πορεία εξαλείφθηκαν λύσεις μη αποδοτικές, τόσο οικονομικά όσο και σχετικά με την κάλυψη του ελλείμματος.

Με τον τρόπο αυτό αξιολογούνται προτάσεις που εστιάζονται κυρίως σε ενίσχυση της προσφοράς νερού και μείωση της κατανάλωσης, μέσω τεχνικών επεμβάσεων. Ενισχυτικά μπορούν να λειτουργήσουν μέτρα που περιλαμβάνουν την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των χρηστών για περαιτέρω μείωση της κατανάλωσης στον οικιακό και αρδευτικό τομέα, με τοποθέτηση συσκευών χαμηλής πίεσης και αλλαγή μεθόδων άρδευσης, αντίστοιχα.

4.3 Χρήση του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων

Το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan αναπτύχθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος “Developing Strategies for Regulating and Managing Water Resources and Demand in Water Deficient Regions”.

Ο στόχος του προγράμματος είναι η ανάπτυξη και αξιολόγηση εναλλακτικών στρατηγικών ρύθμισης και διαχείρισης των υδατικών πόρων σε περιοχές της Νότιας Ευρώπης σύμφωνες με την Οδηγία 2000/60/EK της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στα πλαίσια του προγράμματος θα αναπτυχθούν μεθοδολογίες, εργαλεία, κατευθυντήριες οδηγίες και πρωτόκολλα που θα επιτρέψουν στους αρμόδιους φορείς να επιλέξουν και να πραγματοποιήσουν κατάλληλες πολιτικές διαχείρισης νερού, ώστε να επιτευχθεί πλήρης ανάκτηση του κόστους. Το έργο στοχεύει στην ανάπτυξη ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων, η οποία θα λαμβάνει υπόψη τα οικονομικά, τεχνικά, κοινωνικά, θεσμικά και περιβαλλοντικά δεδομένα, και θα ικανοποιεί τις Ευρωπαϊκές απαιτήσεις που αφορούν την προστασία και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων και την αειφόρο ανάπτυξη.

4.3.1 Συνοπτική Περιγραφή του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS)

4.3.1.1 Προγραμματισμός

Το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic Net 7 και λειτουργεί σε περιβάλλον Arc GIS 8.x. Η βάση δεδομένων (με χωρική αναφορά) είναι του τύπου Personal Geodatabase.

Τα αντικείμενα που περιγράφουν ένα σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων διακρίνονται σε κόμβους προσφοράς, ζήτησης και επεξεργασίας νερού και σε συνδέσμους αυτών μεταξύ τους.

Πίνακας 2. Αντικείμενα Συστήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

ΚΟΜΒΟΙ - ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	ΕΙΔΟΣ
Κόμβος Προσφοράς Νερού	Ανανεώσιμα υπόγεια νερά
	Δεξαμενές δικτύου
	Μεταφορά νερού από άλλες περιοχές
	Μικρές λιμνοδεξαμενές
	Φράγματα
	Απόληψη από ποτάμια
	Φυσικές και τεχνητές λίμνες
	Μη ανανεώσιμο υπόγειο νερό
Κόμβος Ζήτησης Νερού	Οικισμοί
	Άρδευση
	Κτηνοτροφία
	Βιομηχανία
	Υδροηλεκτρικές μονάδες
	Μεταφορά νερού προς άλλες περιοχές
Κόμβος Επεξεργασίας Νερού	Μονάδα αφαλάτωσης
	Μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων
	Μονάδα επεξεργασίας πόσιμου νερού
Σύνδεσμοι	Κανάλια
	Σωληνωτοί αγωγοί
	Αγωγοί ροής επιστροφής

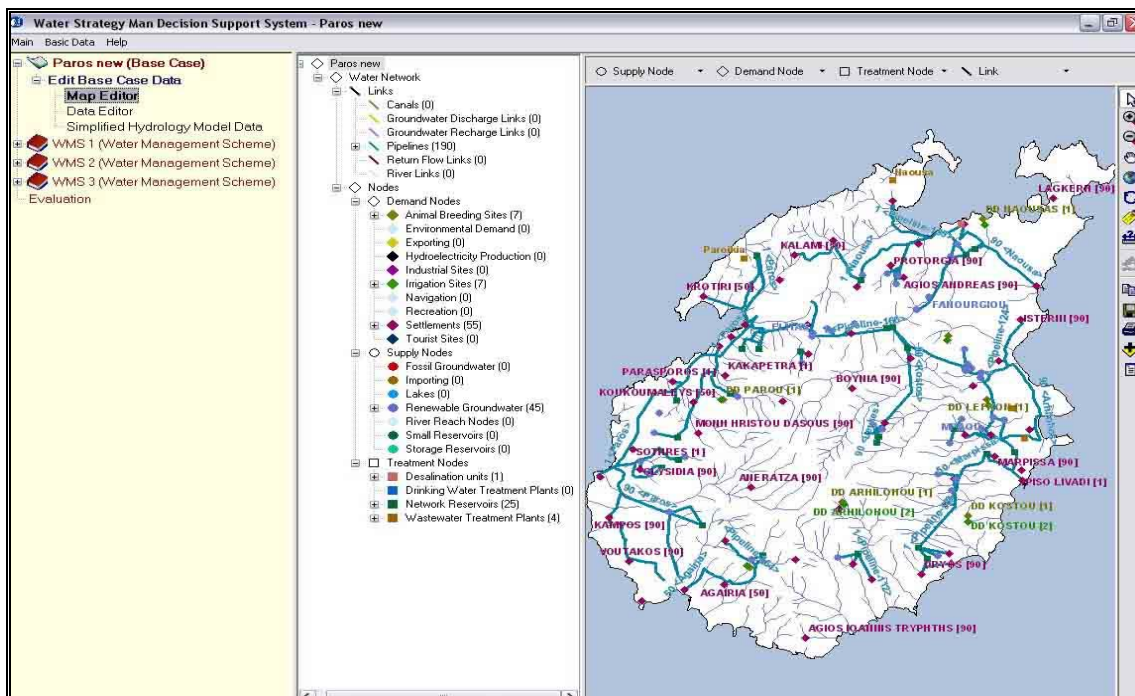
Πιο αναλυτικά:

1. Οι κόμβοι προσφοράς νερού περιέχουν πληροφορίες σχετικά με:
 - ❖ Γενικές φυσικογεωγραφικές πληροφορίες.
 - ❖ Τεχνικά χαρακτηριστικά των υποδομών.
 - ❖ Χαρακτηριστικά λειτουργίας.
 - ❖ Βιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά.
 - ❖ Στοιχεία κόστους.
2. Οι κόμβοι ζήτησης νερού περιέχουν πληροφορίες σχετικά με:
 - ❖ Γενικές φυσικογεωγραφικές πληροφορίες.
 - ❖ Προτεραιότητες παροχής.
 - ❖ Πληθυσμιακά στοιχεία και στοιχεία ζήτησης.
 - ❖ Στοιχεία για το δίκτυο διανομής του πόσιμου νερού.
 - ❖ Τρόπους άρδευσης και είδη καλλιεργειών.
 - ❖ Είδη κτηνοτροφίας.
 - ❖ Πληροφορίες για τα απόβλητα και την ποιότητά τους.
 - ❖ Οικονομικά στοιχεία.
3. Οι κόμβοι επεξεργασίας νερού περιέχουν πληροφορίες σχετικά με:
 - ❖ Τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων επεξεργασίας.

- ❖ Ποιοτικά χαρακτηριστικά του επεξεργασμένου νερού.
 - ❖ Στοιχεία κόστους.
4. Οι σύνδεσμοι περιέχουν πληροφορίες σχετικά με:
- ❖ Γενικές φυσικογεωγραφικές πληροφορίες.
 - ❖ Τεχνικά χαρακτηριστικά των υποδομών.
 - ❖ Στοιχεία κόστους.

4.3.1.2 Χρήση του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS)

Τα αρχικά στοιχεία που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων θεωρούνται ως η παρούσα κατάσταση / κατάσταση αναφοράς (Εικόνα 1). Στο σημείο αυτό τυχόν απαιτούμενες αλλαγές στα υπάρχοντα δεδομένα μπορούν να γίνουν μέσω επεμβάσεων στο χάρτη ή στα υπάρχοντα στοιχεία. Ορίζεται επίσης το υδρολογικό μοντέλο που σχετίζεται με την περιοχή, το οποίο αποτελείται από βροχομετρικά στοιχεία που δίνουν το μέσο ύψος βροχής ανά μήνα. Το μοντέλο συμπληρώνεται από τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα των υδροφορέων της περιοχής. Με την κατάσταση αναφοράς σαν βάση δημιουργούνται νέα σχήματα διαχείρισης υδατικών πόρων. Αυτά μπορούν να διαφοροποιούνται μεταξύ τους ως προς τη ζήτηση και την υπάρχουσα διαχείριση. Πριν την εφαρμογή νέων τρόπων διαχείρισης, είναι απαραίτητο να ορισθεί το υδρολογικό σενάριο ως αλληλουχία υδρολογικών ετών (πολύ ξηρών, ξηρών, κανονικών, υγρών και πολύ υγρών).



Εικόνα 1. Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων

Για την Πάρο το κανονικό έτος ορίζεται από τη μέση μηνιαία βροχόπτωση στην περιοχή, που προκύπτει από μετεωρολογικά δεδομένα, ενώ τα υπόλοιπα έτη ορίζονται με απόκλιση 10% και 20% κάτω ή πάνω, αντίστοιχα. Επίσης, στο σημείο αυτό ορίζεται

η μεταβολή της ζήτησης των βασικών χρήσεων που καθορίζεται με βάση την προβλεπόμενη ανάπτυξη του κάθε τομέα χρήσης.

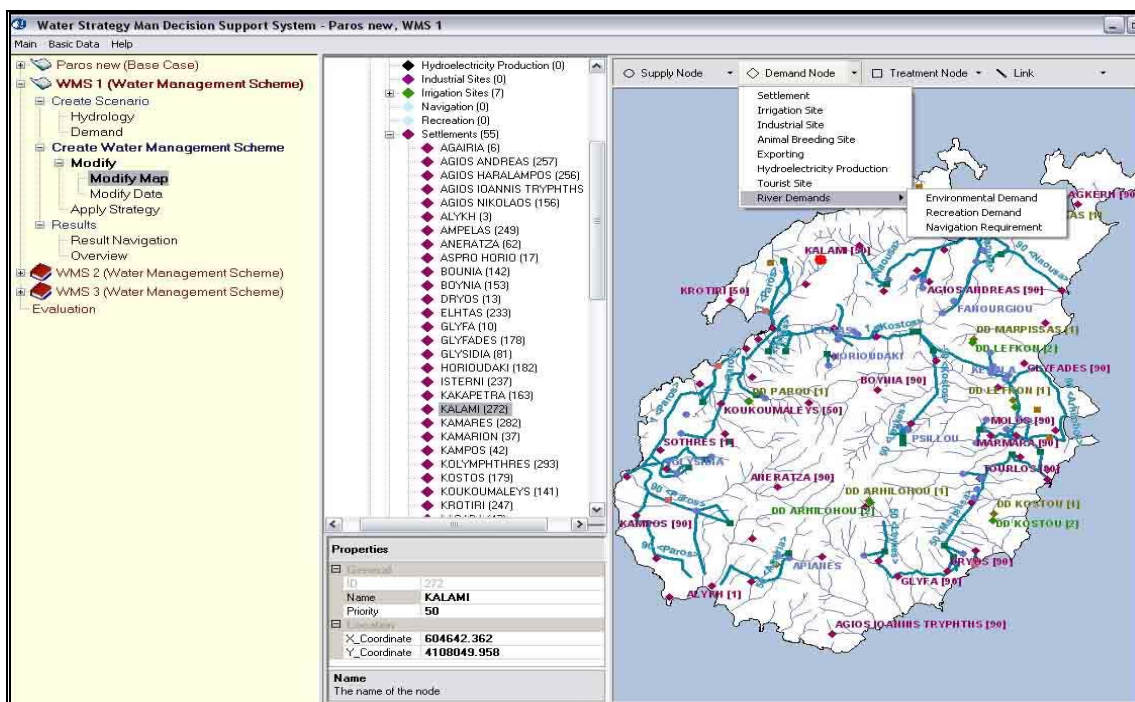
Ο χρήστης μπορεί να επέμβει στους τομείς διαχείρισης που παρουσιάζει ο Πίνακας 3 .

Πίνακας 3. Τομείς Επέμβασης για τη Διαχείριση Υδατικών Πόρων

ΤΟΜΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ	Τουρισμός
	Γεωργία
	Βιομηχανία
	Εμπόριο
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	Αφαλάτωση
	Δεξαμενές δικτύων
	Λιμνοδεξαμενές
	Γεωτρήσεις
	Επαναχρησιμοποίηση
	Μεταφορά νερού
ΜΕΙΩΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	Βελτίωση δικτύων για μείωση των απωλειών
	Οικονομία στον οικιακό τομέα
	Περιορισμός διατιθέμενης ποσότητας σε κάποια χρήση
	Αλλαγή μεθόδων άρδευσης
	Αλλαγή βιομηχανικών διεργασιών
	Αλλαγή τύπου καλλιεργειών
ΘΕΣΠΙΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ	Τιμολόγηση

Η επέμβαση γίνεται είτε πάνω στο χάρτη της περιοχής, είτε από την Επιλογή «Apply Strategy». Ο πρώτος τρόπος είναι απόλυτα ελεγχόμενος από το χρήστη που επεμβαίνει στο χάρτη και / ή στα δεδομένα. Με το δεύτερο τρόπο, ο χρήστης ορίζει τις παραμέτρους για κάθε επέμβαση και το Σύστημα επιλέγει την ακριβή χωροθέτηση των αντικειμένων.

Ο χρήστης μπορεί να αυξήσει την προσφερόμενη ποσότητα νερού επιλέγοντας νέες πηγές υπόγειων ή επιφανειακών νερών, κατασκευάζοντας στην περιοχή λιμνοδεξαμενές και φράγματα ή μεταφέροντας νερό από άλλες περιοχές (Εικόνα 2). Επίσης, υπάρχει η επιλογή να διαφοροποιήσει τη ζήτηση προσθέτοντας στην περιοχή νέους οικισμούς, καλλιέργειες, κτηνοτροφικές μονάδες, να μεταφέρει νερό προς άλλες περιοχές, να κατασκευάσει υδροηλεκτρικό εργοστάσιο ή να απαιτήσει νερό για περιβαλλοντικές και ναυτικές χρήσεις ή χρήσεις αναψυχής. Όσον αφορά στην επεξεργασία νερού, οι επιλογές περιλαμβάνουν νέες μονάδες αφαλάτωσης, ταχυδιυλιστήρια και βιολογικούς καθαρισμούς. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται και οι δεξαμενές δικτύου, σαν ενδιάμεσος «σταθμός» αποθήκευσης νερού. Στη συνέχεια, χρησιμοποιούνται οι σύνδεσμοι για να ολοκληρωθεί η μεταφορά του νερού από τους κόμβους προσφοράς και επεξεργασίας στους κόμβους ζήτησης. Εκτός από προσθετικές ενέργειες, ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει ή να καταργήσει κόμβους προσφοράς ή ζήτησης, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες. Όταν γίνει η τοποθέτηση των κόμβων προσφοράς και ζήτησης στο χάρτη, ο χρήστης ορίζει τα χαρακτηριστικά τους από την επιλογή “Modify Data”.



Εικόνα 2. Κόμβοι και Σύνδεσμοι

Ο δεύτερος τρόπος επέμβασης γίνεται από την επιλογή «Apply Strategy», που αποτελεί πιο μοντελοποιημένο τρόπο επέμβασης, μέσω στρατηγικών και όχι με προσθαφαίρεση υποδομών. Οι στρατηγικές αφορούν την πολιτική ανάπτυξης της περιοχής, την ενίσχυση της προσφοράς, τη διαχείριση της ζήτησης και την εφαρμογή πολιτικών τιμολόγησης των υπηρεσιών ύδατος. Ο χρήστης επιλέγει το είδος της επέμβασης, ορίζει τα χαρακτηριστικά της και τη χωροθετεί. Η τοποθέτηση στο χάρτη και η σύνδεση με τα υπάρχοντα δεδομένα γίνεται αυτόματα με την επιλογή «Apply Action».

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής, γίνεται η εκτίμηση των αποτελεσμάτων των επεμβάσεων συνολικά για το σχήμα και κάθε επέμβαση, χωριστά για τρεις τομείς ενδιαφέροντος, το περιβάλλον και τους υδατικούς πόρους, κάποιους κοινωνικούς δείκτες, τα κόστη και τα έσοδα.

Τους τομείς που εξετάζονται παρουσιάζει αναλυτικά ο Πίνακας 4.

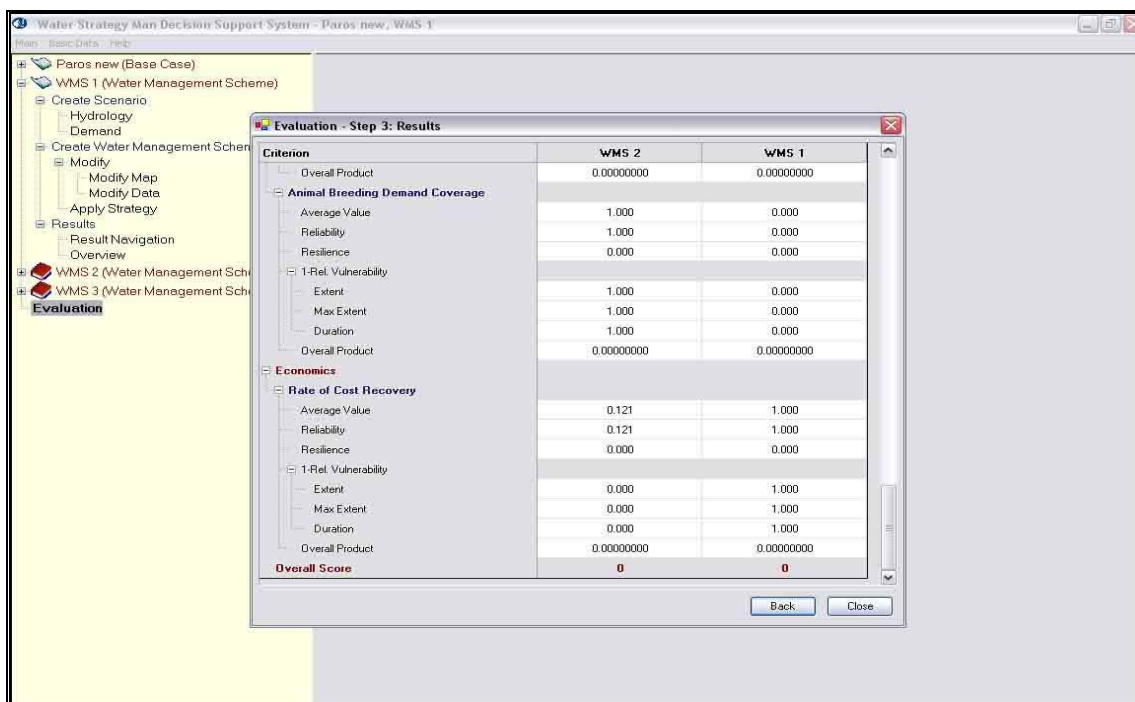
Πίνακας 4. Τομείς Αξιολόγησης Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

ΤΟΜΕΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ
Περιβάλλον και Υδατικοί Πόροι	Εκμετάλλευση	Συνολική παραγόμενη ποσότητα νερού
		Δείκτης εκμετάλλευσης υπόγειου νερού
		Δείκτης κατανάλωσης
	Εξάρτηση	Μη αιεφορική παραγωγή νερού
		Μεταφορά νερού
		Τεχνητά παραγόμενη ποσότητα νερού ανά συνολική παραγόμενη ποσότητα

ΤΟΜΕΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ
	Ποιότητα νερού	Ποσοστό επεξεργασμένων αστικών αποβλήτων
		Ποσοστό πρωτοβάθμιας επεξεργασίας
		Ποσοστό δευτεροβάθμιας επεξεργασίας
		Ποσοστό τριτοβάθμιας επεξεργασίας
Κοινωνικοί Δείκτες	Πιέσεις	Απαίτηση άρδευσης ανά εκτάριο
		Τουρίστες ανά κάτοικο
		Απόληψη νερού κατά κεφαλή
	Ελλείμματα	Έλλειμμα στον οικιακό τομέα ως ποσοστό της οικιακής ζήτησης
		Έλλειμμα στην άρδευση ως ποσοστό της ζήτησης για άρδευση
		Έλλειμμα στον βιομηχανικό τομέα ως ποσοστό της βιομηχανικής ζήτησης
		Έλλειμμα στον τομέα ηλεκτροπαραγωγής ως ποσοστό της ζήτησης για ηλεκτροπαραγωγή
		Περιβαλλοντικό έλλειμμα ως ποσοστό της περιβαλλοντικής ζήτησης
Κόστη και Έσοδα		Άμεσο κόστος
		Περιβαλλοντικό Κόστος
		Έσοδα
		Βαθμός ανάκτησης κόστους

Τελικά παρουσιάζεται η απόδοση του Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων σχετικά με την διαθέσιμη παροχή, τη ζήτηση, την ζήτηση που δεν ικανοποιείται και το κόστος εφαρμογής του σχήματος.

Επαναλαμβάνοντας τα ίδια βήματα για κάθε νέο σχήμα, υπολογίζεται η απόδοση του καθενός με βάση μια σειρά δεικτών που έχουν να κάνουν με το περιβάλλον και τους υδατικούς πόρους, την αποδοτικότητα του σχήματος στην κάλυψη του ελλείμματος και το βαθμό ανάκτησης του κόστους. Οι δείκτες μπορούν να λάβουν διαφορετικά βάρη και επίσης να ορισθεί η ελάχιστη και μέγιστη επιθυμητή τιμή αυτών. Τα βάρη των δεικτών καθορίζουν επίσης, ποιος τομέας, το περιβάλλον, η κάλυψη της ζήτησης ή το κόστος, είναι σημαντικότερα για τον εκάστοτε αποφασίζοντα (decision maker).



Εικόνα 3. Αξιολόγηση

Για τον υπολογισμό της τελικής βαθμολογίας των σχημάτων λαμβάνεται υπόψη για κάθε δείκτη η αξιοπιστία του συστήματος, η αντοχή καθώς και η σχετική ευαισθησία σχετικά με την τιμή τους, τον βαθμό και τη διάρκειά τους. Το σχήμα με τη μεγαλύτερη βαθμολογία είναι αυτό που θεωρείται το καλύτερο για την συγκεκριμένη περίπτωση.

Αναλυτική περιγραφή της χρήσης του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων παρουσιάζεται στο Παράρτημα II [WaterStrategyman Webpage, 2003].

4.3.2 Απαιτούμενα Δεδομένα για τα Σχέδια Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Τα Σχέδια Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων συνίστανται από μια σειρά επεμβάσεων στους τέσσερις τομείς εφαρμογής που προαναφέρθηκαν (Πίνακας 3) και αναλύονται στις παραγράφους που ακολουθούν.

4.3.2.1 Αναπτυξιακές Προτεραιότητες

Οι αναπτυξιακές προτεραιότητες κάθε περιοχής έχουν να κάνουν με τη επιλογή του οικονομικού τομέα στον οποίο δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα. Η ανάπτυξη αυτή σχετίζεται με τον χαρακτήρα της περιοχής ή με το μοντέλο ανάπτυξης που πιστεύεται ότι θα ήταν προτιμότερο να ακολουθηθεί στο μέλλον (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Αναπτυξιακές Προτεραιότητες

ΤΟΜΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Τουρισμός
Γεωργία
Βιομηχανία
Εμπόριο

4.3.2.2 Ενίσχυση Παροχής

Η ενίσχυση της παρεχόμενης ποσότητας νερού γίνεται μέσω της ανάπτυξης των υποδομών μιας περιοχής και με την υιοθέτηση μη συμβατικών ή νέων μεθόδων προσφοράς νερού (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Ενίσχυση Παροχής

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Αφαλάτωση	Προσφορά νερού από αφαλατωμένο αλμυρό (θαλάσσιο) ή υφάλμυρο νερό.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Τύπος αφαλάτωσης ○ Μέθοδος αφαλάτωσης ○ Δυναμικότητα ○ Έτος κατασκευής • Στοιχεία Κόστους: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κόστος κατασκευής ○ Χρόνος ζωής ○ Λειτουργικά κόστη ○ Κατανάλωση ενέργειας • Χωροθέτηση και σύνδεση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Απόσταση από την πηγή ○ Απόσταση από τον κόμβο ζήτησης ○ Σύνδεση με οικισμούς ○ Προτεραιότητα παροχής
Δεξαμενές δικτύων	Κατασκευή νέων δεξαμενών για την αύξηση του αποθηκευμένου νερού στα δίκτυα διανομής.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Χωρητικότητα ○ Έτος κατασκευής • Στοιχεία Κόστους: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κόστος κατασκευής ○ Χρόνος ζωής ○ Λειτουργικά κόστη • Χωροθέτηση και σύνδεση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Απόσταση από τον κόμβο ζήτησης ○ Σύνδεση με οικισμούς ○ Προτεραιότητα παροχής
Λιμνοδεξαμενές / Μικρά Φράγματα	Αποθήκευση των επιφανειακών απορροών για αρδευτική ή υδρευτική χρήση τους άνυδρους μήνες.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Τύπος ○ Στεγάνωση ○ Χωρητικότητα ○ Έτος κατασκευής ○ Χαρακτηριστικά ταχυδιυλιστηρίου • Στοιχεία Κόστους: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κόστος κατασκευής ○ Χρόνος ζωής ○ Λειτουργικά κόστη ○ Κατανάλωση ενέργειας • Χωροθέτηση και σύνδεση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Απόσταση από τον κόμβο ζήτησης ○ Σύνδεση με οικισμούς ○ Προτεραιότητα παροχής
Γεωτρήσεις	Εκμετάλλευση των υπόγειων νερών.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Τύπος αντλίας ○ Δυναμικότητα ○ Βάθος ○ Έτος κατασκευής

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
		<ul style="list-style-type: none"> • Στοιχεία Κόστους: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κόστος κατασκευής ○ Χρόνος ζωής ○ Λειτουργικά κόστη ○ Κατανάλωση ενέργειας • Χωροθέτηση και σύνδεση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Απόσταση από το δίκτυο ○ Απόσταση από τον κόμβο ζήτησης ○ Σύνδεση με οικισμό ○ Προτεραιότητας παροχής
Επαναχρησιμοποίηση	Επαναχρησιμοποίηση νερού για άρδευση κατόπιν επεξεργασίας στις μονάδες βιολογικού καθαρισμού.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Τύπος μονάδας ○ Έτος εφαρμογής ○ Τιμή αποβλήτων ○ Διεργασία επεξεργασίας • Χωροθέτηση και σύνδεση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Απόσταση από τον κόμβο ζήτησης ○ Σύνδεση με θέση άρδευσης ○ Προτεραιότητας παροχής
Μεταφορά νερού	Μεταφορά νερού με υδροφόρα πλοία.	<ul style="list-style-type: none"> • Ποσότητα και Κόστος: <ul style="list-style-type: none"> ○ Μέγιστη ποσότητα ○ Χρόνος εφαρμογής ○ Κόστος κατασκευής υποδομών ○ Κόστος μεταφερόμενου νερού • Χωροθέτηση και σύνδεση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Απόσταση από τα όρια της περιοχής ○ Απόσταση από τον κόμβο ζήτησης ○ Σύνδεση με οικισμό ○ Προτεραιότητας παροχής

4.3.2.3 Μείωση Ζήτησης

Τα μέτρα για την μείωση της ζήτησης περιλαμβάνουν επεμβάσεις τόσο από τη μεριά των καταναλωτών όσο και από τους διαχειριστικούς φορείς (Πίνακας 7).

Πίνακας 7. Μείωση Ζήτησης

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Βελτίωση δικτύων για μείωση των απωλειών	Επιδιόρθωση ή αντικατάσταση των υπαρχόντων εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Εσωτερικό δίκτυο ○ Εξωτερικό δίκτυο ○ Έτος εφαρμογής • Στοιχεία Κόστους: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κόστος κατασκευής • Χωροθέτηση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Οικισμοί ○ Απώλειες με το υπάρχον δίκτυο ○ Απώλειες με το νέο δίκτυο ○ Προτεραιότητα παροχής
Οικονομία στον οικιακό	Απόπειρα μείωση καταναλισκόμενου νερού για οικιακή και τουριστική χρήση.	<ul style="list-style-type: none"> • Τομέας - Στόχος:

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
τομέα		<ul style="list-style-type: none"> ○ Οικιακός τομέας ○ Τουριστικός τομέας • Λεπτομέρειες: <ul style="list-style-type: none"> ○ Έτος εφαρμογής ○ Ποσοστό μείωσης • Χωροθέτηση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Οικισμοί ○ Μόνιμος πληθυσμός ○ Ημερήσια κατανάλωση ανά άτομο
Ποσόστωση	Θέσπιση ανώτερου ορίου κατανάλωσης νερού ή όριο διατιθέμενης ποσότητας σε συγκεκριμένη χρήση .	<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή: <ul style="list-style-type: none"> ○ Οικιακή και τουριστική χρήση ○ Άρδευση ○ Όριο διατιθέμενης ποσότητας σε σχέση με τη ζήτηση του προηγούμενου έτους ○ Έτος εφαρμογής ○ Περίοδος εφαρμογής • Χωροθέτηση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Οικισμοί
Αλλαγή μεθόδων άρδευσης	Εφαρμογή μεθόδων άρδευσης με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.	<ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή: <ul style="list-style-type: none"> ○ Μέθοδος ○ Αποτελεσματικότητα ○ Έτος εφαρμογής • Στοιχεία Κόστους: <ul style="list-style-type: none"> ○ Κόστος ανά m² • Χωροθέτηση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Θέση άρδευσης ○ Παρούσα μέθοδος ○ Νέα μέθοδος ○ Ποσοστό αρδευόμενης έκτασης
Αλλαγή βιομηχανικών διεργασιών	Αντικατάσταση υδροβόρων διεργασιών με νέες με μικρότερη απαίτηση σε νερό.	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Υπάρχουσα διεργασία ○ Νέα διεργασία ○ Κόστος εφαρμογής
Αλλαγή τύπου καλλιεργειών	Αλλαγή καλλιεργούμενων ειδών με άλλα με μικρότερες απαιτήσεις σε νερό..	<ul style="list-style-type: none"> • Παράμετροι σχεδιασμού: <ul style="list-style-type: none"> ○ Είδος προς αντικατάσταση ○ Νέο είδος ○ Έτος αντικατάστασης • Χωροθέτηση: <ul style="list-style-type: none"> ○ Θέση άρδευσης ○ Ποσοστό αντικατάστασης

4.3.2.4 Θέσπιση Πολιτικών

Η θέσπιση πολιτικών λειτουργεί ενισχυτικά στα μέτρα που προαναφέρθηκαν και οδηγεί κυρίως στη μείωση της ζήτησης, όπως για παράδειγμα οι πολιτικές τιμολόγησης των υπηρεσιών νερού.

4.4 Παρουσίαση Μελέτης Περίπτωσης: Πάρος

4.4.1 Ιστορική Αναδρομή

Η Πάρος κατοικήθηκε για πρώτη φορά το 4000 π.Χ., στη διάρκεια της νεότερης νεολιθικής περιόδου. Σύμφωνα με τη μυθολογία, ο πρώτος έποικος στο νησί ήταν ο Κρήτης Αλκαίος, ο οποίος έχτισε την πρώτη πόλη στο σημείο που βρίσκεται σήμερα η Παροικιά. Οι Κρήτες σύντομα ανακάλυψαν ότι η Πάρος διέθετε ασφαλή λιμάνια και η γεωγραφική της θέση στο κέντρο των Κυκλάδων ήταν μεγάλης στρατηγικής σημασίας. Η ασφάλεια των λιμανιών της και οι εύφορες πεδιάδες της ήταν οι λόγοι για τους οποίους οι κρήτες του Μίνωα τη χρησιμοποίησαν ως ναύσταθμο για τη μεγάλη ναυτική τους δύναμη [ΔΟΜΗ].

Όταν κατέφθασαν οι Ίωνες στο νησί γύρω στο 1100 π.Χ. η Πάρος βρισκόταν ακόμα στα χέρια των Κρητών. Μετά από αρχικές ήττες, οι Ίωνες τελικά κατάφεραν να κατακτήσουν το νησί και να καταστρέψουν τον Κρητικό πολιτισμό.

Λίγο αργότερα, γύρω στο 1000 π.Χ. κατέφτασαν οι Αρκάδες στο νησί με αρχηγό τον Πάρο, από τον οποίο πήρε η Πάρος το όνομά της. Οι Αρκάδες συνεργάστηκαν μαζί με τους Ίωνες και έτσι δημιουργήθηκε μια έξυπνη στρατηγική, που οδήγησε στην ανάπτυξη της γεωργίας στο νησί και την εξάπλωση του πολιτισμού του ως την γειτονική Αντίπαρο, που τότε ονομαζόταν Ωλίαρος.

Όταν άρχισε η ανάπτυξη του εμπορίου μεταξύ των κατοίκων της Πάρου και των Φοινίκων, η Πάρος εξελίχθηκε σε μια μεγάλη ναυτική δύναμη, η οποία τον 8ο αι. π.Χ. ήλεγχε τις θαλάσσιες επικοινωνίες στο Αιγαίο, στον Βορρά, αλλά και κατά μήκος των ακτών της Θράκης. Το νησί άρχισε να αποκτά αποικίες και γύρω στο 708 π.Χ. ένα τμήμα Πάριων αποίκισε το νησί Θάσο. Τον 6ο αι. π.Χ. η γειτονική Νάξος πήρε από τη Πάρο τη σκυτάλη της κεντρικής δύναμης στο Αιγαίο.

Κατά τη διάρκεια των Περσικών Πολέμων τμήμα του πάριου στρατού συμπολέμησε με τους Πέρσες. Ο Αθηναϊκός στόλος, υπό την ηγεσία του Θεμιστοκλή, εξανάγκασε τους Πάριους να παραδοθούν. Έτσι το νησί έγινε αναγκαστικά σύμμαχος της Αθήνας. Το 338 π.Χ. η Πάρος πέρασε στην κυριαρχία των Μακεδόνων και, μετά το θάνατο του Μεγάλου Αλεξάνδρου, ανήκε για πολλά χρόνια στους Πτολεμαίους.

Μεταξύ του 1207 και 1389 το νησί περιήλθε στην εξουσία των Ενετών, υπό τον Μάρκο Σανούδο και ανήκε στο δουκάτο της Νάξου. Αυτή τη περίοδο χτίστηκε η Εκατονταπυλιανή από την Αγία Ελένη. Τα επόμενα χρόνια το νησί ήταν υπό τη κυριαρχία των Φράγκων και των Τούρκων. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας αυτής περιόδου η Πάρος κατάφερε να ξεφύγει από τη βαριά φορολογία των Τούρκων και να πληρώνει λιγότερους φόρους. Το νησί υπέφερε σημαντικά από τους Τουρκοενετικούς πολέμους (1644-1669 και 1684-1699), όπως επίσης και από επιδρομές πειρατών. Τον 17ο αι. η Νάουσα ήταν ένα από τα μεγαλύτερα πειρατικά κέντρα της περιοχής. Κατά τη διάρκεια του Ρωσοτουρκικού πολέμου 1770-1777, η Πάρος περιήλθε στους Ρώσους, οι οποίοι την χρησιμοποίησαν ως ναύσταθμο για το στόλο τους.

Μετά την Επανάσταση του 1821 η Πάρος απελευθερώθηκε, ενσωματώθηκε στο Ελληνικό Κράτος και άρχισε να αναπτύσσεται μαζί με την υπόλοιπη Ελλάδα. Στην περιγραφή του Γάλλου πρόξενου στη Σύρο, Ernest Ledhuy, αναφέρεται ότι η Πάρος το 1835 είχε πληθυσμό 5,076 κατοίκων. Από αυτούς 40 ήταν γαιοκτήμονες, 400 καλλιεργητές, 100 βοσκοί, 200 έμποροι και 40 ναυτικοί στα 15 πλοία του νησιού. Υπήρχαν 40 ιερείς και τα 150 παιδιά μάθαιναν γράμματα με την αλληλοδιδασκτική μέθοδο. Τα σχολεία της Πάρου ήταν υποτυπώδη και η μόνη σχολή που λειτουργούσε στον νησί βρισκόταν στη Νάουσα.

Κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η Πάρος και η Αντίπαρος είχαν σημαντική αντιστασιακή δράση. Η συμμαχική βάση υποβρυχίων οργανώθηκε στην Αντίπαρο από Έλληνες και Άγγλους. Σκοπός της ήταν η φυγάδευση προς την Μέση Ανατολή, Άγγλων και Ελλήνων στρατιωτών. Δυστυχώς η βάση αποκαλύφθηκε και οι περισσότεροι από τους αναμειγμένους εκτελέστηκαν ή φυλακίστηκαν από τους Ιταλούς.

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο οι ντόπιοι συνέχισαν την ενασχόλησή τους με τη γεωργία και την αλιεία. Μεταξύ του 1950 και 1965 παρατηρήθηκε μεγάλο κύμα εσωτερικής μετανάστευσης προς την ηπειρωτική χώρα με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του πληθυσμού. Η ανάπτυξη του τουρισμού και η συνακόλουθη ανάπτυξη του νησιού ξεκίνησε με αργούς ρυθμούς στις αρχές του 1960 μετά από πολλά χρόνια παρακμής. Το 1970 συνεχίστηκε η αντιστροφή αυτής της κατάστασης λόγω του τουρισμού που αναπτύχθηκε ραγδαία στη δεκαετία του 1980, φέρνοντας αλλαγές στον παραδοσιακό τρόπο ζωής.

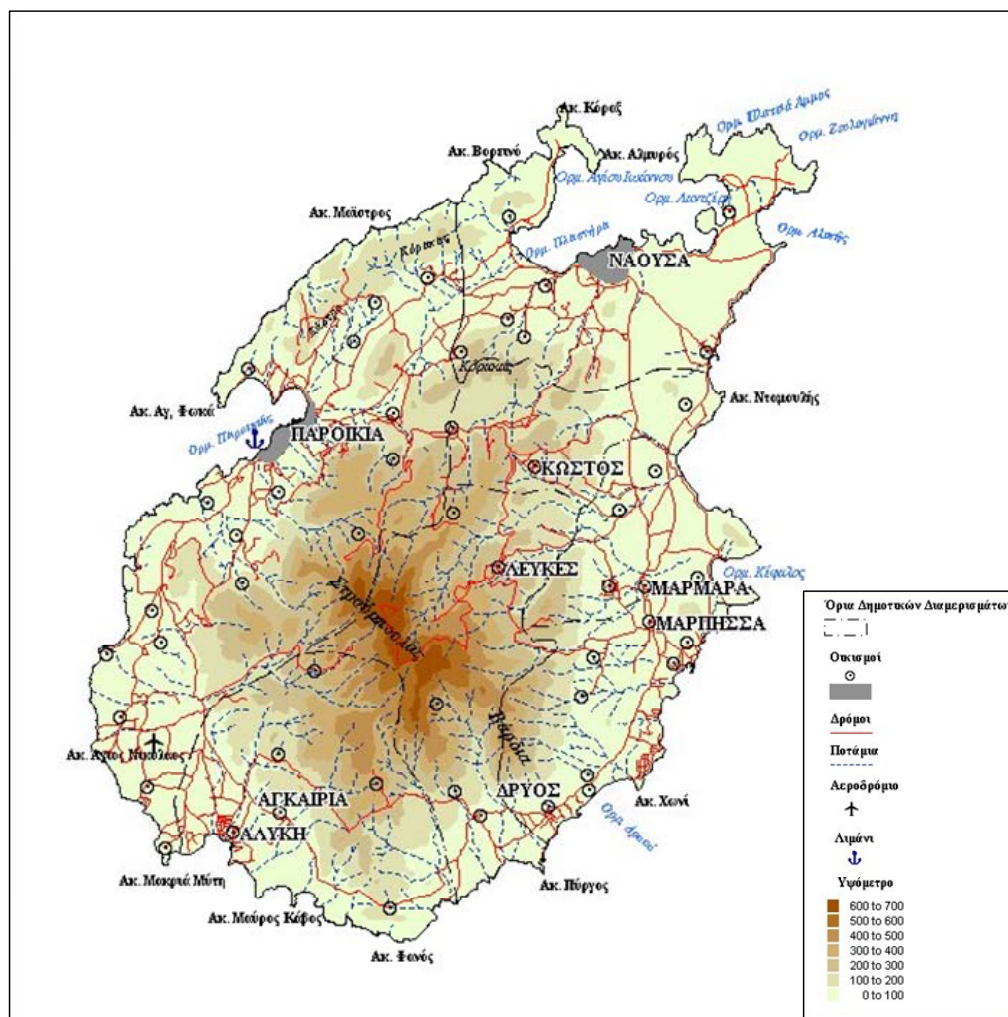
Σήμερα η Πάρος είναι ένας από τους πιο δημοφιλείς τουριστικούς προορισμούς στο σύμπλεγμα των Κυκλάδων και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ο εποχιακός πληθυσμός είναι περίπου τρεις φορές μεγαλύτερος από τον μόνιμο πληθυσμό του νησιού (από 10,000 σε 30,000 ή 35,000) και μπορεί να φτάσει μέχρι και δέκα φορές περισσότερο στην αιχμή της θερινής περιόδου.

4.4.2 Υφιστάμενη Κατάσταση

4.4.2.1 Στοιχεία Φυσικού Περιβάλλοντος

4.4.2.1.1 Γεωμορφολογία και Γεωλογία

Το νησί της Πάρου (Χάρτης 1) βρίσκεται στο κέντρο του συμπλέγματος των Κυκλάδων. Έχει έκταση 195 km² και ελλειψοειδές σχήμα. Το μέγιστο υψόμετρο του νησιού είναι τα 771 m. Οι ακτές του έχουν μήκος 120 km και ενώ στο σύνολό τους είναι απότομες και βραχώδεις, διακόπτονται από κολπίσκους με αμμόδεις παραλίες. Υπάρχουν δύο σημαντικοί μεγάλοι κόλποι, της Παροικιάς στα δυτικά και της Νάουσας στα βόρεια του νησιού. Το έδαφος είναι ημιορεινό και ως επί το πλείστον πετρώδες. Το υδρογραφικό δίκτυο αποτελείται κυρίως από χείμαρρους.



Χάρτης 1. Νήσος Πάρος

Γεωλογικώς, η Πάρος ανήκει στην γεωτεκτονική ζώνη της Αττικοκυκλαδικής Μάζας, που εκτείνεται από την Ν. Εύβοια και την Αττική μέχρι τη Σάμο και την Ικαρία και περιλαμβάνει μεταμορφωμένα και αμεταμόρφωτα πετρώματα [Μπεζές, 1996]. Εμφανίζονται τρεις στρωματογραφικές – τεκτονικές ενότητες και νεογενή και τεταρτογενή πετρώματα. Από τα παλαιότερα στα νεότερα, διακρίνονται:

- ❖ Η ενότητα των γνευσίων που σχηματίζουν το μεταμορφωμένο υπόβαθρο του νησιού. Στην κεντρική Πάρο καλύπτονται από την αμφιβολιτική σειρά, ενώ στη βόρεια από τα μάρμαρα της ενότητας του Δρυού.
- ❖ Η ενότητα των αμφιβολιτών και των κατώτερων μαρμάρων, που χωρίζεται σε δύο υποενότητες. Η κατώτερη παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία μορφών, από καθαρό αμφιβολίτη χωρίς ασβεστίτη, μέχρι καθαρό μάρμαρο με φακούς αμφιβολίτη και η ανώτερη περιλαμβάνει λευκά μάρμαρα με ενστρώσεις πυριτικών και δολομιτικών οριζόντων. Από τους οριζόντες αυτούς εξορύσσεται το μάρμαρο της Πάρου.
- ❖ Η ενότητα του Δρυού, που αποτελεί ένα τεκτονικό σύνολο δύο οριζόντων. Ο οριζοντας του Δρυού, με μεταμορφωμένα οφιολιθικά και ασβεστολιθικά πετρώματα που βρίσκεται επωθημένος επάνω στις δύο προηγούμενες ενότητες και ο οριζοντας των Μαρμάρων που αποτελεί τον ανώτερο στρωματογραφικό

ορίζοντα της Πάρου και περιλαμβάνει οφιόλιθους, κρητιδικούς ασβεστόλιθους και μόλασσα.

Τα νεώτερα ιζήματα αντιστοιχούν σε θαλάσσιο τραβερτίνη και στη βάση τους έχουν στρώματα ηφαιστειακών τόφων.

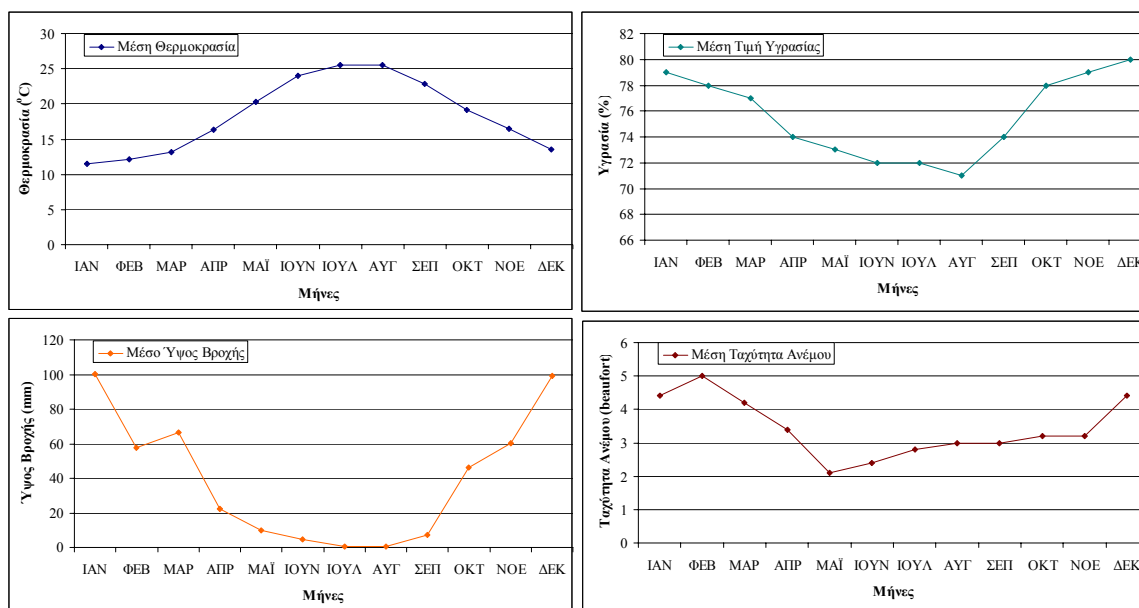
4.4.2.1.2 Κλιματικά Χαρακτηριστικά

Το κλίμα στην Πάρο χαρακτηρίζεται ως θαλάσσιο μεσογειακό, με ήπιους χειμώνες, δροσερά καλοκαίρια, υψηλή υγρασία αέρα και ισχυρούς ανέμους [Ε.Μ.Π., 2002]. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18.4 °C, με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο με 11.5 °C και θερμότερους τον Ιούλιο και τον Αύγουστο με 25.5 °C. Το μέσο ύψος βροχής είναι 474.4 mm, με ελάχιστη τιμή 0.3 mm τον Ιούλιο και μέγιστη τιμή 100.2 mm τον Ιανουάριο. Η μέση τιμή της σχετικής υγρασίας είναι 76% και η μέση ταχύτητα του ανέμου είναι περίπου 3.4 m/sec με επικρατούσα διεύθυνση βόρεια. Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τις μέσες μηνιαίες τιμές των κλιματικών μεγεθών που προαναφέρθηκαν, όπως καταγράφηκαν στο Μετεωρολογικό Σταθμό της Πάρου την περίοδο 1946 – 1972 [Ε.Μ.Υ.].

Πίνακας 8. Κλιματικά Στοιχεία Μ.Σ. Πάρου

ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ (m/sec)
Ιανουάριος	11.5	100.2	79	4.4
Φεβρουάριος	12.1	57.5	78	5.0
Μάρτιος	13.1	66.5	77	4.2
Απρίλιος	16.4	22.1	74	3.4
Μάιος	20.3	9.8	73	2.1
Ιούνιος	24.0	4.5	72	2.4
Ιούλιος	25.5	0.3	72	2.8
Αύγουστος	25.5	0.6	71	3.0
Σεπτέμβριος	22.9	7.2	74	3.0
Οκτώβριος	19.1	46.0	78	3.2
Νοέμβριος	16.5	60.5	79	3.2
Δεκέμβριος	13.5	99.2	80	4.4
Έτος	18.4	474.4	76	3.4

Το Σχήμα 2 απεικονίζει την ετήσια μεταβολή των κλιματικών μεγεθών, όπου παρατηρείται μεγάλη διακύμανση του ύψους βροχής, μέγεθος το οποίο επηρεάζει σημαντικά την φυσικά προσφερόμενη ποσότητα νερού.



Σχήμα 2. Ετήσια Διακύμανση Κλιματικών Μεγεθών

4.4.2.1.3 Υδρολογία

Το νησί της Πάρου παρουσιάζει σχετικά μεγάλη υδροφορία σε σύγκριση με άλλα νησιά των Κυκλάδων. Περιλαμβάνει ένα σημαντικό αριθμό χειμάρρων και κάποιοι από αυτούς έχουν ετήσια ροή. Οι πιο ευνοημένες περιοχές είναι αυτές της Νάουσας και του Δρυού, ακολουθούν οι περιοχές Μαρμάρων, Προδρόμου και Μάρπητσας, ενώ η δυτική πλευρά του νησιού παρουσιάζεται υδρολογικά φτωχότερη.

Το υδρολογικό ισοζύγιο του νησιού εκτιμάται με βάση τον ετήσιο όγκο των κατακρημνισμάτων, της επιφανειακής απορροής, της εξατμισοδιαπνοής και της κατείδυσης. Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει τις τιμές των υδρολογικών παραμέτρων που προαναφέρθηκαν.

Πίνακας 9. Υδρολογικό Ισοζύγιο (Πηγή: Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994)

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΟΓΚΟΣ ΝΕΡΟΥ ($10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ (%)
Επιφανειακή Απορροή (R)	9.6	12.00
Εξατμισοδιαπνοή (E)	53.4	66.40
Κατείδυση (I)	17.4	21.60
Κατακρημνίσματα (P)	80.4	100.00

Το υδρολογικό ισοζύγιο των καρστικών συστημάτων με βάση τα χαρακτηριστικά της πηγής της Νάουσας, παρουσιάζει ο Πίνακας 10.

Πίνακας 10. Υδρολογικό Ισοζύγιο Καρστικών Σχηματισμών (Πηγή: Μπεζές, 1996)

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΝΕΡΟ (mm /yr)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ (%)
Επιφανειακή Απορροή (R)	0	0.00
Εξατμισοδιαπνοή (E)	368.43	84.97
Κατείδυση (I)	76.93	17.74
Κατακρημνίσματα (P)	433.57	100.00
Αποθέματα	-11.79	-2.71

Οι τιμές των συντελεστών έχουν προκύψει από σειρά μελετών [Μπεζές, 1996; Μαρακαντωνάτος, 2000; Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994].

4.4.2.1.4 Υδρογεωλογία

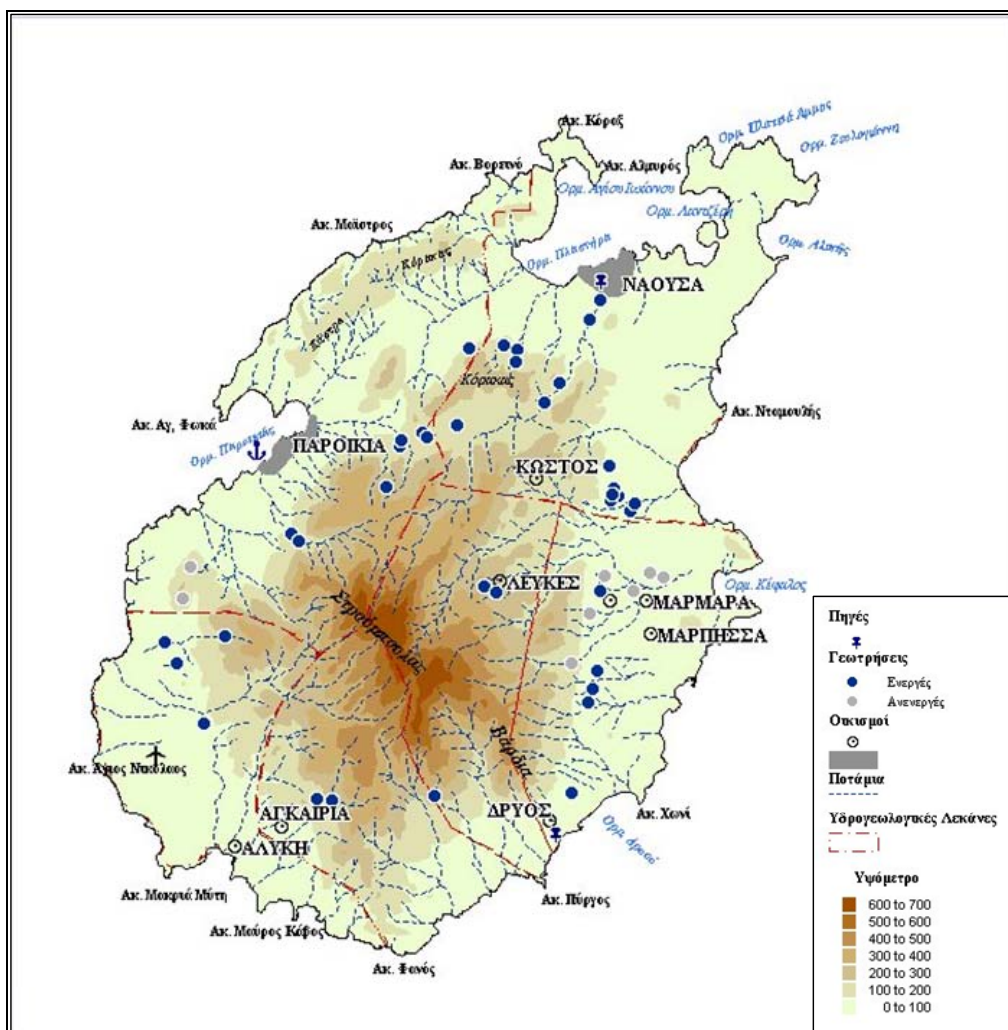
Ο σημαντικότερος υδροφόρος σχηματισμός του νησιού αντιστοιχεί στα μάρμαρα της ενότητας των μαρμάρων – αμφιβολιτών, που εμφανίζονται στο κέντρο του νησιού και είναι μέτρια καρστικοποιημένα, πιθανόν, λόγω του χαμηλού ύψους βροχής. Ο δεύτερος σημαντικός καρστικός σχηματισμός είναι τα λευκοκίτρινα, μικροκρυσταλλικά μάρμαρα της βάσης της ενότητας του Δρυού, που είναι έντονα τεκτονισμένα και έχουν μικρό σχετικά πάχος. Ένας τρίτος υδροφόρος σχηματισμός είναι οι προσχλωσιγενείς αποθέσεις στις χαμηλές παράκτιες περιοχές, αλλά λόγω γειτνίασης με τη θάλασσα είναι συνήθως υφάλμυροι. Οι κρητιδικοί και οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, αν και είναι υδροφόροι, δεν παρουσιάζουν ενδιαφέρον λόγω μικρής εξάπλωσης.

Στο νησί παρατηρούνται έξι υδρογεωλογικές λεκάνες [Μπεζές, 1996] (Χάρτης 2):

Η υδρογεωλογική λεκάνη Νάουσας – Ξηροπόταμου – Κώστου περιλαμβάνει υδροφορείς γλυκού και υφάλμυρου νερού. Ο υδροφορέας του Ξηροπόταμου έχει νερό καλύτερης ποιότητας από τους υδροφορείς της Νάουσας και του Κώστου. Ο υδροφορέας της Νάουσας, που εκφορτίζεται από την πηγή της Νάουσας, είναι ελαφρώς υφάλμυρος και το νερό είναι κατάλληλο μόνο για άρδευση. Επικοινωνεί με τον υδροφόρο ορίζοντα του Κώστου, κάνοντας δυνατή μια μελλοντική εκμετάλλευση.

Η υδρογεωλογική λεκάνη Μαραθίου – Παροικιάς αντιστοιχεί στο ανώτερο τμήμα της λεκάνης του Ξηροπόταμου και περιέχει μικρούς υδροφόρους ορίζοντες, αλλά με νερό καλής ποιότητας.

Η υδρογεωλογική λεκάνη Προδρόμου – Τούρλου – Δρυού αποφορτίζεται κυρίως από την πηγή του Δρυού, όπως προκύπτει από τη μείωση της στάθμης των γεωτρήσεων από βορρά προς νότο. Η ποιότητα του νερού της πηγής δεν επηρεάζεται καθόλου από τη θάλασσα. Με βάση το υδατικό ισοζύγιο της λεκάνης, παρατηρείται ότι υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω εκμετάλλευσης.



Χάρτης 2. Υδρογεωλογικές Λεκάνες

Η υδρογεωλογική λεκάνη Αγκαιριάς – Καμαριού – Ανεράτζας πιθανόν να εκφορτίζεται υπογειώς προς τις γειτονικές λεκάνες και προς τη θάλασσα σύμφωνα με τους υδρογεωλόγους, εφόσον δεν υπάρχει φανερή επιφανειακή εκφόρτιση. Το νερό των γεωτρήσεων είναι πολύ καλής ποιότητας.

Η υδρογεωλογική λεκάνη Ψυχοπιανών – Μάγγανου – Αλυκής αποτελείται από υπολεκάνες που σχηματίζονται μέσα στα μάρμαρα του Δρυού. Η υπολεκάνη των Ψυχοπιανών εκφορτίζεται μερικώς από την ομώνυμη πηγή. Η υπολεκάνη του Μάγγανου έχει υφάλμυρο νερό λόγω υπεράντλησης και πολύ χαμηλής στάθμης σε σχέση με τη στάθμη της θάλασσας. Η τρίτη υπολεκάνη, που σχηματίζεται προς την Αλυκή, εκφορτίζεται από μικροπηγές και πηγάδια.

Η υδρογεωλογική λεκάνη Άσπρου Χωριού βρίσκεται σχεδόν στο επίπεδο της επιφάνειας της θάλασσας και έχει ανοιχτή επικοινωνία με αυτή με αποτέλεσμα οι κατασκευασθείσες γεωτρήσεις να είναι έντονα υφάλμυρες.

4.4.2.2 Οικονομικά και Τεχνικά Στοιχεία

4.4.2.2.1 Τομείς Απασχόλησης

Στην Πάρο κυριαρχεί ο τριτογενής τομέας απασχόλησης με ποσοστό 45.6%, ακολουθεί ο δευτερογενής τομέας με 29.5% και ο πρωτογενής με 19.6%. Ο ενεργός πληθυσμός του νησιού αποτελεί το 46.6% ενώ το ποσοστό των απασχολούμενων κατοίκων φθάνει το 96.7%. [Ε.Μ.Π., 2000]

Η αλιεία αποτελεί τον σημαντικότερο κλάδο του πρωτογενούς τομέα παραγωγής, αφού η Πάρος κατέχει την πρώτη θέση στις Κυκλάδες σε αλιευτικό στόλο και σύνολο αλιευμάτων. Το βασικό αλιευτικό κέντρο του νησιού είναι η Νάουσα και ακολουθούν η Μάρπησσα, η Παροικιά, ο Αρχίλοχος και η Αγκαιριά.

Η αγροτική δραστηριότητα εντοπίζεται στην ευρύτερη περιοχή της Νάουσας και στα χωριά. Στο νησί υπάρχουν λίγες αμιγείς γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Η πλειοψηφία των αγροτών και κτηνοτρόφων ασχολούνται παράλληλα και με τον τουρισμό. Αν και για αρκετά χρόνια η ενασχόληση με τη γεωργία έφθινε με παράλληλη έξαρση του τουρισμού, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή προς τη γεωργία τόσο λόγω της κρίσης στον τουρισμό, όσο και λόγω της εγκατάστασης των μεταναστών στο νησί, οι οποίοι κατέλαβαν τις θέσεις εργασίας στις κατασκευές και έσπρωξαν κάποια μερίδα του πληθυσμού που απασχολούνταν σε αυτόν τον τομέα κατά τη διάρκεια του χειμώνα να επιστρέψει στη γεωργία. Παρόλα αυτά όμως δεν υπάρχουν εντατικές και οργανωμένες μονάδες, γιατί οι οικογένειες έχουν αστικοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό και δεν αντιμετωπίζουν την γεωργία ή την κτηνοτροφία σαν βασική επαγγελματική δραστηριότητα [Αγροτικός Συνεταιρισμός Πάρου].

Η Πάρος και η Αντίπαρος έχουν συνολικά 234.000 στρέμματα καλλιεργήσιμων εκτάσεων, από τα οποία καλλιεργείται το 28,6%, δηλαδή 66.000 στρέμματα. Οι βοσκότοποι είναι 88.000 στρέμματα ενώ τα υπόλοιπα αποτελούν άγονες εκτάσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι καλλιέργειες αποτελούνται από:

- ❖ Σιτηρά: 22.000 – 25.000 στρέμματα
- ❖ Ψυχανθή: 10.000 – 12.000 στρέμματα
- ❖ Κηπευτικά: 3.000 – 4.000 στρέμματα
- ❖ Αμπέλια: 6.500 στρέμματα
- ❖ Ελαιόδεντρα: 10.000 – 12.000 στρέμματα
- ❖ Λοιπά Οπωροφόρα: 3.000 – 4.000 στρέμματα

Από αυτά τα σιτηρά καταναλώνονται στο νησί και στις Κυκλάδες, τα ψυχανθή χρησιμοποιούνται για την τοπική κτηνοτροφία, τα κηπευτικά για ιδιωτική κατανάλωση, τα αμπέλια λόγω σημαντικής παραγωγής εξάγονται και η παραγωγή των ελαιοδέντρων (250 – 300 tn/έτος) προορίζεται μόνο για τοπική κατανάλωση.

Όσον αφορά τα αμπέλια, που αποτελούν το σημαντικότερο προϊόν του νησιού, η παραγωγή φτάνει τους 2500 tn ετησίως με στρεμματική απόδοση περίπου 400 – 500 kg.

Από αυτά περίπου 700 – 1000 tn καταναλώνονται από τους ίδιους τους παραγωγούς, ενώ τα υπόλοιπα πηγαίνουν στα δύο οινοποιεία του νησιού, από όπου προορίζονται σε για την τοπική αγορά αλλά και για μεγάλα οινοποιεία της ηπειρωτικής Ελλάδας. Το κρασί της Πάρου είναι προϊόν ονομασίας προέλευσης και επιδοτείται με € 50 ανά στρέμμα αμπελιών.

Η κτηνοτροφία δεν παρουσιάζει εντατική μορφή. Ο μεγαλύτερος αριθμός ζώων που παρατηρείται ανά παραγωγό είναι περίπου 20 ζώα. Πιο συγκεκριμένα, η κτηνοτροφική δραστηριότητα στο νησί συνίσταται από:

- ❖ Βοοειδή: 300 παραγωγοί με 2,200 ενήλικα θηλυκά.
- ❖ Αιγοπρόβατα: 400 παραγωγοί με 7,500 – 8,000 ενήλικα θηλυκά.
- ❖ Ορνιθοειδή: 10,000 πτηνά.
- ❖ Χοίροι για ίδια χρήση.

Η παραγωγή σε γάλα είναι 3.000 – 3.500 tn/ημέρα και τα βασικά κτηνοτροφικά προϊόντα είναι τα τυροκομικά, από τα οποία το 70% της παραγωγής καταναλώνεται στην ντόπια αγορά και το 30% εξάγεται στην ηπειρωτική χώρα. Μετά τη ίδρυση του τοπικού τυροκομείου γίνονται προσπάθειες για χαρακτηρισμό των τυροκομικών προϊόντων ως προϊόντα ονομασίας προέλευσης.

4.4.2.2 Τεχνικές Υποδομές

Η Πάρος είναι αυτόνομη ως προς την ηλεκτροδότησή της από την παραγωγή του θερμοηλεκτρικού σταθμού στα ανατολικά της Νάουσας [Ε.Μ.Π., 2002]. Η ισχύς του σταθμού είναι 27 MW και εξυπηρετεί και τις ανάγκες των νησιών Αντιπάρου, Νάξου, Του και των Κουφονησιών.

Το οδικό δίκτυο της Πάρου αποτελείται από το κυρίως δίκτυο που συνδέει περιφερειακά όλο το νησί και τους κυριότερους οικισμούς μεταξύ τους και από το δευτερεύον δίκτυο που συνδέει μικρούς οικισμούς και παραλίες με τον κύριο οδικό άξονα.

Το λιμάνι του νησιού βρίσκεται στην Παροικιά. Το νησί συνδέεται ακτοπλοϊκά με τα λιμάνια του Πειραιά, της Ραφήνας και της Θεσσαλονίκης, ενώ υπάρχει σύνδεση και με κάποια νησιά των Κυκλάδων, των Δωδεκανήσων και την Κρήτη.

Στο νησί υπάρχει αεροδρόμιο, στη νοτιοδυτική πλευρά αλλά μπορεί να δεχτεί μόνο μικρά αεροσκάφη.

4.4.2.3 Δημογραφικά Στοιχεία

Η Πάρος αποτελεί ενιαίο Δήμο που απαρτίζεται από επτά Δημοτικά Διαμερίσματα. Η οικιστική δομή είναι μονοκεντρική με συγκέντρωση του 45% των κατοίκων στην Παροικιά, όπου και συγκεντρώνονται όλες οι διοικητικές, κοινωνικές και πολιτιστικές δραστηριότητες του νησιού. Η Νάουσα, ο δεύτερος σημαντικότερος οικισμός θεωρείται ανταγωνιστικός μόνο κατά την θερινή περίοδο. Οι υπόλοιποι οικισμοί του νησιού είναι

μικροί, αν και παρουσίασαν κάποια ανάπτυξη λόγω τουρισμού τα τελευταία χρόνια, μετά την μείωση που είχε ακολουθήσει τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Ο Πίνακας 11 παρουσιάζει την εξέλιξη του πληθυσμού με βάση τις απογραφές από το 1951 μέχρι το 2001. [Ε.Σ.Υ.Ε., 2001]

Πίνακας 11. Εξέλιξη Μόνιμου Πληθυσμού

ΕΤΟΣ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
1951	9,022
1961	7,830
1971	7,314
1981	7,881
1991	9,591
2001	12,853

Ο μόνιμος απογεγραμμένος πληθυσμός που ζει σήμερα στην Πάρο υπολογίζεται σε 12,783 κατοίκους. Ο Πίνακας 12 παρουσιάζει την κατανομή του πληθυσμού ανά δημοτικό διαμέρισμα.

Πίνακας 12. Μόνιμος Απογεγραμμένος Πληθυσμός ανά Δημοτικό Διαμέρισμα (2001)

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
Αγκαϊριάς	981
Αρχιλόχου	910
Κώστου	374
Λευκών	765
Μάρπησσας	984
Ναούσης	3,027
Πάρου	5,812
Σύνολο Δήμου Πάρου	12,853

Ο εποχιακός πληθυσμός περιλαμβάνει Έλληνες και ξένους επισκέπτες του νησιού διαμένοντες σε κάθε κατηγορίας και είδους ενοικιαζόμενα καταλύματα, εποχιακούς επισκέπτες κατόχους παραθεριστικής κατοικίας και γηγενείς μετεγκατασταθέντες σε άλλες περιοχές της χώρας που φιλοξενούνται εποχιακά από κατοίκους του νησιού. Στοιχεία του 2002 αναφέρουν 120,000 άτομα για την περίοδο 1-15 Αυγούστου και δηλωμένες νόμιμες κλίνες περίπου 130,000.

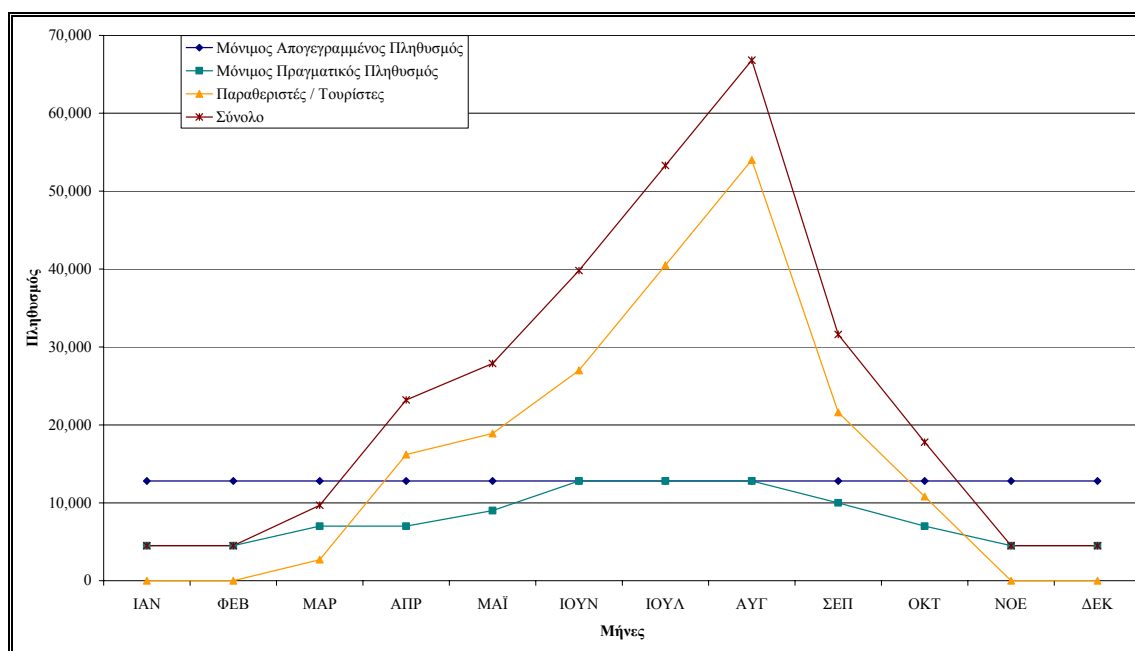
Ο Πίνακας 13 παρουσιάζει τη μηνιαία κατανομή του συνολικού (μόνιμου και εποχιακού) πληθυσμού της Πάρου και το Σχήμα 3 τη μηνιαία διακύμανσή του. Οι τιμές αποτελούν εκτιμήσεις των τοπικών αρχών.

Πίνακας 13. Μηνιαία Κατανομή Μόνιμου και Εποχιακού Πληθυσμού

ΜΗΝΕΣ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΑΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΕΣ / ΤΟΥΡΙΣΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Ιανουάριος	12,800	4,500	0	4,500
Φεβρουάριος	12,800	4,500	0	4,500
Μάρτιος	12,800	7,000	2,700	9,700
Απρίλιος	12,800	7,000	16,200	23,200
Μάιος	12,800	9,000	18,900	27,900

ΜΗΝΕΣ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΑΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΤΕΣ / ΤΟΥΡΙΣΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Ιούνιος	12,800	12,800	27,000	39,800
Ιούλιος	12,800	12,800	40,500	53,300
Αύγουστος	12,800	12,800	54,000	66,800
Σεπτέμβριος	12,800	10,000	21,600	31,600
Οκτώβριος	12,800	7,000	10,800	17,800
Νοέμβριος	12,800	4,500	0	4,500
Δεκέμβριος	12,800	4,500	0	4,500

Ως παραθεριστές αναφέρονται οι κάτοχοι δεύτερης κατοικίας στο νησί ή οι φιλοξενούμενοι για κάποιο διάστημα ή οι επισκέπτες του νησιού για λόγους εργασίας.



Σχήμα 3. Μηνιαία Διακύμανση Πληθυσμού (2001)

Η τουριστική περίοδος για τη Πάρο θεωρείται ότι διαρκεί από τα μέσα Μαΐου μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου και κατά τη διάρκεια αυτής η πληρότητα των κλινών θεωρείται ότι κυμαίνεται μεταξύ 20-100% με την αιχμή να παρατηρείται τον Αύγουστο. Τους υπόλοιπους μήνες η τουριστική κίνηση του νησιού είναι πολύ μικρή.

4.4.2.4 Διαχειριστικοί Φορείς

4.4.2.4.1 Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου

Η διαχείριση των υδατικών πόρων του νησιού είναι αρμοδιότητα της Δημοτικής Υπηρεσίας Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου που ιδρύθηκε το 1999 και ξεκίνησε τη λειτουργία της το 2000. Οι αρμοδιότητές της αφορούν τη μελέτη, κατασκευή, επισκευή, επέκταση, συντήρηση, εκμετάλλευση, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, των γεωτρήσεων, των δεξαμενών, των αντλιοστασίων, των μονάδων βιολογικού καθαρισμού λυμάτων και αποβλήτων

ολόκληρης της Πάρου. Επίσης εκδίδει και εισπράττει λογαριασμούς ύδρευσης και αποχέτευσης και συντάσσει και εφαρμόζει τον κανονισμό λειτουργίας των δικτύων.

Η υπηρεσία είναι ανταποδοτικός οργανισμός κοινωφελούς χαρακτήρα και δεν δημιουργείται αποθεματικό κεφάλαιο, γιατί απαγορεύεται λόγω καταστατικού. Σε περίπτωση που δημιουργηθεί οφείλει να επενδυθεί σε τεχνικά έργα. Σύμφωνα με τη νομοθεσία η υπηρεσία μπορεί να προσθέσει ειδικό τέλος στο καταναλισκόμενο νερό της τάξης του 80% που θα χρησιμοποιείται για τεχνικά έργα. Στην περίπτωση της Πάρου τέτοιο τέλος δεν έχει επιβληθεί και έτσι τα τεχνικά έργα πραγματοποιούνται μέσω αυτοχρηματοδότησης ή με δάνειο από το Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων.

Η Ύδρευση είναι ήδη ανταποδοτική και μπορεί να παραμείνει έτσι με ετήσια αύξηση περίπου 40% στο σύνολο των χρήσεων, ενώ η Αποχέτευση δεν είναι ανταποδοτική και για να γίνει χρειάζεται αύξηση του τιμολογίου κατά 112% [Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001].

Η ετήσια διαφοροποίηση του τιμολογίου πραγματοποιείται με υποβολή πρότασης της Δ.Ε.Υ.Α.Π. στο διοικητικό συμβούλιο της υπηρεσίας και στο δημοτικό συμβούλιο, η οποία εξετάζεται και εγκρίνεται από αυτά. Η αύξηση του τιμολογίου βασίζεται κυρίως στην αύξηση των εξόδων της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και προκύπτει κατόπιν υπολογισμού αυτών, λαμβάνοντας υπόψη τις νέες συνδέσεις του έτους που πάγια δίνουν κάποια έσοδα. Η αύξηση δεν είναι ίδια για όλες τις κλίμακες κατανάλωσης και επηρεάζεται και από τις τάσεις που επικρατούν στην κάθε κατηγορία. Το τιμολόγιο για το έτος 2002 παρουσιάζει ο Πίνακας 14.

Πίνακας 14. Τιμολογιακή Πολιτική Έτους 2002

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ (m ³)	ΠΑΡΟΙΚΙΑ	Δ. Δ. ΝΑΟΥΣΑΣ Δ. Δ. ΜΑΡΠΗΣΣΑΣ Δ. Δ. ΑΓΚΑΙΡΙΑΣ	Δ. Δ. ΚΩΣΤΟΥ Δ. Δ. ΛΕΥΚΩΝ Δ. Δ. ΑΡΧΙΛΟΧΟΥ
0-5	Δωρεάν	Δωρεάν	Δωρεάν
6-30	0.40	0.40	0.40
31-50	0.75	0.60	0.55
51-70	0.95	0.75	0.65
71-100	1.45	0.90	0.75
101-150	1.80	1.15	1.15
151-200	2.20	1.60	1.60
201-400	2.65	1.95	1.95
401 και άνω	5.00	5.00	5.00

Το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται στην Πάρο, όσον αφορά την τιμολόγηση των υπηρεσιών, είναι ότι, παρόλο που το νησί αποτελεί ένα δήμο σύμφωνα με το Σχέδιο Καποδίστρια, εξακολουθεί να υπάρχει διαφορετική χρέωση σε κάθε δημοτικό διαμέρισμα. Έτσι, αν και απαραίτητη, κρίνεται πολύ δύσκολη η σύγκλιση σε ένα ενιαίο τιμολόγιο.

Για τις υπηρεσίες Ύδρευσης η χρέωση γίνεται ανά κατηγορία και κλιμακώνεται με βάση την καταναλισκόμενη ποσότητα. Η Αποχέτευση χρεώνεται ανάλογα με την καταναλισκόμενη ποσότητα νερού ύδρευσης. Οι κατηγορίες χρήσεων διαφοροποιούνται ως προς το τέλος σύνδεσης για την ύδρευση και ανάλογα με την επιφάνεια του ακινήτου για την αποχέτευση. Το πάγιο τέλος ύδρευσης και αποχέτευσης

είναι ίδιο για όλες τις κατηγορίες και τις χρήσεις αλλά υπάρχει πρόθεση διαφοροποίησής του ανάλογα με την κατηγορία.

Για την καλύτερη εξυπηρέτηση του συνόλου των πολιτών αποφασίστηκε η χρήση ξεχωριστού υδρομετρητή για την κάθε χρήση και κάθε υδρόμετρο $\frac{1}{2}$ ίντσας να αντιστοιχεί σε 7 δωμάτια. Υπάρχει η πρόθεση η χρέωση των διαφορετικών υδρομέτρων να αντιστοιχεί στη συνολική κατανάλωση του συγκροτήματος δωματίων στην περίπτωση πολλών συνδέσεων σε ένα ακίνητο. Η αύξηση της χρέωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών και η επιβολή προστίμων υπερκατανάλωσης στοχεύει στην ώθηση των κατοίκων και επαγγελματιών για μείωση της κατανάλωσης. Οι καταναλωτές αντιδρούν στις αυξήσεις και τους περιορισμούς γιατί πιστεύουν ότι εφόσον το νερό ήταν αρκετό μια χρονιά, θα ισχύσει το ίδιο και για την επόμενη, οπότε τα σχετικά μέτρα φαίνονται παράλογα.

4.4.2.4.2 Γραφείο Αγροτικής Ανάπτυξης

Υπεύθυνος του γραφείου είναι ο γεωπόνος του νησιού. Στις αρμοδιότητές του περιλαμβάνεται και η έκδοση αδειών ανόρυξης νέων αρδευτικών γεωτρήσεων. Ωστόσο ο έλεγχος καλής λειτουργίας τους, η παροχή καθώς και η τοποθέτηση υδρομετρητή βαρύνει τη Δ.Ε.Υ.Α.Π. Τα τελευταία χρόνια δεν δίνονται άδειες για νέες γεωτρήσεις παρά μόνο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Υπολογίζεται ότι στο νησί λειτουργούν περίπου 500 αρδευτικές γεωτρήσεις.

4.4.2.4.3 Τοπικός Οργανισμός Εργείων Βελτιώσεων

Στην περιοχή της Νάουσας ο Τ.Ο.Ε.Β. διαθέτει νερό για άρδευση με την ώρα μέσω ανοικτών καναλιών που προέρχεται από την πηγή της Νάουσας.

4.4.2.5 Υδατικοί Πόροι

4.4.2.5.1 Γεωτρήσεις

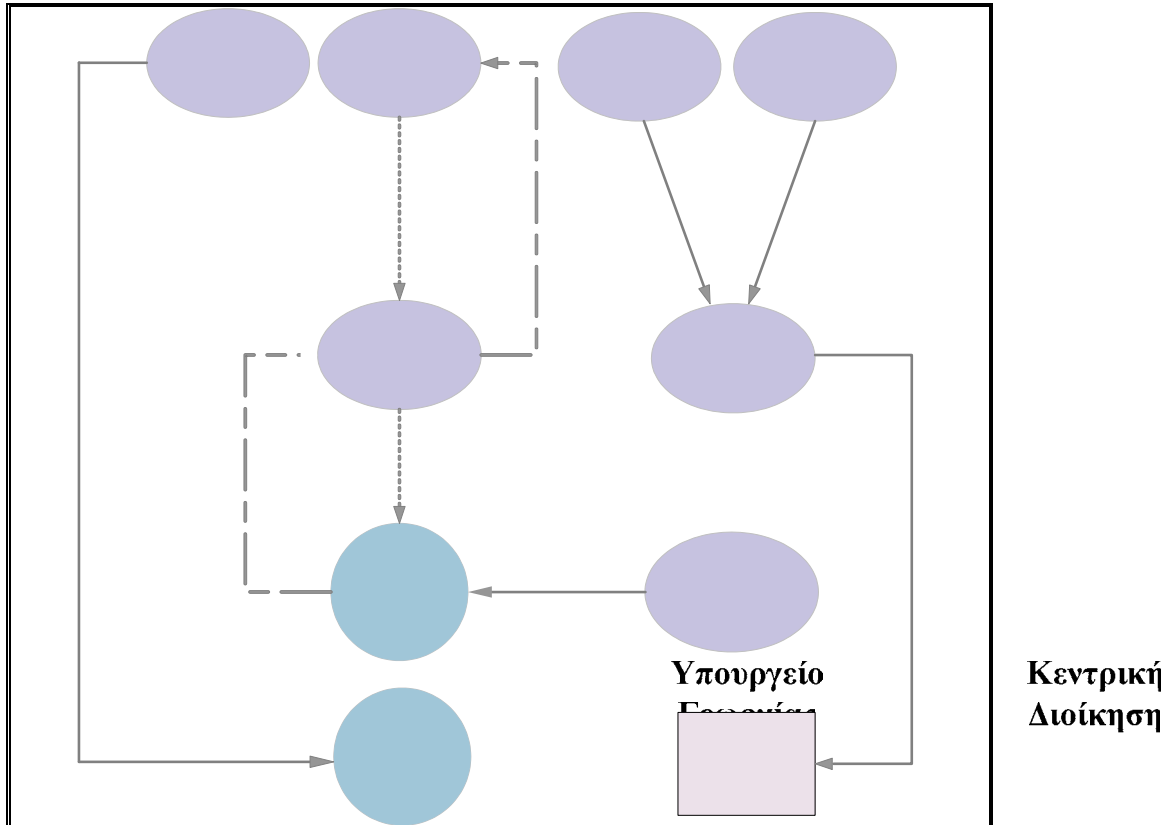
Ο βασικός πόρος υδροδότησης του νησιού είναι το υπόγειο νερό, το οποίο εκμεταλλεύεται μέσω ενός εκτενούς δικτύου γεωτρήσεων ύδρευσης και άρδευσης. Σήμερα λειτουργούν περίπου 50 γεωτρήσεις για ύδρευση, που καλύπτουν το 82% των υδρευτικών αναγκών του νησιού, με συνήθη ημερήσια απόληψη $2,000 \text{ m}^3$ και μέγιστη $4,000 \text{ m}^3$ το χειμώνα και $12,000 \text{ m}^3$ το καλοκαίρι, φτάνοντας τα $14,500 \text{ m}^3$ κατά τη διάρκεια της περιόδου ακμής στα μέσα Αυγούστου [Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001]. Για τις ανάγκες της άρδευσης λειτουργούν περίπου 500 ιδιωτικές γεωτρήσεις, αλλά δεν υπάρχουν σχετικά στοιχεία.

Οι γεωτρήσεις αδειοδοτούνται για 5 έτη και στην πενταετία η άδεια επανεξετάζεται.

Οι αρχές που γνωμοδοτούν για τις άδειες των γεωτρήσεων είναι:

- ❖ Για ύδρευση: Δημοτικό Συμβούλιο → Δ.Ε.Υ.Α.Π. → Περιφέρεια → ΥΠ.ΕΣ.Δ.Δ.Α
- ❖ Για άρδευση: Γραφείο Αγροτικής Ανάπτυξης (Γεωπόνος) → ΥΠ.ΕΣ.Δ.Δ.Α ή Τ.Ο.Ε.Β. → Νομαρχία → ΥΠ.Γ.
- ❖ Για τη βιομηχανία: Δημοτικό Συμβούλιο → Περιφέρεια → ΥΠ.ΑΝ.

Το Σχήμα 4 παρουσιάζει τους φορείς διαχείρισης των Υ.Π. και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις σε απλοποιημένη μορφή.



Σχήμα 4. Φορείς Δ.Υ.Π.

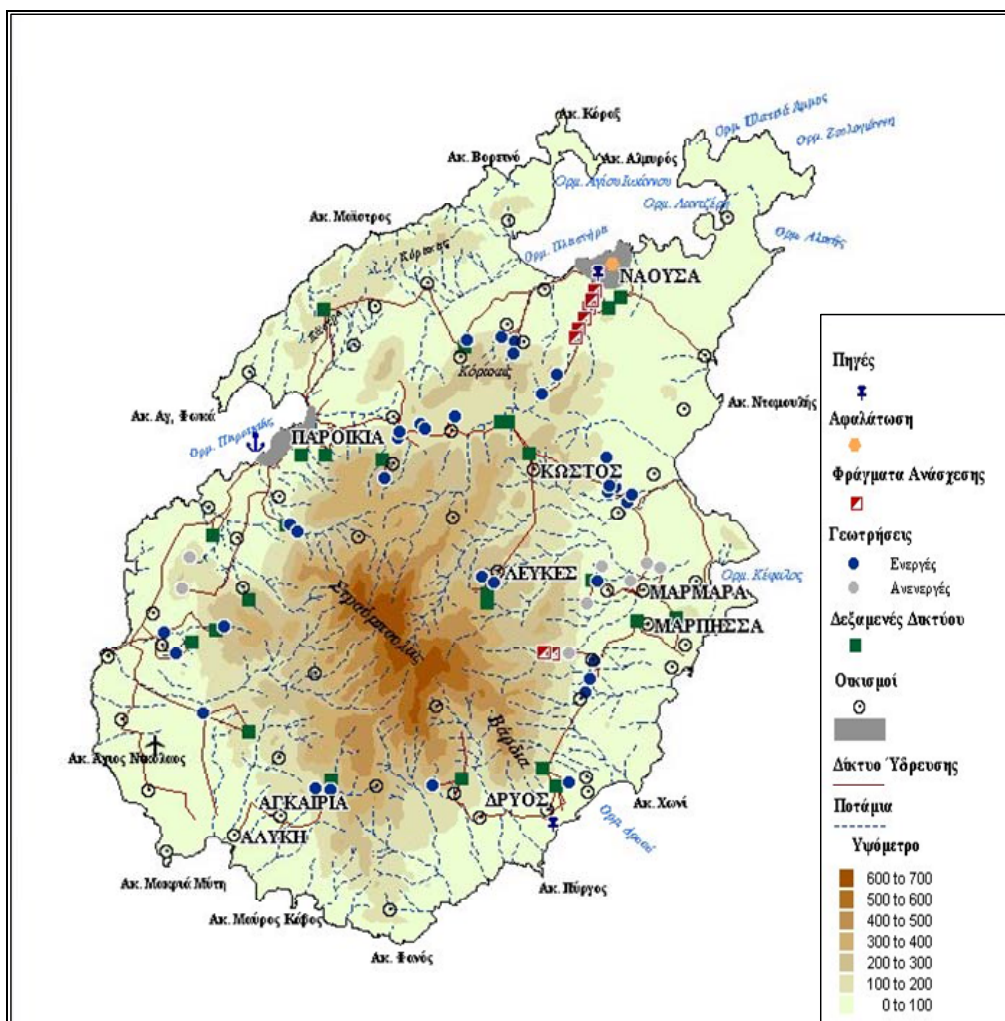
Για έκδοση άδειας ιδιωτικής υδρευτικής γεώτρησης ισχύουν τα εξής:

- ❖ Δεν πρέπει να υπάρχει κοντά δίκτυο και η Δ.Ε.Υ.Α.Π. να **Εγκρίνει τα κονδύλια** προτίθεται να κάνει επέκταση δικτύου στο άμεσο μέλλον. **Προωθεί τα προτάσεις**
- ❖ Αν υπάρχει δίκτυο, να βεβαιώνει η Δ.Ε.Υ.Α.Π. ότι η παροχή διακόπτεται τουλάχιστον για 1 μήνα ή είναι πολύ προβληματική.
- ❖ Η θέση της γεώτρησης να απέχει ακτίνα 800 m από γεώτρηση της Δ.Ε.Υ.Α.Π. **Ελέγχει**

Για τις αρδευτικές γεωτρήσεις υπάρχει περιορισμός βάθους και περιορισμός στην παροχή, με μέγιστη επιτρεπόμενη τα $5 \text{ m}^3/\text{d}$. **Περιφερειακή Διοίκηση**

Προτείνει

Εγκρίνει τα
κονδύλια



Χάρτης 3. Υδατικοί Πόροι

Όσον αφορά στην ύδρευση, η Παροικιά υδρεύεται από τις γεωτρήσεις στην περιοχή του Έλητα, της Κακάπετρας και του Παρασπόρου. Ενισχυτικά δίνουν νερό στην Παροικιά οι γεωτρήσεις του Κώστου. Η Νάουσα υδρεύεται από τις γεωτρήσεις του Ξηροπόταμου. Οι υπόλοιπες περιοχές υδρεύονται από τοπικές γεωτρήσεις. Ο Πίνακας 15 παρουσιάζει το σύνολο των γεωτρήσεων του νησιού, το βάθος διάτρησης και τη μέγιστη παροχή τους.

Πίνακας 15. Γεωτρήσεις (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001)

α/α	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ-ΘΕΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ(m)	ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /d)	ΘΕΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /d)
1	Έλητας	100	0	150
2	Παναγίτσα Έλητα	73	120	150
3	Καντηνελιές	140	100	500
4	Μαράθι 1	140	450	660
5	Μαράθι 2	140	0	1300
6	Καλαμαύκα 2	100	0	70
7	Πεταλούδες	120	0	70
8	Δαφνίδα	80	0	30
9	Αγ. Γεώργιος – Καβάκι 1	200	250	500
10	Χωριουδάκι	200	40	60
11	Αγ. Γεώργιος – Καβάκι 2	200	0	50

α/α	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ-ΘΕΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ(m)	ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /d)	ΘΕΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /d)
12	Γλυσσίδια	80	0	100
13	Αστέρας 1	66	100	500
14	Αστέρας 2	85	75	500
15	Βουνάλες	66	0	200
16	Κόντιανη	120	0	0
17	Μπάου	100	0	0
18	Προδρόμου	96	0	100
19	Κεφάλια	165	100	600
20	Βαθύ Ποτάμι	180	0	0
21	Περιοχή Απιανές	210	0	0
22	Δρύος 2	48	0	300
23	Πίσω Πηγάδι Μάρπησσας	18	0	0
24	Μαρμάρων 1	13	0	0
25	Μαρμάρων 2	18	0	0
26	Αγ.Ιωάννης Μάρπησσας	130	100	600
27	Τούρλος Μάρπησσας	130	0	0
28	Περιοχή Λογγοβάρδας 1	105	30	150
29	Νικολή Σιφναίου	80	50	300
30	Μπομποτά	36	100	600
31	Φανουργιού	105	100	660
32	Χατζημιχάλη	32	250	600
33	Αγ. Ανδρέα Ζουμή	117	50	100
34	Βρυσί	145	200	450
35	Ψιλλού	145	100	450
36	Άσπρο Χωριό	200	0	0
37	Καντηνελιές		100	550
38	Παναγίτσα 2	108	0	0
39	Μουγκού		250	550
40	Βαλάδι		50	550
41	Αγ. Ανδρέα 1	105	0	0
42	Αγ. Ανδρέα 2	105	0	0
43	Μακαρόνια	70	20	500
44	Αστέρας 3	90	100	650
45	Φιστικιές	90	0	0
46	Κοντογιώργη		100	250

Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρείται πτώση στάθμης των υδροφόρων οριζόντων ή υφαλμύρωση από την εκμετάλλευση, κυρίως στις περιπτώσεις των ξηρών ετών. Η επαναπλήρωση των αποθεμάτων τα κανονικά και υγρά έτη χαρακτηρίζεται ικανοποιητική.

4.4.2.5.2 Δίκτυα και Εγκαταστάσεις Ύδρευσης

Όσον αφορά στα δίκτυα και τις εγκαταστάσεις ύδρευσης, ισχύει ο διαχωρισμός ανά Δημοτικό Διαμέρισμα. Οι γεωτρήσεις κάθε διαμερίσματος τροφοδοτούν τις αντίστοιχες δεξαμενές (Πίνακας 16) και στη συνέχεια, μέσω δικτύου, το νερό διανέμεται στους οικισμούς.

Πίνακας 16. Δεξαμενές Δικτύου Ύδρευσης Πάρου (Πηγή: Μαρκαντωνάτος, 2000, Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001)

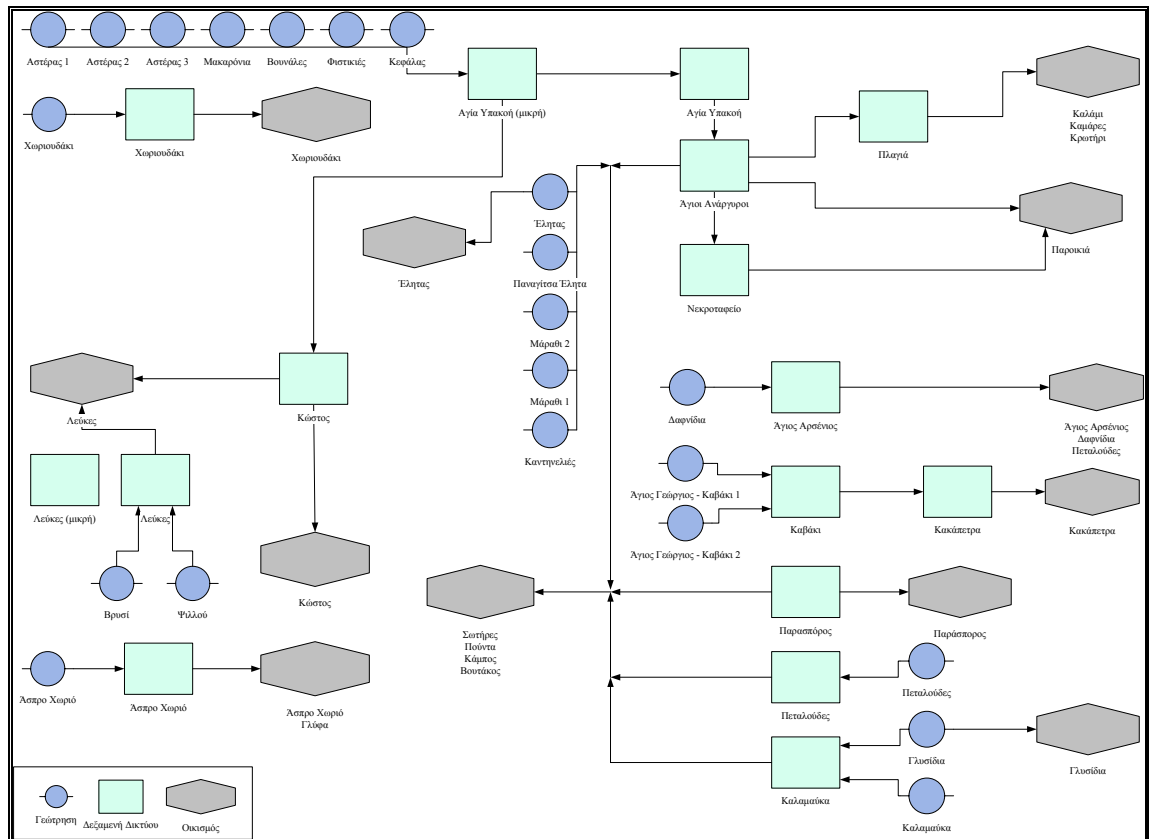
A/A	ΘΕΣΗ-ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (m ³)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (Κ.Σ.Υ.)
1	Νεκροταφείο	1,000	40
2	Αγ.Αναργύρων	800	140
3	Αγ.Αρσένιος	200	180
4	Πεταλούδες	30	190
5	Καλαμαύκα	200	110
6	Αγ.Γεώργιος - Καβάκι	200	130
7	Πλαγιά	200	150
8	Βουνάλα	200	20
9	Νάουσσα – Αγ. Γεώργιος	500	60
10	Νάουσσα - Κανόνι	1,500	120
11	Καμάρες	250	180
12	Κώστου (Προφ. Ηλίας)	200	220
13	Λευκών 1 (νέα)	700	130
14	Λευκών 2 (παλιά)	60	260
15	Άσπρο Χωριό	150	190
16	Προδρόμου - Μαρμάρου	600	175
17	Μάρπησσας	60	50
18	Μάρπησσας (Αγ.Αντώνιος)	600	100
19	Τζάνες - Δρυός	1,000	140
20	Δρυός 2	80	50
21	Αγκαιριάς – Αλυκής - Απιανών	180	210
22	Αγκαιριάς – Αλυκής Δεξ. 2	100	
23	Αγκαιριάς - Αντιπάρου	100	130
24	Φυρό Βουνό	200	
25	Μαράθι	150	180
26	Χωριουδάκι	200	180
27	Κώστου – Αγ. Υπακοή	800	230
Σύνολο		10,110	-

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Παροικιάς υδρεύεται από τις γεωτρήσεις του Κώστου μέσω των δεξαμενών της Αγίας Υπακοής και από τις γεωτρήσεις του Έλητα μέσω των δεξαμενών των Αγίων Αναργύρων και του Νεκροταφείου. Πρόσφατα κατασκευάστηκε η δεξαμενή της Πλαγιάς που λειτουργεί ως ενδιάμεσος σταθμός για τη διανομή νερού στα βόρεια του δημοτικού διαμερίσματος. Ο οικισμός Καμάρες της Νάουσας υδρεύεται επίσης από αυτή τη δεξαμενή. Ο οικισμός Καβάκι – Κακάπετρα έχει ανεξάρτητο δίκτυο το οποίο τροφοδοτείται από μία μόνο γεώτρηση δύσκολα επισκέψιμη. Ο οικισμός Αγίου Αρσενίου τροφοδοτείται από μια μικρή δεξαμενή που γεμίζει από μια γεώτρηση χαμηλής παραγωγικότητας και με υδροφόρα της Δ.Ε.Υ.Α.Π. Ο περιφερειακός αγωγός προς Παρασπόρο – Αγία Ειρήνη – Πούντα – Κάμπο – Βουτάκο υδρεύει αυτές τις περιοχές αλλά κατά τη θερινή περίοδο παρουσιάζονται προβλήματα επάρκειας λόγω πτώσης της πίεσης. Η κατάσταση του δικτύου είναι μέτρια προς κακή λόγω παλαιότητας και μεγάλης συγκέντρωσης αλάτων. Το Σχήμα 5 απεικονίζει τα δίκτυα των Δ.Δ. Παροικιάς, Κώστου και Λευκών.

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Κώστου υδρεύεται από τις γεωτρήσεις της περιοχής Αστέρας μέσω των δεξαμενών της Αγίας Υπακοής και Κώστου, ενώ δίνει μεγάλο ποσοστό της παραγόμενης ποσότητας στο δημοτικό διαμέρισμα της Παροικιάς και έχει δυνατότητα

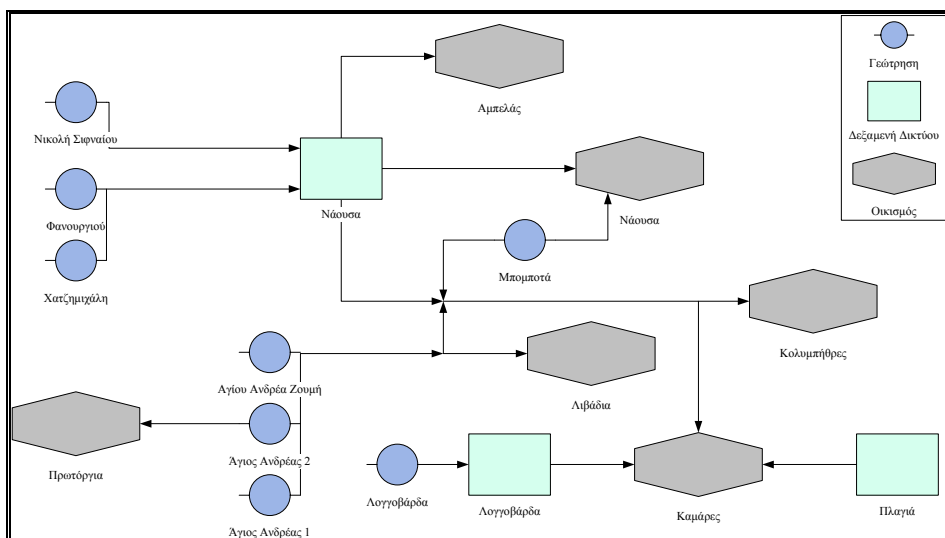
να δώσει στο δημοτικό διαμέρισμα των Λευκών σε περίπτωση ανάγκης. Το δίκτυο αποτελείται από πλαστικούς σωλήνες και η κατάσταση του είναι καλή.

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Λευκών υδρεύεται από δύο γεωτρήσεις μέσω των ομώνυμων δεξαμενών και κατά ένα ποσοστό από το δίκτυο του Κώστου. Το παλαιό δίκτυο έχει αντικατασταθεί στο σύνολό του.



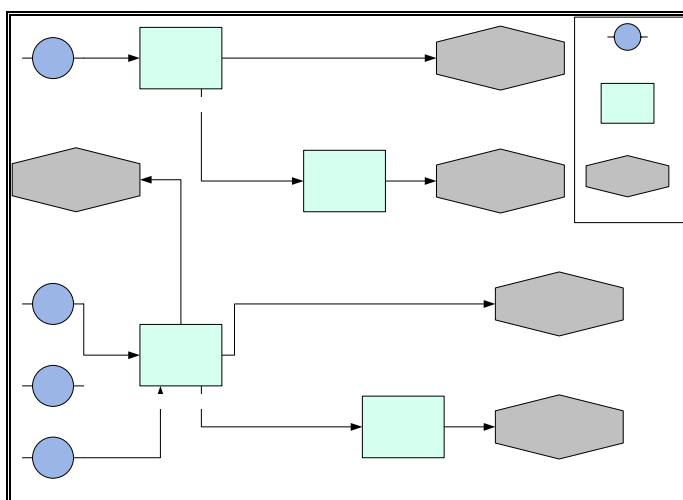
Σχήμα 5. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Παροικιάς, Κώστου και Λευκών (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π, 2001)

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Νάουσας υδρεύεται από τις γεωτρήσεις του Ξηροπόταμου μέσω των δεξαμενών Νάουσα Παλιά και Κανόνι και από τις γεωτρήσεις του Αγίου Ανδρέα (Σχήμα 6). Η δεξαμενή Λογγοβάρδας υδροδοτεί το ανατολικό κομμάτι του δημοτικού διαμερίσματος. Επίσης από το 2001 η πόλη παίρνει νερό από μια μονάδα αφαλάτωσης, η οποία λειτουργεί κατά προτεραιότητα σε σχέση με τις γεωτρήσεις γιατί παλαιότερα, σε περιπτώσεις υπεράντλησης, είχε παρατηρηθεί υφαλμύρωση. Κατά τους θερινούς μήνες σε περιπτώσεις εξαιρετικής ζήτησης, η παροχή διακόπτεται στην περιοχή των Κολυμπηθρών και σε περίπτωση που δεν γεμίσει η δεξαμενή της Νάουσας, διακόπτεται η παροχή σε ένα μέρος της πόλης και στον οικισμό Αμπελά. Η κατάσταση του δικτύου, μετά την αντικατάσταση πολλών αμιαντοσωλήνων από σωλήνες PVC κρίνεται ικανοποιητική.



Σχήμα 6. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Νάουσας (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001)

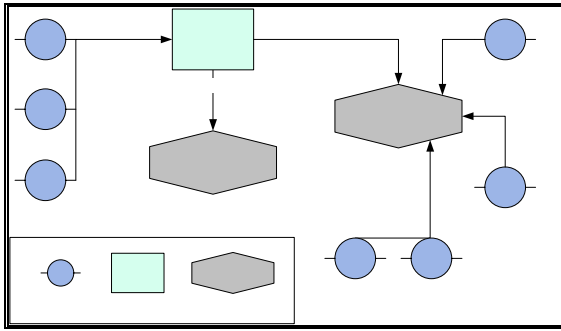
Το δίκτυο του Δημοτικού Διαμερίσματος Μάρπησσας χωρίζεται σε δύο μέρη (Σχήμα 7). Η Μάρπησσα και το Πίσω Λιβάδι υδρεύονται από μια γεώτρηση μέσω των δεξαμενών Μάρπησσας και Αγίου Αντωνίου.



Σχήμα 7. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Μάρπησσας (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001)

Ο Δρυός και η Χρυσή Ακτή υδρεύονται από δύο γεωτρήσεις μέσω της δεξαμενής Τζάνε – Δρυού. Κατά τους θερινούς μήνες γίνεται προσπάθεια να μη διακόπτεται η παροχή στην παραλία Πίσω Λιβάδι – Λογαρά και Χρυσής Ακτής – Δρυού λόγω παρουσίας εκεί όλων των τουριστικών δραστηριοτήτων της περιοχής. Σε περίπτωση ανάγκης διακόπτεται η παροχή σε τμήματα του οικισμού της Μάρπησσας και σε κάποια απομονωμένα δίκτυα. Η κατάσταση των δικτύων είναι γενικά καλή μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αντικατάστασης των παλαιών σωλήνων.

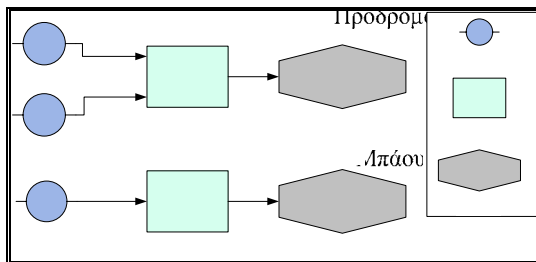
Το Δημοτικό Διαμέρισμα Αρχιλόχου υδρευόταν από τρεις γεωτρήσεις μέσω της ομώνυμης δεξαμενής (Σχήμα 8) αλλά από το 2000 οι γεωτρήσεις Κόντιανης και Μπάου στέρεψαν και η τροφοδοσία γίνεται από τη γεώτρηση Προδρόμου.



Σχήμα 8. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Αρχιλόχου (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001)

Αρχιλόχος

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Αγκαιριάς υδρεύεται από δύο γεωτρήσεις μέσω της ομόνυμης δεξαμενής (Σχήμα 9).



Σχήμα 9. Δίκτυο Ύδρευσης Δ.Δ. Αγκαιριάς (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001)

Γεώτρηση Δεξαμενή Δικτύου Οικισμός

Μάρμαρα
Μόλος
Γλυφάδες
Ιστέρνι

Πρόδρομος

Μάρμαρα 1 Μάρμαρα 2

Η υφάλμυρη γεώτρηση στον Συρίγο Ποταμό τροφοδοτεί την Αντίπαρο μέσω ξεχωριστής δεξαμενής. Το παλιό δίκτυο αμιαντοσωλήνων έχει αντικατασταθεί από πλαστικούς σωλήνες.

Τα δίκτυα των δημοτικών διαμερισμάτων καλύπτουν σε μεγάλο ποσοστό τις ανάγκες των οικισμών. Απομονωμένοι οικισμοί εξυπηρετούνται από ιδιωτικά πηγάδια ή υδροφόρες, δημοτικές ή ιδιωτικές.

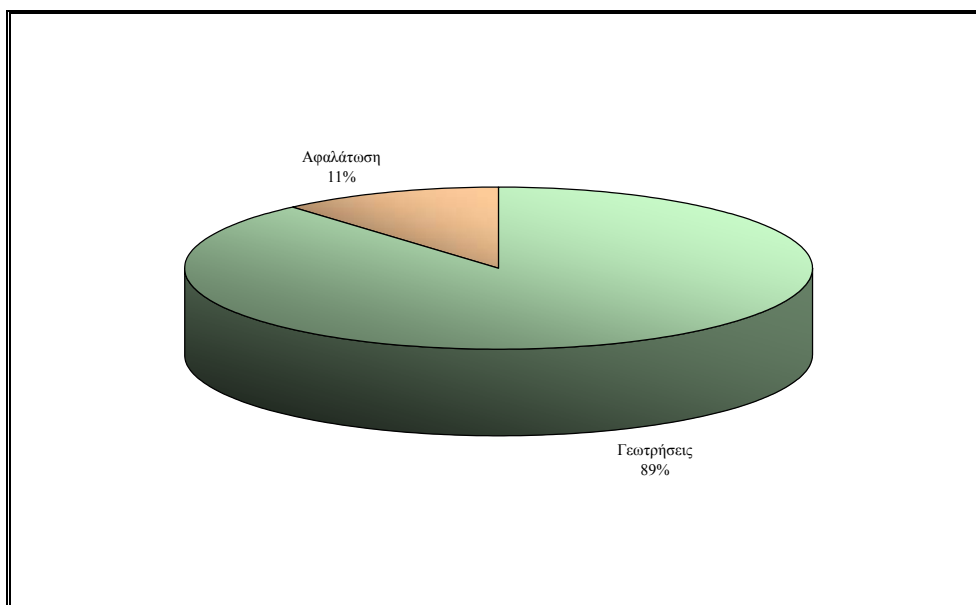
4.4.2.6 Υδατικό Ισοζύγιο

4.4.2.6.1 Προσφορά νερού

Η προσφερόμενη ποσότητα νερού για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών των κατοίκων του νησιού μέχρι το 2001 προερχόταν κυρίως από τις γεωτρήσεις. Το 2002 εγκαταστάθηκε η μονάδα αφαλάτωσης της Νάουσας. Το χειμώνα οι γεωτρήσεις λειτουργούν παράγοντας κατά μέσο όρο 2000 έως 4000 m³/d, ενώ το καλοκαίρι η παραγωγή ανέρχεται περίπου σε 12,000 m³, φτάνοντας τα 14,500 m³ κατά τη διάρκεια της περιόδου αιχμής. [Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001] Η μονάδα αφαλάτωσης παράγει 50 m³/h, αφαλατώνοντας 70 m³/h υφάλμυρο νερό και λειτουργεί 24 h/d. Το χειμώνα λειτουργεί στο 50% της δυναμικότητας και η παροχή ενισχύεται από δύο γεωτρήσεις, ενώ το καλοκαίρι λειτουργεί στο 100%.

Αγκαιριά Συρίγου

Αντίπαρος



Σχήμα 10. Προσφορά Νερού (2002)

Στην περίπτωση έκτακτης ανάγκης μπορεί να γίνει μεταφορά νερού, σε ποσότητα 3000 m³/d περίπου, αλλά δυνατότητα ελλειμνισμού υπάρχει μόνο στην Παροικιά κάθε δεύτερη μέρα.

Με βάση στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. για το 2002 και παλαιότερων μελετών [Μαρκαντωνάτος, 2000], η προσφερόμενη ποσότητα νερού διαμορφώνεται ως εξής (Πίνακας 17):

Πίνακας 17. Προσφερόμενη Ποσότητα Νερού (2002)

ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΝΕΡΟΥ		ΠΟΣΟΤΗΤΑ (m ³)
Παραγωγή	Γεωτρήσεις	1,702,825
	Αφαλάτωση	219,000
Απώλειες Εξωτερικών και Εσωτερικών Δικτύων	25%	486,711
Μη Μετρημένη Ποσότητα	20%	239,186
Τελική Προσφερόμενη Ποσότητα		1,195,928

4.4.2.6.2 Στοιχεία Κατανάλωσης

Με βάση καταγεγραμμένα στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π., η κατανάλωση νερού ύδρευσης στην Πάρο το 2001, ανά Δημοτικό Διαμέρισμα, είναι (Πίνακας 18):

Πίνακας 18. Κατανάλωση Νερού ανά Δημοτικό Διαμέρισμα (Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Π., 2001)

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	Γ' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ
Δ.Δ. Παροικιάς	97,434	190,576	102,895	390,905
Δ.Δ. Νάουσας	62,830	143,749	58,649	265,228
Δ.Δ. Μάρπησας	34,021	85,841	36,151	156,013
Δ.Δ. Αρχιλόχου	16,725	31,400	19,653	67,778
Δ.Δ. Αγκαιριάς	14,102	45,696	25,787	85,585
Δ.Δ. Κώστου	8,156	22,471	49,40	35,567
Δ.Δ. Λευκών	10,508	17,348	11,113	38,969

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	Γ' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ
Γενικό Σύνολο				1,040,045

Το έτος 2001 ήταν έτος σημαντικής λειψυδρίας και καταναλώθηκαν περίπου 1,000,000 m³ νερού. Είναι αξιοσημείωτο όμως ότι από αυτά περίπου 600,000 m³ καταναλώθηκαν ουσιαστικά στο δίμηνο του Ιουλίου- Αυγούστου λόγω της έντονης εποχικότητας στη ζήτηση λόγω τουρισμού.

Για το έτος 2002 εκτιμάται ότι η κατανάλωση νερού συνολικά για τα επτά δημοτικά διαμερίσματα, ήταν ίση με 1,435,114 m³, αυξημένη κατά ένα ποσοστό από το προηγούμενο έτος λόγω της λειτουργίας της μονάδας αφαλάτωσης στη Νάουσα.

Αξίζει να επισημανθεί ότι κατά την επιτόπια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο νησί δεν βρέθηκαν καταγεγραμμένα στοιχεία που να δηλώνουν τάξη μεγέθους κατανάλωσης νερού για αρδευτικούς σκοπούς. Για το λόγο αυτό, η κατανάλωση νερού για αρδευτικούς σκοπούς στηρίχτηκε σε συμπεράσματα από συζητήσεις με εκπροσώπους των αρμόδιων φορέων. Σύμφωνα με αυτούς, απαιτούνται περίπου 200 m³/στρέμμα/έτος. Για το νησί της Πάρου τελικά, εκτιμάται ότι για αγροτικούς σκοπούς απαιτούνται περίπου 1,000,000 m³/έτος.

4.4.2.6.3 Εκτίμηση Ζήτησης

Με βάση τα πληθυσμιακά στοιχεία που παρουσιάζει ο Πίνακας 13 και με κατά κεφαλή κατανάλωση 120 lt/d για το μόνιμο και 160 lt/d για τον εποχιακό πληθυσμό, η ζήτηση νερού για το έτος 2001 διαμορφώνεται ως εξής:

Πίνακας 19. Μηνιαία Κατανομή Ζήτησης Νερού (2001)

ΜΗΝΕΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΖΗΤΗΣΗ (m ³)
Ιανουάριος	4,500	21,694
Φεβρουάριος	4,500	21,694
Μάρτιος	9,700	51,102
Απρίλιος	23,200	137,878
Μάιος	27,900	164,876
Ιούνιος	39,800	235,261
Ιούλιος	53,300	322,038
Αύγουστος	66,800	408,814
Σεπτέμβριος	31,600	187,052
Οκτώβριος	17,800	103,168
Νοέμβριος	4,500	21,694
Δεκέμβριος	4,500	21,694
Σύνολο	288,100	1,696,964

Το 2001 ήταν χρονιά με πολύ χαμηλό ύψος βροχής και η Δ.Ε.Υ.Α.Π. έθεσε αυστηρά μέτρα για την κατανάλωση επιβάλλοντας πρόστιμα και πραγματοποίησε ενημερωτικές καμπάνιες για την ευαισθητοποίηση του μόνιμου και εποχιακού πληθυσμού, ώστε να περιοριστεί η σπατάλη. Λόγω αυτών η κατά κεφαλή κατανάλωση για το συγκεκριμένο έτος είναι τόσο χαμηλή. Έλλειμμα τη χρονιά αυτή παρουσιάστηκε στην Παροικιά, τη

Νάουσα και τη Μάρπησσα κατά την περίοδο της θερινής αιχμής, της τάξης των 25,000 m³.

Προκειμένου να υπολογιστεί το υδατικό ισοζύγιο μετά την έναρξη λειτουργίας της μονάδας αφαλάτωσης χρειάζεται να εκτιμηθεί η ζήτηση για το έτος 2002. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να συνεκτιμηθεί η ετήσια αύξηση του πληθυσμού, μόνιμου και εποχιακού.

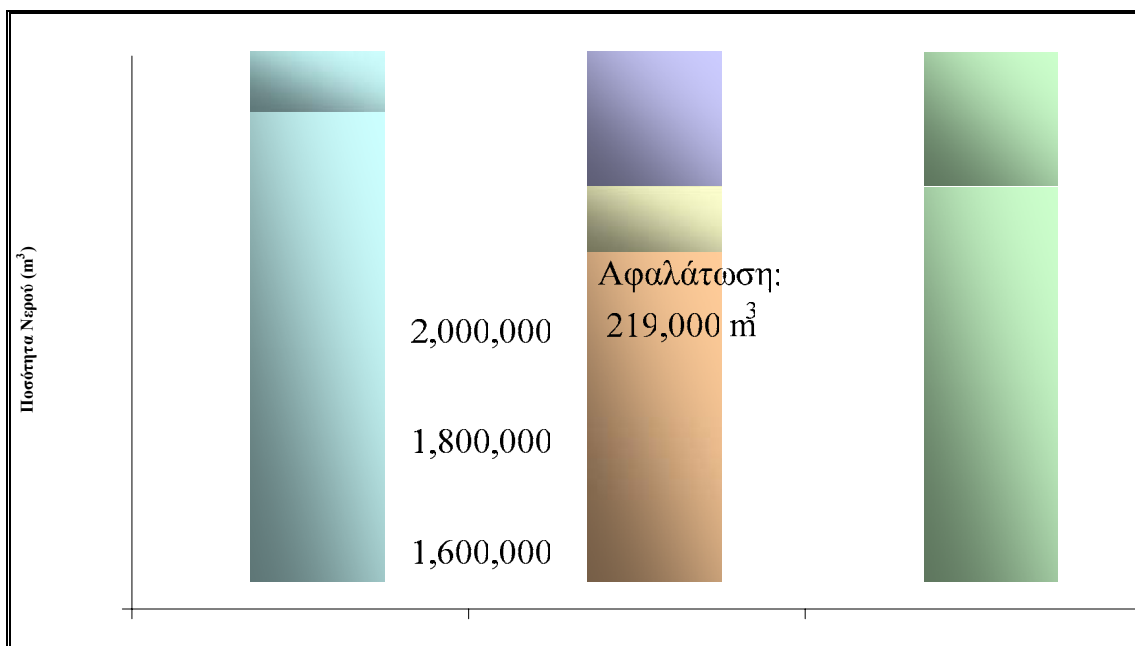
Η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού με βάση τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε παρουσιάζει ετήσια αύξηση 1% τη δεκαετία 1971 – 1981, 2% τη δεκαετία 1981 – 1991 και 3% τη δεκαετία 1991 – 2001. Θεωρώντας ότι η τάση αυτή θα καμφθεί λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων ανάπτυξης του χώρου, η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού λαμβάνεται ίση με 1,5% το χρόνο. Η εξέλιξη του εποχιακού πληθυσμού ακολουθεί ανάλογη πορεία και εκτιμάται ίση με 1,5% το χρόνο. [Μαρκαντωνάτος, 2000; Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994] Έτσι, για το 2002 η ζήτηση εκτιμάται ίση με 1,918,067 m³ (Πίνακας 20).

Πίνακας 20. Εκτίμηση Μηνιαίας Κατανομής Ζήτησης Νερού (2002)

ΜΗΝΕΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΖΗΤΗΣΗ (m ³)
Ιανουάριος	4,570	23,855
Φεβρουάριος	4,570	23,855
Μάρτιος	9,850	56,925
Απρίλιος	23,545	156,013
Μάιος	28,320	186,432
Ιούνιος	40,400	266,029
Ιούλιος	54,100	365,117
Αύγουστος	67,800	464,205
Σεπτέμβριος	32,070	211,551
Οκτώβριος	18,060	116,377
Νοέμβριος	4,570	23,855
Δεκέμβριος	4,570	23,855
Σύνολο	292,425	1,918,067

Συγκρίνοντας τα στοιχεία αυτά με τα αντίστοιχα που παρουσιάζει ο Πίνακας 17, παρουσιάζεται ουσιαστικά εξισορρόπηση στο ισοζύγιο. Το Υδατικό Ισοζύγιο για το έτος 2002 παρουσιάζει το Σχήμα 11. Ο υπολογισμός της συνολικής ζήτησης για την περιοχή λαμβάνει υπόψη και τις απώλειες. Ο υπολογισμός των απωλειών που προστίθενται στη ζήτηση γίνεται θεωρώντας ένα συντελεστή απωλειών με βάση την κατανάλωση ίσο προς 34%, ο οποίος εκτιμάται με βάση τις σημερινές απώλειες του δικτύου (ίσες προς 27%).

Η κατά κεφαλή κατανάλωση για το 2002 λαμβάνεται ίση με 130 lt/d για τον μόνιμο και 180 lt/d για τον εποχιακό πληθυσμό και θεωρείται ως συντηρητική. Τιμή ίση με 150 lt/d είχε προταθεί από το Υπουργείο Εσωτερικών σε παλαιά μελέτη, παρουσιάζοντας εκτίμηση πλεονάσματος νερού περίπου 640,000 m³/yr για το έτος 1995, με στοιχεία πληθυσμού της απογραφής του 1981. Με τα σημερινά δεδομένα όμως η κατανάλωση αυτή για τις δύο κατηγορίες πληθυσμού θεωρείται πολύ χαμηλή.



Σχήμα 11. Υδατικό Ισοζύγιο 2002

Σε νεότερες μελέτες [Μαρκαντωνάτος, 2000; Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994] η κατά κεφαλή κατανάλωση λαμβάνεται στη μια περίπτωση για το έτος 1994, 200 lt/d για το μόνιμο πληθυσμό και 250 lt/d για τον εποχιακό, ενώ στην άλλη για το έτος 2000, ίση με 180 lt/d για το μόνιμο αστικό πληθυσμό και 160 lt/d για τον εποχιακό μόνιμο ημιαστικό πληθυσμό και 200 lt/d για τον εποχιακό (Πίνακας 21).

Πίνακας 21. Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου από Μελέτες

ΜΕΛΕΤΗ	ΕΤΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ	ΠΡΟΣΦΟΡΑ (m ³)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ	ΖΗΤΗΣΗ (m ³)	ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ / ΕΛΛΕΙΜΜΑ
Μελέτη Αξιοποίησης και Διαχείρισης Υδάτινου Δυναμικού [Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994]	1994	2,295,850	25%	1,718,929	576,921
Υδρευση Νήσων Αιγαίου [Καραδήμος, 1981]	1995	1,609,560	-	972,040	637,520
Επισήμανση Προβλημάτων Υδρευσης Ν. Πάρου [Μαρκαντωνάτος, 2000]	2000	1,906,281	20%	2,019,172	- 112,895

Η προσφερόμενη ποσότητα νερού προέρχεται από τις γεωτρήσεις του νησιού σε μέγιστη εκμετάλλευση, κάτι που θεωρείται πλέον υπεύθυνο για την ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών και αποφεύγεται.

Για το έτος 2003, με αύξηση της παραγωγής της αφαλάτωσης στα 261,000 m³ και τις ίδιες παραδοχές κατανάλωσης και απωλειών, το ισοζύγιο παρουσιάζει πλεόνασμα της

τάξης των 17,000 m³, αλλά η κατάσταση αντιστρέφεται από το 2004 και μετά (Πίνακας 23).

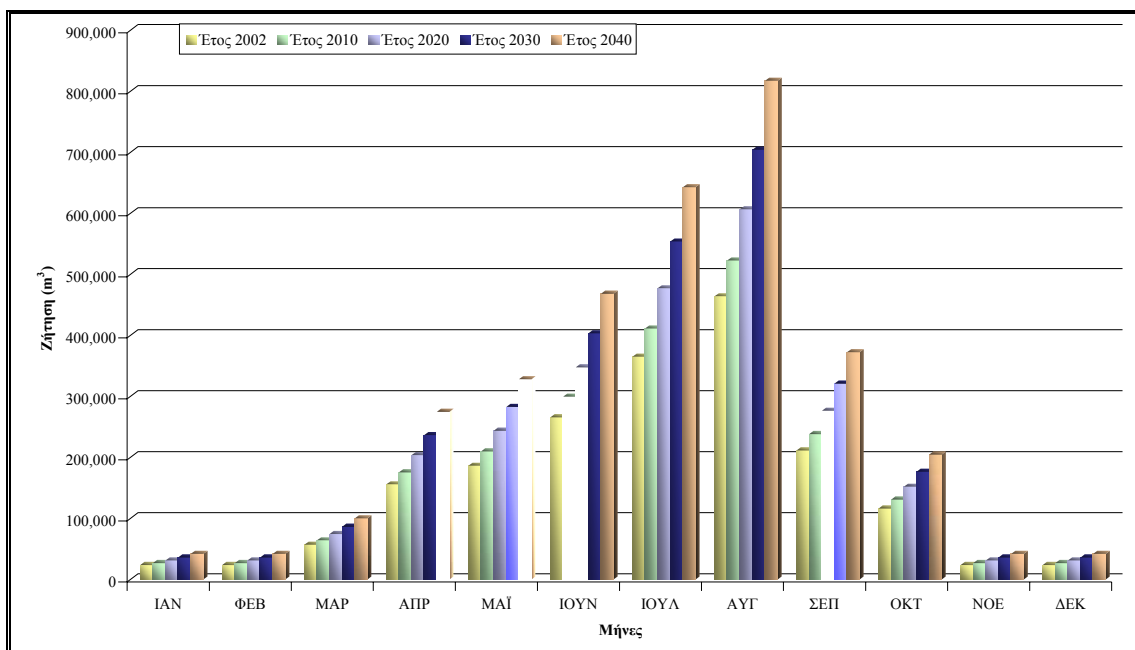
4.4.2.6.4 Εκτίμηση Εξέλιξης της Ζήτησης

Για να επιτευχθεί η βέλτιστη επιλογή των αναγκαίων επεμβάσεων, ώστε να εξασφαλιστεί η ικανοποίηση όχι μόνο της σημερινής αλλά και τις μελλοντικής ζήτησης νερού, κρίθηκε σκόπιμο να εκτιμηθεί η εξέλιξη της (Πίνακας 22). Η κατά κεφαλή κατανάλωση 130 lt/d για το μόνιμο και 180 lt/d για τον εποχιακό πληθυσμό, παραμένει σταθερή. Η ετήσια αύξηση του πληθυσμού, όπως προαναφέρθηκε, λαμβάνεται ίση με 1,5%. Έτσι, η ζήτηση υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την κατά κεφαλή κατανάλωση του μόνιμου και εποχιακού πληθυσμού με τον πληθυσμό αντίστοιχα. Ο πληθυσμός εκτιμάται ότι αυξάνεται ακολουθώντας την εξίσωση $y_n = x_0 * (1 + 0.015)^n$, όπου y_n , ο πληθυσμός το έτος n , x_0 , ο πληθυσμός του έτους 2001 και a , η διαφορά του έτους x_0 από το έτος n .

Πίνακας 22. Εκτίμηση Μηνιαίας Κατανομής Ζήτησης Νερού

ΜΗΝΕΣ	ΖΗΤΗΣΗ 2002(m ³)	ΖΗΤΗΣΗ 2010 (m ³)	ΖΗΤΗΣΗ 2020(m ³)	ΖΗΤΗΣΗ 2030(m ³)	ΖΗΤΗΣΗ 2040(m ³)
Ιανουάριος	23,855	26,872	31,186	36,193	42,003
Φεβρουάριος	23,855	26,872	31,186	36,193	42,003
Μάρτιος	56,925	64,125	74,420	86,367	100,233
Απρίλιος	156,013	175,747	203,962	236,706	274,707
Μάιος	186,432	210,015	243,730	282,859	328,270
Ιούνιος	266,029	299,680	347,790	403,625	468,423
Ιούλιος	365,117	411,301	477,332	553,963	642,897
Αύγουστος	464,205	522,923	606,874	704,302	817,371
Σεπτέμβριος	211,551	238,310	276,569	320,970	372,498
Οκτώβριος	116,377	131,098	152,145	176,570	204,917
Νοέμβριος	23,855	26,872	31,186	36,193	42,003
Δεκέμβριος	23,855	26,872	31,186	36,193	42,003
Σύνολο	1,918,067	2,160,688	2,507,566	2,910,133	3,377,328

Το Σχήμα 12 παρουσιάζει διαγραμματικά την εκτιμώμενη εξέλιξη της ζήτησης.



Σχήμα 12. Εκτίμηση Εξέλιξης της Ζήτησης 2002 - 2040

Ο Πίνακας 23 παρουσιάζει την εξέλιξη του πληθυσμού, την αύξηση της ζήτησης και το έλλειμμα που δημιουργείται αν η παραγωγή νερού παραμείνει στα επίπεδα του 2003.

Πίνακας 23. Εξέλιξη Πληθυσμού, Ζήτησης Νερού και Έλλειμμα

ΕΤΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΖΗΤΗΣΗ (m ³)	ΕΛΛΕΙΜΜΑ
2003	305,779	1,946,838	17,000
2005	329,411	2,005,681	- 41,800
2010	354,869	2,160,688	- 196,863
2015	382,295	2,327,674	- 363,849
2020	411,840	2,507,566	- 543,741
2025	443,668	2,701,361	- 737,536
2030	477,957	2,910,133	- 946,308
2035	514,895	3,135,040	- 1,171,215
2040	305,779	3,377,328	- 1,413,503

Ο Πίνακας 24 παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των μελετών που προαναφέρθηκαν για την εξέλιξη της ζήτησης και τη μελλοντική διαμόρφωση του υδατικού ισοζυγίου του νησιού.

Πίνακας 24. Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου από Μελέτες

ΜΕΛΕΤΗ	ΕΤΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ	ΠΡΟΣΦΟΡΑ (m ³)	ΑΠΩΛΕΙΕΣ	ΖΗΤΗΣΗ (m ³)	ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ / ΕΛΛΕΙΜΜΑ
Μελέτη Αξιοποίησης και Διαχείρισης Υδάτινου Δυναμικού [Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994]	2010	2,295,850	15%	2,492,220	- 196,370
Υδρευση Νήσων Αιγαίου [Καραδήμος, 1981]	2020	1,609,560	-	1,117,080	492,480

Επισήμανση Προβλημάτων Ύδρευσης Ν. Πάρου [Μαρκαντωνάτος, 2000]	2020	2,456,453	17%	2,667,108	- 210,655
	2040	2,856,638	13%	3,239,538	- 382,900

Το Υπουργείο Εσωτερικών λαμβάνει κατά κεφαλή κατανάλωση 150 lt/d για τον μόνιμο και εποχιακό πληθυσμό, αν και θεωρείται πιο πιθανή η κατανάλωση 200 lt/d. Στις άλλες μελέτες η κατά κεφαλή κατανάλωση λαμβάνεται στη μια περίπτωση για το έτος 2010, 200 lt/d για το μόνιμο πληθυσμό και 250 lt/d για τον εποχιακό ενώ στην άλλη για το έτος 2020, ίση με 200 lt/d για το μόνιμο αστικό πληθυσμό, 180 lt/d για τον μόνιμο ημιαστικό πληθυσμό και 220 lt/d για τον εποχιακό, ενώ για το έτος 2040, 220 lt/d για το μόνιμο αστικό πληθυσμό, 200 lt/d για τον μόνιμο ημιαστικό πληθυσμό και 240 lt/d για τον εποχιακό.

4.4.3 Προτεινόμενα Σχήματα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

4.4.3.1 Προτεινόμενα Σχέδια Υφιστάμενων Μελετών

Για την αντιμετώπιση της ανεπάρκειας των υδατικών πόρων στο νησί της Πάρου έχουν προταθεί τεχνικές επεμβάσεις που θα μπορούσαν να λύσουν μερικά ή ολικά το πρόβλημα. Η μεγάλη αιχμή που παρατηρείται τους θερινούς μήνες, δεν μπορεί εύκολα να αντιμετωπιστεί με τις υπάρχουσες υποδομές ή από τις υποδομές που σχεδιάστηκαν να εξυπηρετούν πληθυσμό τουλάχιστον τρεις φορές μικρότερο από αυτόν της αιχμής.

Ο Πίνακας 25 παρουσιάζει τις προτάσεις αυτές που αφορούν κυρίως στην αύξηση της παρεχόμενης ποσότητας νερού ύδρευσης για την κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών του νησιού.

Πίνακας 25. Προτεινόμενα Σχέδια Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

ΜΕΛΕΤΗ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Ύδρευση Νήσων Αιγαίου [Καραδήμος, 1981]	Φράγμα	Χωρητικότητα: 560,000 m ³
	Επαρχειακή Επιχείρηση Ύδρευσης	-
Υπουργείο Γεωργίας	Λιμνοδεξαμενή Τούρλου Μάρπησας	Χωρητικότητα: 400,000 m ³
	Λιμνοδεξαμενή Καβουροπόταμου	Χωρητικότητα: 193,000 m ³
Μελέτη Αξιοποίησης και Διαχείρισης Υδάτινου Δυναμικού [Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 1994]	Υπόγειο Στεγανό Διάφραγμα ανάντι της Πηγής Νάουσας	-
	Έργα Ανάσχεσης Επιφανειακής Απορροής στην περιοχή Νάουσας - Μαραθίου	-
	Έργα Ανάσχεσης Επιφανειακής Απορροής στην περιοχή Δρυού - Τούρλου	-
	Λιμνοδεξαμενή Προδρόμου	Χωρητικότητα: 300,000 m ³
	Νέες Γεωτρήσεις Ανεραντζιάς - Καμαρίου	-
	Έργα Ανάσχεσης Επιφανειακής Απορροής στην περιοχή Ανερατζιάς - Καμαρίου	-
	Λιμνοδεξαμενή Συρίγου	Χωρητικότητα: 300,000 m ³
	Θέσπιση Ενιαίου Φορέα Διαχείρισης	-
	Κατασκευή Βροχοδεξαμενών	Χωρητικότητα: 30 m ³

	Επαναχρησιμοποίηση Νερού για Άρδευση	-
	Μεταφορά Χώρων Ταφής Απορριμμάτων	-
Υδρογεωλογική Έρευνα Ν. Πάρου (Μπεζές, 1996)	Υπόγειο Στεγανό Διάφραγμα στα μάρμαρα της Νάουσας	-
	Αναβαθμίδες Εμπλουτισμού Ξηροπόταμου	-
	Νέες Γεωτρήσεις στην Καντινελιά	-
	Νέες Γεωτρήσεις στη Λεκάνη Μαραθίου - Παροικιάς	-
	Νέες Γεωτρήσεις στη Λεκάνη Δρυού – Τούρλου - Προδρόμου	-
	Νέες Γεωτρήσεις στη Λεκάνη Αγκαιριάς – Καμαρίου - Ανεράτζας	-
	Νέες Γεωτρήσεις στη Λεκάνη Άσπρου Χωριού	-
	Αναβαθμίδες Εμπλουτισμού στον Καβουροπόταμο	-

4.4.3.2 Προτάσεις Εμπλεκόμενων Φορέων

Για την επιτυχή εφαρμογή των σχημάτων διαχείρισης των Υ.Π. σε μια περιοχή είναι απαραίτητη η συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων στη λήψη των αποφάσεων. Επίσης, η συμμετοχή του κοινού στη Δ.Υ.Π. αποτελεί βασική απαίτηση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Οι εμπλεκόμενοι φορείς μπορεί να είναι μεμονωμένα άτομα, οργανώσεις ή διοικητικές αρχές [WATECO, 2002_b]. Οι δυσκολίες που μπορεί να παρουσιαστούν λόγω συγκρουόμενων απόψεων και θέσεων είναι δυνατό να ξεπεραστούν αν η συμμετοχή του καθενός γίνει στην κατάλληλη φάση της διαδικασίας λήψης των αποφάσεων [Collentine *et al*, 2002; Mirghani and Savenije, 1995; Tillman, 2001].

Οι ομάδες των εμπλεκόμενων φορέων που προσδιορίστηκαν και επιλέχθηκαν, για να συμμετάσχουν στην διαδικασία προτάσεων για τη διαμόρφωση σχημάτων διαχείρισης υδατικών πόρων για την Πάρο, είναι:

- ❖ Ο Δήμος Πάρου. Αντιπροσωπεύει τις τοπικές αρχές που λαμβάνουν μέρος στη λήψη των αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών πόρων.
- ❖ Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου. Είναι ο διαχειριστής των υδατικών πόρων του νησιού και έχει τη συνολική ευθύνη για τις επεμβάσεις και τα μέτρα που προτείνονται και εφαρμόζονται.
- ❖ Η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών. Αντιπροσωπεύει τον παραδοσιακό χαρακτήρα του νησιού, εμπλέκεται άμεσα με τη χρήση του νερού λόγω άρδευσης και επηρεάζεται άμεσα από τη διανομή των αποθεμάτων.
- ❖ Η Ένωση Ιδιοκτητών Ενοικιαζόμενων Δωματίων. Αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Πολλοί από τους ντόπιους, παράλληλα με την κύρια απασχόλησή τους, ασχολούνται και με τον τουρισμό, εφόσον αυτός είναι η βασική πηγή εισοδήματος αλλά και υπεύθυνος για την μεγάλη εποχιακή ζήτηση σε νερό.

Οι εμπλεκόμενοι φορείς πρότειναν διαφορετικές (εναλλακτικές) προσεγγίσεις στο θέμα της διαχείρισης των υδατικών πόρων, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε μια νέα επικρατούσα πρακτική μετά την εφαρμογή και την αποδοχή της από την τοπική κοινωνία. Οι προτάσεις παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

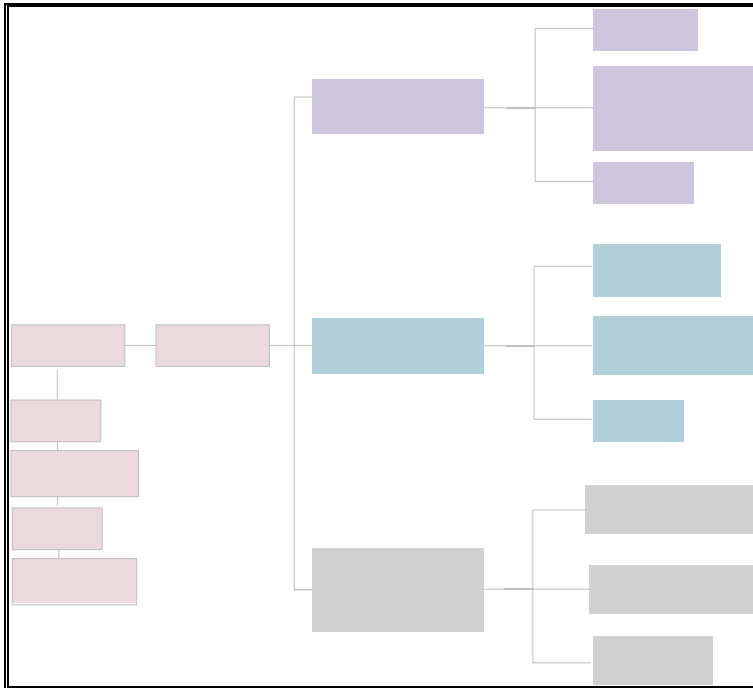
4.4.3.2.1 Δ.Ε.Υ.Α.Π.

Τα σχέδια της Δ.Ε.Υ.Α.Π. για καλύτερη διαχείριση των υδατικών πόρων του νησιού και διατήρηση των αποθεμάτων περιλαμβάνουν ανόρυξη νέων γεωτρήσεων, αν και η επιτυχία τους θεωρείται δύσκολη, δημιουργία νέων μονάδων αφαλάτωσης κατόπιν υποβολής αντίστοιχης μελέτης στην Περιφέρεια Ν. Αιγαίου και χρηματοδότησης από το Π.Ε.Π. ή το Γ'Κ.Π.Σ., συντηρήσεις και αποκαταστάσεις δικτύων και εξοπλισμού για μείωση των απωλειών αλλά και καμπάνιες ευαισθητοποίησης του κοινού για ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων.

Πιο λεπτομερώς, οι προτάσεις της Δ.Ε.Υ.Α.Π. για αποδοτικότερη και βιωσιμότερη χρήση των υδατικών πόρων του νησιού, προτείνει (Σχήμα 13):

- ❖ Ενίσχυση της προσφοράς:
 - ♦ Νέες γεωτρήσεις
 - ♦ Βελτίωση των υποδομών (δίκτυα, φράγματα)
 - ♦ Κατασκευή μονάδων αφαλάτωσης
- ❖ Μείωση της ζήτησης:
 - ♦ Οικονομία και λογική χρήση
 - ♦ Νομικά / Ρυθμιστικά / Διοικητικά μέτρα
 - ♦ Μετρήσεις
- ❖ Κοινωνικό – οικονομικοί περιορισμοί:
 - ♦ Εθνική Πολιτική Υδάτων
 - ♦ Συμμετοχή και εμπλοκή κοινού
 - ♦ Καμπάνιες ενημέρωσης

Όσον αφορά στην ενίσχυση της παροχής, προτείνονται κυρίως έργα υποδομής. Εκτός από τις γεωτρήσεις που δεν χρηματοδοτούνται, γιατί δεν θεωρούνται έργα ανάπτυξης, τα υπόλοιπα χρηματοδοτούνται από την πολιτεία μετά την υποβολή και έγκριση της σχετικής μελέτης. Η ετήσια αύξηση στα τιμολόγια ύδρευσης και αποχέτευσης χρησιμοποιείται σαν μέτρο μείωσης της ζήτησης μαζί με πρόστιμα υπέρ – κατανάλωσης ή κατάχρησης του νερού. Αυτή η πολιτική αντιμετωπίζει σοβαρές αντιδράσεις από τους χρήστες. Τα κοινωνικό – οικονομικά μέτρα περιλαμβάνουν συμμετοχή και εμπλοκή του κοινού στα θέματα διαχείρισης των υδατικών πόρων και ενημερωτικές καμπάνιες. Επίσης, προτιμάται η ίδρυση ενός ενιαίου εθνικού φορέα διαχείρισης υδάτων.



Σχήμα 13. Προτάσεις Δ.Υ.Π. της Δ.Ε.Υ.Α.Π.

**Ενίσχυση
Προσφοράς**

Κάποια από αυτά τα μέτρα χρησιμοποιούνται ήδη ενώ κάποια άλλα είναι υπό σκέψη.

Οι ωθούσες δυνάμεις που οδήγησαν σε αυτές τις προτάσεις είναι:

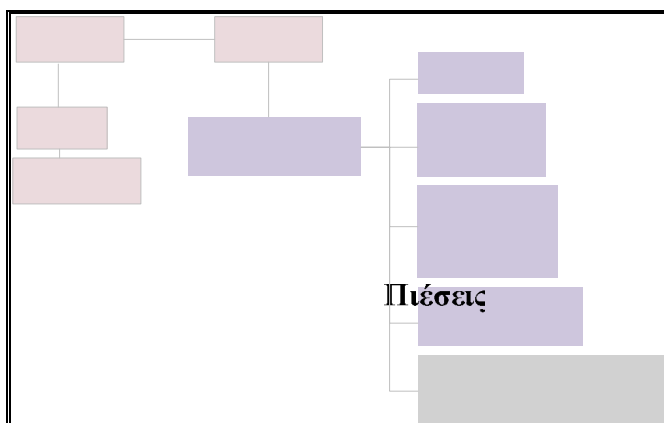
- ❖ Για την ενίσχυση της **Παροχής**: **Απόκριση**
 - ♦ Αύξηση επαρκούς παροχής
- ❖ Για τη μείωση της **Ζήτησης**: **Μείωση Ζήτησης**
 - ♦ Περιορισμένη διαθεσιμότητα νερού
 - ♦ Ανάγκη μείωση σπατάλης
- ❖ Για τα κοινωνικό – οικονομικά μέτρα: **Δημοτική Πολιτική**
 - ♦ Η τιμολόγηση καλύπτει μόνο τα κόστη λειτουργίας
 - ♦ **Ποιότητα Νερού** Ανγκάη για συμμετοχή του κοινού για «φύλαξη» του νερού

4.4.3.2.2 Δήμος Πάρου **Δυναμικότητα Δικτύου**

**Κοινωνικό -
Οικονομικές
Επεμβάσεις**

Το έτος 2000, διεξάχθηκε μια μελέτη για την ανάπτυξη ενός Master Plan σχετικά με την Ύδρευση και αποχέτευση στο νησί. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις (Σχήμα 14) επικεντρώνονται στην ενίσχυση της παροχής μέσω της βελτίωσης των υποδομών, όπως:

- ❖ Νέες γεωτρήσεις
- ❖ Βελτίωση υποδομών (δεξαμενές, δίκτυα)
- ❖ Τοιχία ανάσχεσης για εμπλουτισμό του υδροφορέα
- ❖ Τηλεέλεγχος – Τηλεχειρισμός
- ❖ Φράγματα και Λιμνοδεξαμενές (συμπληρωματικά, σε περίπτωση που τα προηγούμενα δεν καλύψουν τη ζήτηση)



Σχήμα 14. Προτάσεις για την Δ. Πάρου

Οι ωθούσες δυνάμεις που οδήγησαν σε αυτές τις προτάσεις είναι:

- ❖ Για την ενίσχυση της παραγωγής:
 - Η βελτίωση των υποδομών χρηματοδοτείται από την κεντρική και τοπική διοίκηση χωρίς να εμπλέκεται η τοπική κοινωνία
 - Η ανυπαρξία κόστους για τους κατοίκους
 - Η προώθηση του τουρισμού
 - Η γνώμη του κοινού έχει μεγάλη σημασία

4.4.3.2.3 Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών

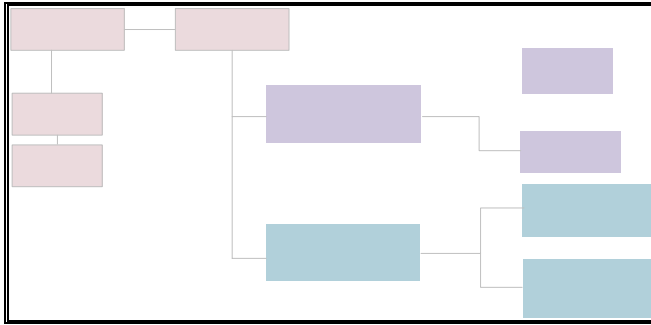
Οι γεωργικές δραστηριότητες είναι συγκεντρωμένες στην περιοχή της Νάουσας, αλλά δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ούτε εντατικές ούτε καθαρά αγροτικές. Οι γεωργοί και οι κτηνοτρόφοι τις περισσότερες φορές ασχολούνται και με τον τουρισμό.

Το νερό για την άρδευση και για την εκτροφή των ζώων προέρχεται από ιδιωτικά πηγάδια ή ιδιωτικές γεωτρήσεις. Οι άδειες για νέες γεωτρήσεις δίνονται από τον εντεταλμένο γεωπόνο του Γραφείου Αγροτικής Ανάπτυξης αλλά ο έλεγχος της λειτουργίας τους είναι ευθύνη της Δ.Ε.Υ.Α.Π. Τα τελευταία χρόνια μόνο λίγες άδειες έχουν δοθεί γιατί ήδη λειτουργούν περίπου 500 γεωτρήσεις για άρδευση. Το νερό της άρδευσης δεν χρεώνεται αλλά όλα τα έξοδα για την ανόρυξη, τη λειτουργία και τη συντήρηση βαραίνουν τον ιδιοκτήτη. Στην Νάουσα υπάρχει μια επιτροπή για την κεντρική διαχείριση των υδάτινων πόρων για άρδευση, αλλά δεν είναι ακόμα αρκετά οργανωμένη.

Σε περιόδους σημαντικής έλλειψης νερού, οι αγρότες μειώνουν την άρδευση καλλιεργώντας είδη που δεν θέλουν πολύ νερό. Οι κτηνοτρόφοι επίσης, μειώνουν τον αριθμό των ζώων τους.

Σχετικά με τις ισχύουσες πρακτικές άρδευσης, η στάγδην άρδευση είναι η πιο συνήθης. Οι αγρότες ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν νέες τεχνικές που θα βοηθήσουν στην ελάττωση του απαιτούμενου όγκου για άρδευση. Πιστεύουν επίσης ότι η αφαλάτωση

νερού θα μπορούσε να ήταν μια βολική λύση. Το Σχήμα 15 παρουσιάζει τις προτάσεις των εκπροσώπων της Ένωσης Αγροτικών Συνεταιρισμών και των εκπροσώπων των Ιδιοκτητών Ενοικιαζόμενων Δωματίων του νησιού.



Σχήμα 15. Προτάσεις Δ.Υ.Π. των χρηστών

4.4.3.2.4 Ένωση Ιδιοκτητών Ενοικιαζόμενων Δωματίων

Η Πάρος αποτελεί δημοφιλή τουριστικό θέρετρο τους καλοκαιρινούς μήνες. Λόγω της υπερβολικής ζήτησης νερού, παρουσιάζονται προβλήματα στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων οι ιδιοκτήτες των δωματίων να κάνουν σοφή και αποδοτική χρήση του νερού. Γίνονται επίσης και κάποιες ιδιωτικές επενδύσεις για την κατασκευή ή αγορά μικρών οικιακών δεξαμενών.

Οι ιδιοκτήτες θεωρούν ότι η αφαλάτωση θα μπορούσε να λύσει το πρόβλημα της έλλειψης νερού.

Σχετικά με την στροφή προς ένα νέο σχήμα τουρισμού, οι ιδιοκτήτες είναι υπέρ στην παράταση της τουριστικής περιόδου αλλά και στην προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Οι ωθούσες δυνάμεις που οδήγησαν σε αυτές τις προτάσεις είναι:

- ❖ Για την ενίσχυση της παροχής :
 - ♦ Ανάγκη για σταθερό επίπεδο παροχής (τουρισμός)
 - ♦ Ανυπαρξία άμεσου κόστους για την βελτίωση των υποδομών
 - ♦ Μειωμένο κόστος για παροχή υπηρεσιών νερού (το αρδευτικό νερό δεν χρεώνεται)
- ❖ Για την μείωση της ζήτησης:
 - ♦ Ενημέρωση σχετικά με τους περιορισμούς στην παροχή και πιθανά οφέλη της σοφής χρήσης του νερού

4.4.4 Επιλογή

Με βάση τα παραπάνω, επιχειρείται μια πιθανή σύνθεση των γνωμών, ευχών και προσδοκιών των εμπλεκόμενων φορέων. Οι προτάσεις στρέφονται κυρίως προς την ενίσχυση της παροχής αλλά περιέχουν και κάποιες που προωθούν την μείωση της

ζήτησης. Παράλληλα με τις κατασκευαστικές επεμβάσεις, οι διάφοροι χρήστες φάνηκαν πρόθυμοι να συντελέσουν στην ορθή χρήση των διαθέσιμων αποθεμάτων.

Οι τεχνικές λεπτομέρειες των επεμβάσεων που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση, όπως για παράδειγμα η παροχή των νέων γεωτρήσεων, η δυναμικότητα και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των μονάδων αφαλάτωσης και η αποθηκευτική ικανότητα των φραγμάτων βασίστηκαν σε στοιχεία από τα αρχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. και προτεινόμενα σχέδια διαχείρισης προηγούμενων μελετών (Πίνακας 26).

Πίνακας 26. Προτάσεις Εμπλεκόμενων Φορέων

ΠΡΟΤΑΣΗ	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ (m ³)	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ (€)
Γεωτρήσεις	4 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία)	400,000	52,000
	6 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία)	600,000	78,000
	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία)	800,000	104,000
Αφαλάτωση	Αφαλάτωση (1,200 m ³ /d, 170 d/yr λειτουργία)	204,000	195,000
	Αφαλάτωση (1,400 m ³ /d, 170 d/yr λειτουργία)	238,000	220,000
	Αφαλάτωση (1,600 m ³ /d, 170 d/yr λειτουργία)	272,000	244,000
Μικρά Φράγματα / Λιμνοδεξαμενές	Φράγμα (150,000 m ³ , 80% απώληση)	120,000	112,500
	Φράγμα (180,000 m ³ , 80% απώληση)	145,000	123,000
Μεταφορά Νερού	Μεταφορά νερού με πλοία	9,000	63,000
Βελτίωση Δικτύων	Μείωση απωλειών δικτύου κατά 10%	203,000	102,000
	Μείωση απωλειών δικτύου κατά 15%	301,000	195,500
Οικονομία στον Οικιακό Τομέα	Εγκατάσταση Μειωτών Ροής	265,000	60,000

Οι προτάσεις αυτές μπορεί να αξιολογηθούν μέσω δεικτών για την αποδοτικότητα στην εφαρμογή τους. Μια ολοκληρωμένη πρόταση διαχείρισης υδατικών πόρων όμως, θα πρέπει να εμπεριέχει, εκτός από τεχνικές επεμβάσεις και επιμέρους ενέργειες που θα λειτουργήσουν ενισχυτικά κατά την εφαρμογή των επεμβάσεων. Απαραίτητα λοιπόν είναι τα σχέδια προώθησης της συνειδητής συμμετοχής των χρηστών στη σοφή χρήση των υδάτινων πόρων, όπως επίσης η τιμολογιακή πολιτική των διαχειριστικών φορέων, που αν εφαρμοστεί δίκαια και με διαφάνεια, μπορεί να λειτουργήσει αποτρεπτικά στην σπατάλη των διαθέσιμων πόρων. Έτσι, γίνεται φανερό ότι η συνεργασία και η συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων όλων των επιπέδων, από τους τεχνοκράτες μηχανικούς, τη διοικητική αρχή, τους επαγγελματίες χρήστες αλλά και τους μεμονωμένους καταναλωτές, είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή και αποδοτική εφαρμογή των σχεδίων.

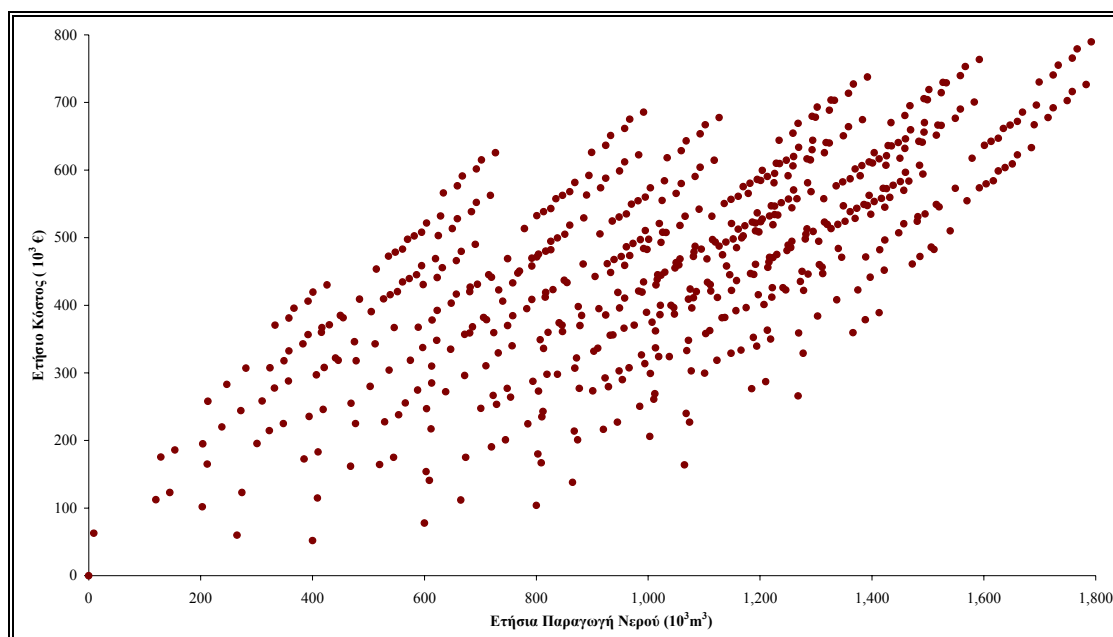
5 Ανάλυση των Στοιχείων

5.1 Αξιολόγηση Προτάσεων

Η αξιολόγηση των προτάσεων πραγματοποιείται, όπως προαναφέρθηκε, σε δύο στάδια. Αρχικά αξιολογούνται οι συνδυασμοί των προτάσεων με τη μέθοδο Κόστους – Αποδοτικότητα [Orth, 1994, Gerasidi *et all*, 2003]. Από τη διαδικασία αυτή προκύπτουν οι συνδυασμοί λύσεων που με το μικρότερο κόστος έχουν τη μεγαλύτερη απόδοση στην κάλυψη του ελλείμματος. Στη συνέχεια οι λύσεις αυτές αξιολογούνται με τη βοήθεια του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan.

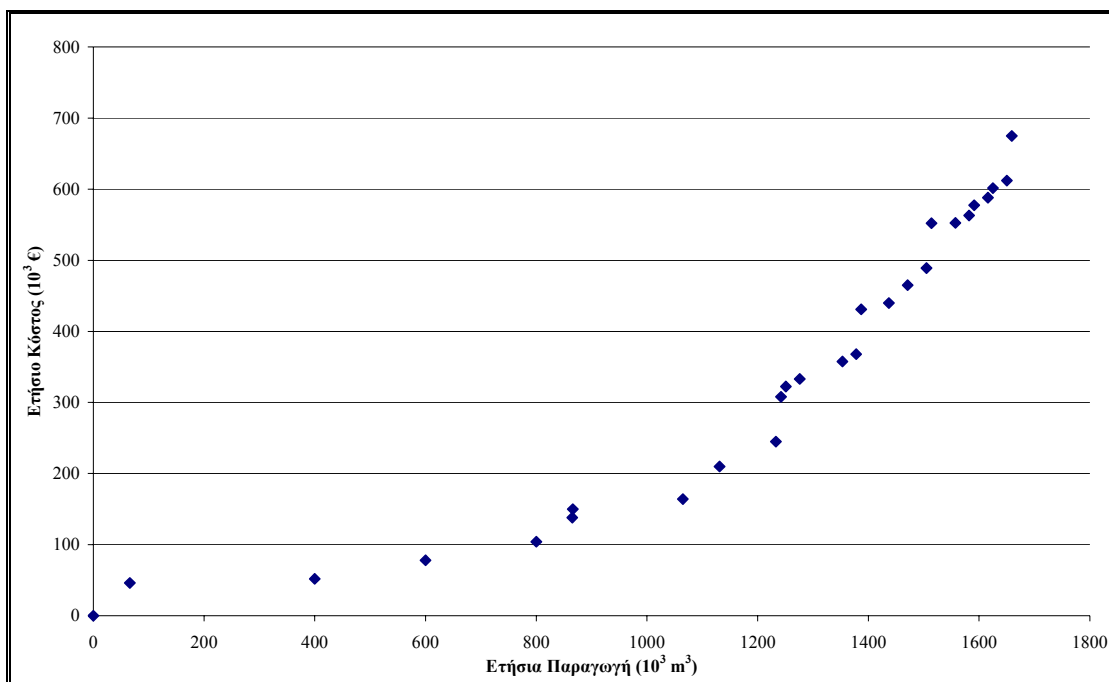
5.2 Αξιολόγηση με τη Μέθοδο Κόστους – Αποδοτικότητα

Ξεκινώντας την αξιολόγηση (Στάδιο 1), οι πιθανοί και αποδεκτοί συνδυασμοί λύσεων με βάση τις προτάσεις που παρουσιάζει ο Πίνακας 26, είναι 576. Για αυτούς τους συνδυασμούς υπολογίζονται τα κόστη και η παραγόμενη ποσότητα νερού. Οι συνδυασμοί των λύσεων παρουσιάζονται στο Σχήμα 16.



Σχήμα 16. Πιθανοί και Αποδεκτοί Συνδυασμοί

Με την απαλοιφή των λύσεων που είναι οικονομικά αναποτελεσματικές και μη αποδοτικές, προέκυψαν 27 λύσεις (Στάδιο 2). Για αυτές υπολογίστηκε το μέσο κόστος και προσδιορίστηκαν οι λύσεις με το χαμηλότερο μέσο κόστος για επιπλέον απόδοση (Στάδιο 3). Οι λύσεις αυτές παρουσιάζονται στο Σχήμα 17.



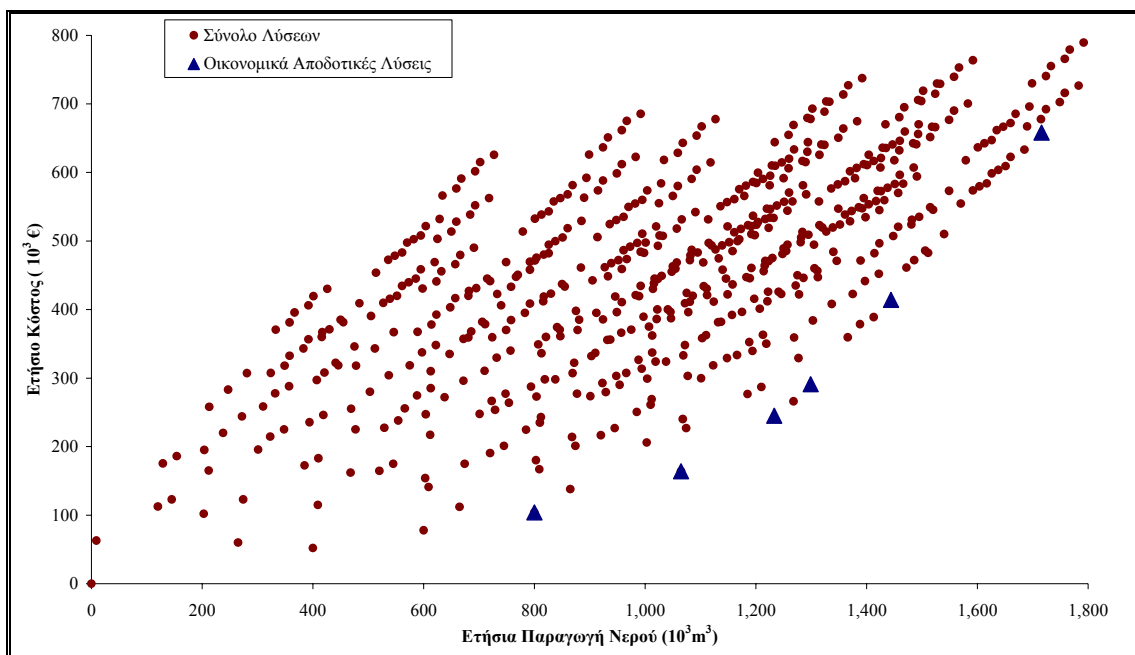
Σχήμα 17. Οικονομικά Αποτελεσματικές και Αποδοτικές Λύσεις

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα μέσα κόστη των οικονομικά αποτελεσματικών και αποδοτικών λύσεων και προσδιορίστηκαν οι λύσεις με το χαμηλότερο μέσο κόστος για επιπλέον παραγόμενη ποσότητα νερού. Ο Πίνακας 27 παρουσιάζει τους συνδυασμούς που τελικά επιλέχθηκαν ως οικονομικά αποδοτικοί.

Πίνακας 27. Επιλεγμένοι Συνδυασμοί Λύσεων

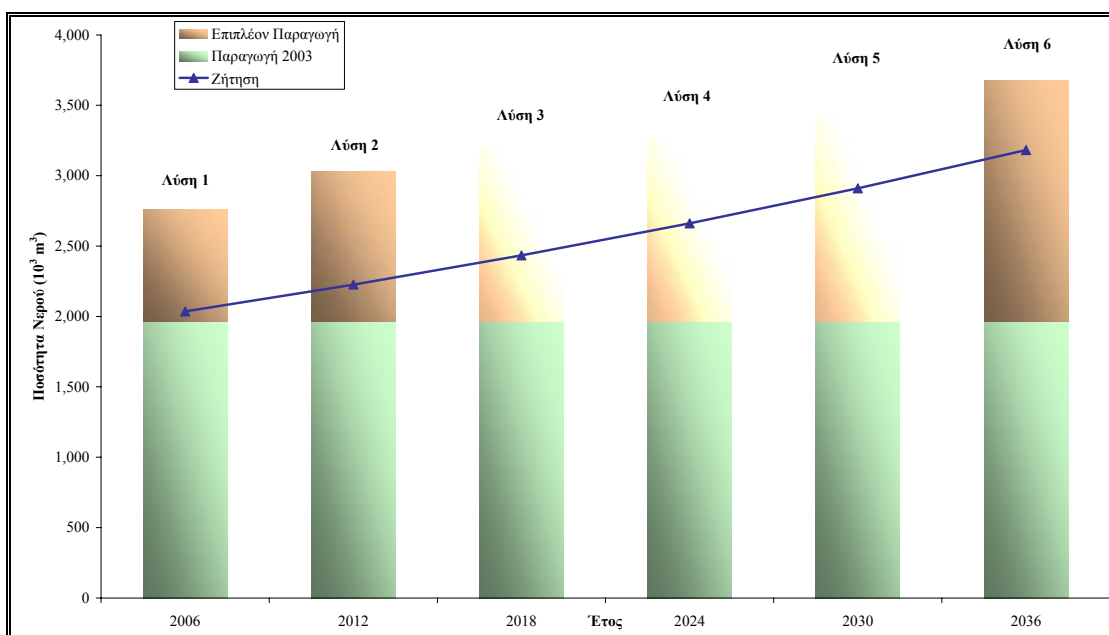
ΛΥΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (m ³ /yr)	ΚΟΣΤΟΣ (€/yr)
1	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία)	800,000	104,000
2	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία) Εγκατάσταση Μειωτών Πίεσης	1,065,000	164,000
3	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία) Εγκατάσταση Μειωτών Πίεσης Μείωση απωλειών δικτύου κατά 8%	1,233,000	245,000
4	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία) Εγκατάσταση Μειωτών Πίεσης Μείωση απωλειών δικτύου κατά 12%	1,299,000	291,000
5	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία) Εγκατάσταση Μειωτών Πίεσης Μείωση απωλειών δικτύου κατά 12% Φράγμα (180,000 m ³ , 80% απόληψη)	1,444,000	414,000
6	8 Γεωτρήσεις (20 m ³ /h, 14 h/d ετήσια λειτουργία) Εγκατάσταση Μειωτών Πίεσης Μείωση απωλειών δικτύου κατά 12% Φράγμα (180,000 m ³ , 80% απόληψη) Αφαλάτωση (1,600 m ³ /d, 170 d/yr λειτουργία)	1,716,000	658,000

Το Σχήμα 18 παρουσιάζει τους συνδυασμούς αυτούς σε σχέση με τους αρχικά προτεινόμενους.



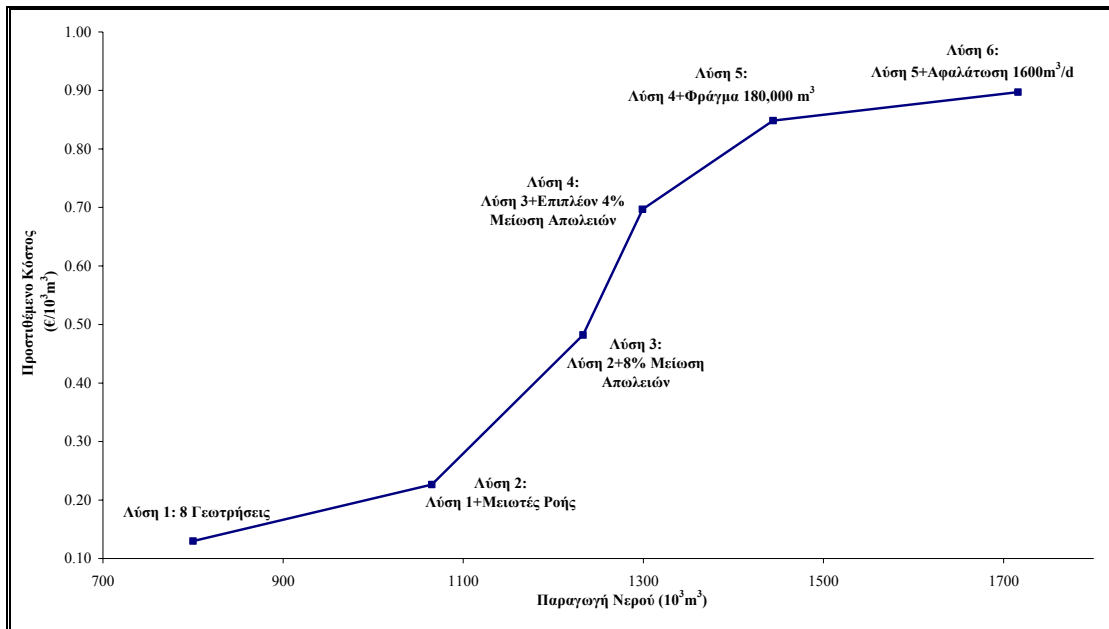
Σχήμα 18. Σύνολο Συνδυασμών και Οικονομικά Αποδοτικές Λύσεις

Οι συνδυασμοί των προτάσεων περιλαμβάνουν έργα ενίσχυσης της προσφοράς αλλά και μείωσης της ζήτησης, τα οποία με την διαδοχική εφαρμογή τους επιτυγχάνουν την κάλυψη των υδατικών αναγκών (Σχήμα 19). Ο χρονικός προγραμματισμός της εφαρμογής των μέτρων είναι ενδεικτικός. Ο σχεδιασμός γίνεται με βάση το έλλειμμα που παρουσιάζεται στην αιχμή της ζήτησης του Αυγούστου, ενώ η διαφορά μεταξύ προσφοράς και ζήτησης λειτουργεί ως ασφάλεια σε περιπτώσεις που αυξηθεί η ζήτηση με μεγαλύτερους ρυθμούς από τους προβλεπόμενους ή μειωθεί η προσφορά νερού λόγω ετών με χαμηλό ύψος βροχής.



Σχήμα 19. Εφαρμογή Επιλεγμένων Λύσεων

Η ανάλυση ολοκληρώνεται με την Καμπύλη Προστιθέμενου Κόστους (Incremental Cost Curve) (Στάδιο 4). Από την ανάλυση του προστιθέμενου κόστους σε σχέση με την απόδοση των λύσεων, απαντάται τελικά το ερώτημα εάν η υλοποίηση της επόμενης λύσης αξίζει το πρόσθετο επενδυτικό κόστος (Σχήμα 20).



Σχήμα 20. Καμπύλη Προστιθέμενου Κόστους

Για την κάλυψη των σημερινών αναγκών προτιμώνται οι επεμβάσεις που εστιάζονται στην βελτίωση της υπάρχουσας υποδομής (μείωση των απωλειών των δικτύων) και η συνήθης πρακτική της χρήση των υπόγειων υδάτων με τη διάνοιξη καινούργιων γεωτρήσεων. Υψηλότερα επίπεδα παραγωγής απαιτούν την κατασκευή φράγματος, λύση η οποία προτιμάται από την κατασκευή μονάδας αφαλάτωσης λόγω του μικρότερου κόστους. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται λύσεις με σημαντικό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος, όπως η κατασκευή μονάδας αφαλάτωσης. Η επόμενη αποδοτική λύση θα περιλάμβανε μεταφορά νερού με δεξαμενόπλοια αλλά δεν λαμβάνεται υπόψη λόγω υψηλού κόστους αναλογικά με την ποσότητα νερού που προσφέρεται. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επικουρικά σε εξαιρετικά δυσμενείς συνθήκες.

5.3 Αξιολόγηση Προτάσεων με το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan

Το δεύτερο στάδιο της αξιολόγησης γίνεται με τη χρήση του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan. Για την εκτίμηση της ζήτησης ως έτος βάσης λαμβάνεται το 2001 και σαν κατάσταση βάσης η σημερινή κατάσταση στο νησί της Πάρου. Το υδρολογικό σενάριο αποτελείται από μια ακολουθία κανονικών ετών, που βασίζεται σε μετεωρολογικά στοιχεία καταγεγραμμένα από το μετεωρολογικό σταθμό του νησιού. Για την Πάρο το κανονικό έτος ορίζεται από τη μέση ετήσια βροχόπτωση στην περιοχή, που είναι ίση με 474mm περίπου και προκύπτει από τις υπάρχουσες

μετρήσεις. Λόγω ελλειπών στοιχείων δεν επιχειρήθηκε η χρήση υδρολογικού σεναρίου με ακολουθία πολύ ξηρών, ξηρών, κανονικών, υγρών και πολύ υγρών, που ορίζονται με απόκλιση 10% και 20% κάτω ή πάνω από το κανονικό έτος, αντίστοιχα. Η επιλογή μιας τέτοιας ακολουθίας επηρεάζει την προσφερόμενη ποσότητα νερού για κάθε έτος.

Όσον αφορά στα προτεινόμενα σχέδια διαχείρισης, οι έξι επιλεχθείσες λύσεις εφαρμόζονται διαδοχικά στην κατάσταση βάσης και αξιολογούνται με βάση την ετήσια παραγόμενη ποσότητα νερού, την αντλούμενη ποσότητα από τις γεωτρήσεις, το ετήσιο έλλειμμα και το ετήσιο κόστος από το έτος 2003 έως το έτος 2040. Επίσης παρουσιάζεται η τελική βαθμολογία των έξι λύσεων με βάση τον τρόπο αξιολόγησης που περιγράφει η παράγραφος 4.3.1.2.

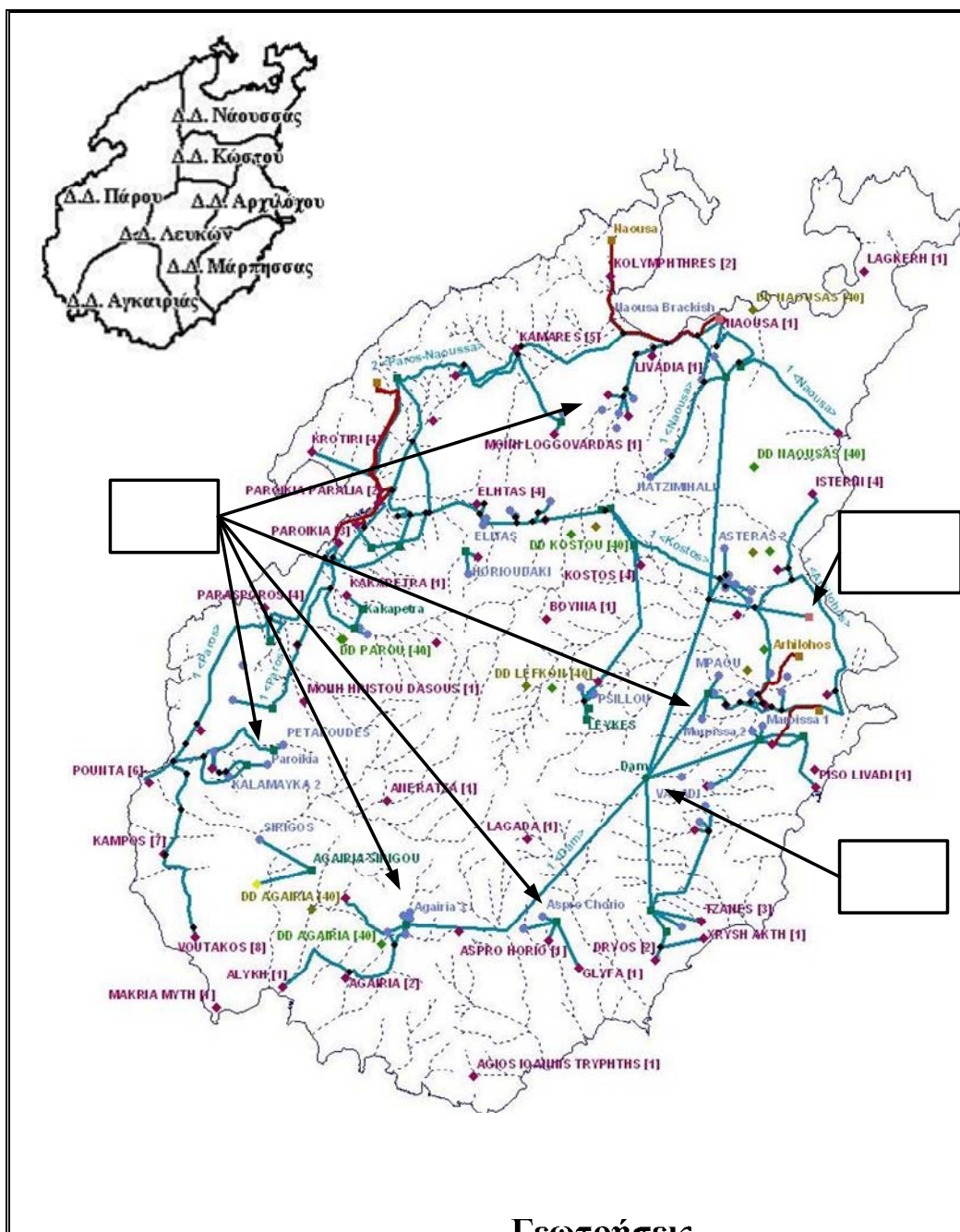
Η χρονική εφαρμογή των λύσεων εξαρτάται από το πότε εμφανίζεται έλλειμμα και για πόσο αυτό καλύπτεται ικανοποιητικά από την εκάστοτε λύση. Όταν το έλλειμμα αρχίζει να αυξάνει, τότε εφαρμόζεται η επόμενη λύση.

Η εφαρμογή των λύσεων ξεκινά το έτος 2003 με τη κατασκευή των οκτώ γεωτρήσεων. Εξετάζοντας τα αποτελέσματα της αξιολόγησης για την κατάσταση βάσης, έλλειμμα παρουσιάζεται σε περιοχές των έξι από τα επτά δημοτικά διαμερίσματα του νησιού. Με βάση αυτά, οι γεωτρήσεις τοποθετούνται ως εξής (Χάρτης 4):

- ❖ Στο Δ.Δ. Αγκαιριάς, που παρουσιάζει το μεγαλύτερο έλλειμμα λόγω χαμηλής παροχής των γεωτρήσεων της περιοχής, τοποθετούνται τρεις γεωτρήσεις και συνδέονται με την ομώνυμη δεξαμενή.
- ❖ Στο Δ.Δ. Μάρπησσας τοποθετούνται δύο γεωτρήσεις που συνδέονται με τη μικρή δεξαμενή της Μάρπησσας, ενισχύοντας την παροχή στην πόλη της Μάρπησσας και στον οικισμό Πίσω Λιβιάδι που παρουσιάζει σημαντική τουριστική κίνηση κατά τους θερινούς μήνες.
- ❖ Στο Δ.Δ. Παροικιάς τοποθετείται μια γεώτρηση στην περιοχή της Καλαμαύκας και συνδέεται με την ομώνυμη δεξαμενή, ενισχύοντας το νότιο τμήμα του δικτύου του Δ.Δ.
- ❖ Στο Δ.Δ. Νάουσας τοποθετείται μια γεώτρηση στην περιοχή της Μονής Λογγοβάρδας, ενισχύοντας την παροχή στο δυτικό τμήμα του δικτύου του Δ.Δ.
- ❖ Στο Δ.Δ. Λευκών τοποθετείται μία γεώτρηση στην περιοχή του Άσπρου Χωριού, γιατί η παλαιά γεώτρηση έχει πάψει να λειτουργεί.

Το Δ.Δ. Κώστου δεν παρουσιάζει έλλειμμα, ενώ το έλλειμμα στο Δ.Δ. Αρχιλόχου μπορεί να αντιμετωπιστεί αυξάνοντας λίγο την παροχή των υφιστάμενων γεωτρήσεων.

Μετά την κατασκευή των γεωτρήσεων, το επόμενο μέτρο είναι η τοποθέτηση μειωτών ροής στο 70% των νοικοκυριών του νησιού. Η εφαρμογή του μέτρου αυτού γίνεται στους μεγάλους οικισμούς του νησιού που συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο αριθμό μόνιμων κατοίκων και παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη εποχιακή διακύμανση πληθυσμού, δηλαδή στην Παροικιά, τη Νάουσα, στην Αγκαιριά και σε οικισμούς που εξακολουθούσαν να παρουσιάζουν κάποιο έλλειμμα μετά την εφαρμογή της προηγούμενης λύσης. Έτος εφαρμογής είναι το 2005, κατά το οποίο παρουσιάζεται έλλειμμα στην περιοχή του Δ.Δ. Νάουσας και στη συνέχεια στο Δ.Δ. Παροικιάς.



Γεωτρήσεις

Χάρτης 4. Νήσος Πάρος

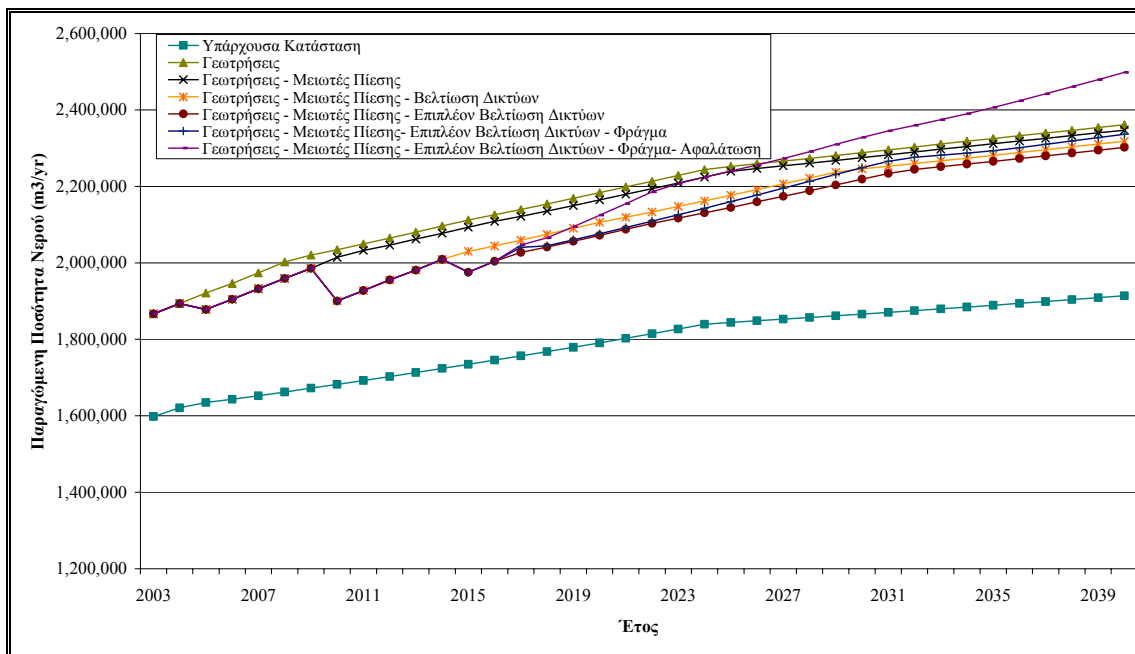
Οι επισκευές και οι αντικαταστάσεις των δικτύων για μείωση των απωλειών κατά 8% εφαρμόζονται το έτος 2010 στα δύο μεγάλα Δ.Δ. του νησιού.

Η περαιτέρω μείωση των απωλειών των δικτύων κατά 4% θεωρείται ότι επιτυγχάνεται έμμεσα με την εγκατάσταση τηλεέγχου και τηλεχειρισμού των δικτύων και εφαρμόζεται το 2015, εφόσον τότε το έλλειμμα αρχίζει να γίνεται σημαντικό στα δύο μεγάλα Δ.Δ. του νησιού.

Η κατασκευή του φράγματος γίνεται το έτος 2016, οπότε και ξεκινάει η πλήρωσή του, ώστε να λειτουργήσει από το επόμενο έτος που παρατηρείται έλλειμμα στους οικισμούς των Δ.Δ. Παροικιάς και Νάουσας. Το φράγμα ενώνεται με τα δίκτυα όλων των Δ.Δ. Λόγω της μικρής χωρητικότητας του ταμιευτήρα και το σχετικά χαμηλό ύψος βροχής

που επηρεάζει την ετήσια επαναπλήρωσή του, η κατασκευή της μονάδας αφαλάτωσης γίνεται το ίδιο έτος με την έναρξη λειτουργίας του φράγματος, για να αυξηθεί η ετήσια προσφερόμενη ποσότητα νερού και να αντιμετωπιστεί ικανοποιητικότερα το έλλειμμα.

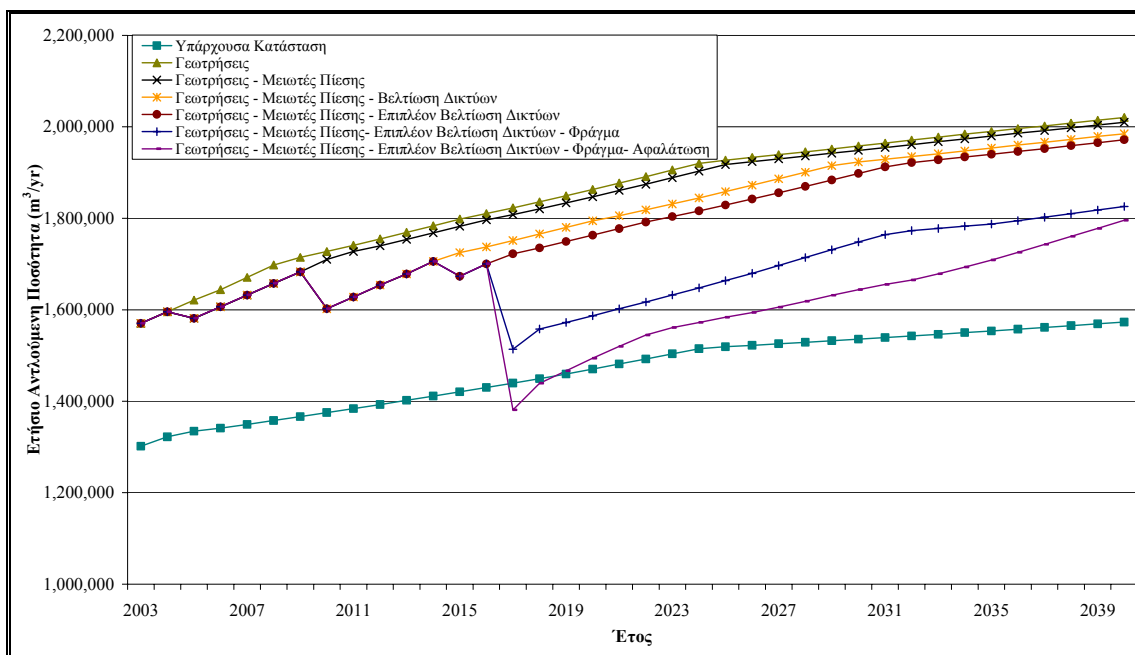
Το Σχήμα 21 ως Σχήμα 24 παρουσιάζουν την απόδοση των προτεινόμενων λύσεων σε σχέση με τις παραμέτρους που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση.



Σχήμα 21. Συνολικά Παραγόμενη Ποσότητα Νερού

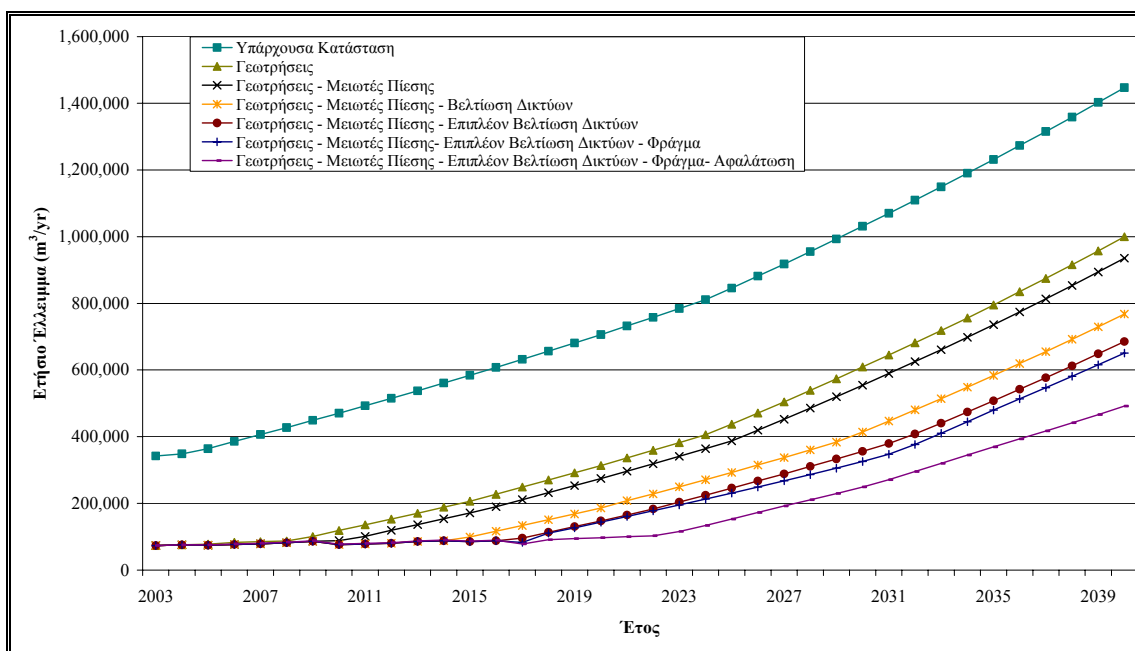
Για τα σχέδια που αφορούν στην ενίσχυση της προσφοράς παρατηρείται αύξηση της συνολικά παραγόμενης ποσότητας νερού. Στις περιπτώσεις εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης νερού, δηλαδή στα δύο σχήματα που περιλαμβάνουν μείωση των απωλειών των δικτύων, η παραγόμενη ποσότητα νερού μειώνεται, επειδή, λόγω των μειωμένων απωλειών, καλύπτεται το έλλειμμα με μικρότερη παραγωγή νερού (Σχήμα 21). Η πρώτη λύση έχει τη μεγαλύτερη παραγωγή νερού, γιατί δεν περιλαμβάνει τις λύσεις που μειώνουν τη ζήτηση μέχρι την κατασκευή της μονάδας αφαλάτωσης.

Στο Σχήμα 22 παρουσιάζεται η αντλούμενη ποσότητα νερού από τις γεωτρήσεις. Η παρουσίαση αυτής της παραμέτρου κρίθηκε σημαντική, γιατί σκοπός των διαχειριστικών σχεδίων, εκτός από την αντιμετώπιση του ελλείμματος, είναι η ποσοτική και ποιοτική διατήρηση των υπόγειων υδάτων για αποφυγή μελλοντικών φαινομένων πτώσης στάθμης του υδροφορέα ή υφαλμύρωσής του, εφόσον τα υπόγεια νερά είναι ο βασικός πόρος υδροδότησης του νησιού.



Σχήμα 22. Αντλούμενη Ποσότητα Νερού από τις Γεωτρήσεις

Παρατηρείται ότι η ποσότητα που αντλείται είναι σχετικά αυξημένη για τις λύσεις που περιλαμβάνουν κατασκευή νέων γεωτρήσεων παράλληλα με τα μέτρα μείωσης της ζήτησης, ενώ μειώνεται με την εφαρμογή των λύσεων της κατασκευής φράγματος και μονάδας αφαλάτωσης. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα άντλησης της ποσότητας αυτής σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

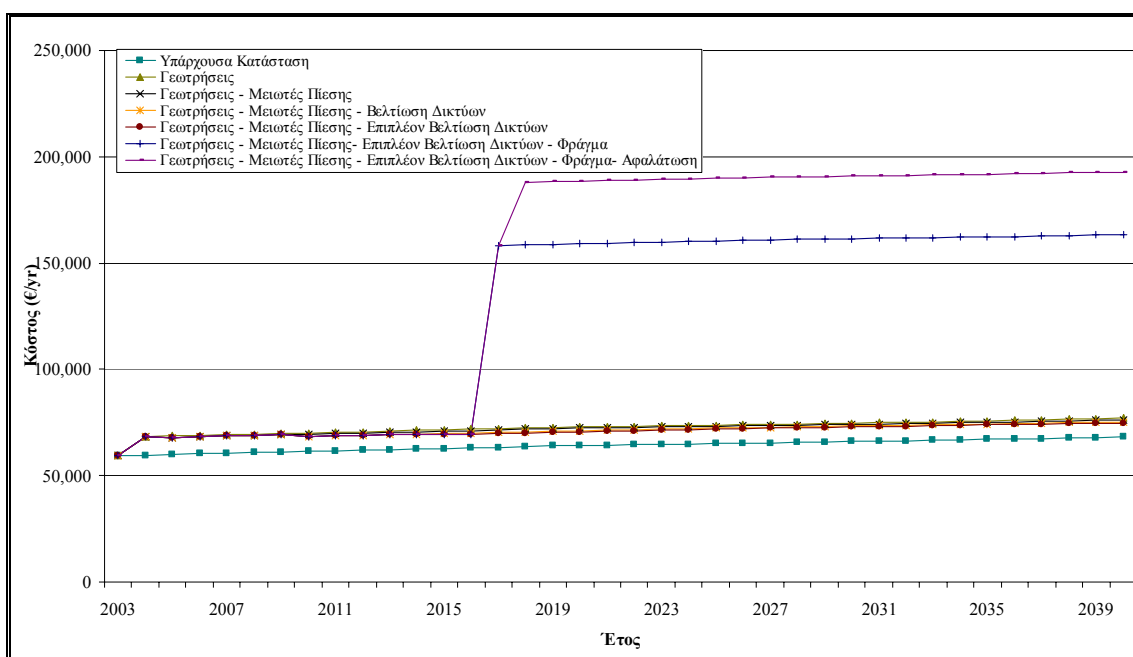


Σχήμα 23. Ετήσιο Έλλειμμα

Το ετήσιο έλλειμμα (Σχήμα 23) μειώνεται με την εφαρμογή των επεμβάσεων αλλά σε καμία περίπτωση δεν μηδενίζεται εφόσον στο νησί υπάρχουν οικισμοί που δεν είναι συνδεδεμένοι με το δίκτυο και εξυπηρετούνται από υδροφόρες ή ιδιωτικές γεωτρήσεις, για τις οποίες δεν υπάρχουν στοιχεία. Οι οικισμοί που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη

συγκέντρωση μόνιμου και εποχιακού πληθυσμού δεν αντιμετωπίζουν σοβαρό πρόβλημα ελλείμματος μετά την διαδοχική εφαρμογή των λύσεων. Πιθανές ελλείψεις που παρουσιάζονται μπορούν να αντιμετωπιστούν τοπικά με μικρή αύξηση της παροχής των γεωτρήσεων ή με χρήση υδροφόρων σε περίπτωση ανάγκης.

Όσον αφορά στο κόστος των εφαρμογών (Σχήμα 24), όπως είναι αναμενόμενο, η λύση που περιλαμβάνει την κατασκευή μονάδας αφαλάτωσης έχει το μεγαλύτερο ετήσιο κόστος, ακολουθούμενη από τη λύση της κατασκευής φράγματος ενώ οι λύσεις μείωσης των απωλειών δικτύου παρουσιάζονται σχετικά οικονομικές, δεδομένης της καλύτερης απόδοσής τους σχετικά με την προσφερόμενη ποσότητα νερού.



Σχήμα 24. Ετήσιο Κόστος

Η τελική βαθμολογία των λύσεων υπολογίζεται για δύο δείκτες, έναν περιβαλλοντικό δείκτη σχετικά με την μη αιφορική παραγωγή νερού και έναν δείκτη απόδοσης σχετικά με την ικανοποίηση των αναγκών για νερό ύδρευσης. Ως ικανοποιητική τιμή για το κατώτατο όριο κάλυψης του ελλείμματος θεωρείται το 90%, ενώ η μη αιφορική παραγωγή νερού θεωρείται ότι δεν θα πρέπει να ξεπερνάει το 40%. Ο Πίνακας 28 παρουσιάζει τα βάρη που χρησιμοποιήθηκαν και το εύρος των τιμών που λαμβάνουν οι δείκτες αυτοί.

Πίνακας 28. Βάρη και Εύρος Δεικτών

ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΡΟΣ	ΚΑΤΩ ΟΡΙΟ	ΑΝΩ ΟΡΙΟ
Μη Αιφορική Παραγωγή Νερού	0.4	0.0	0.4
Ικανοποίηση Αναγκών για Νερό Ύδρευσης	0.6	0.9	1.0

Ο Πίνακας 29 και το Σχήμα 25 και το Σχήμα 26 παρουσιάζουν τις βαθμολογίες των λύσεων για τους δύο δείκτες σχετικά με:

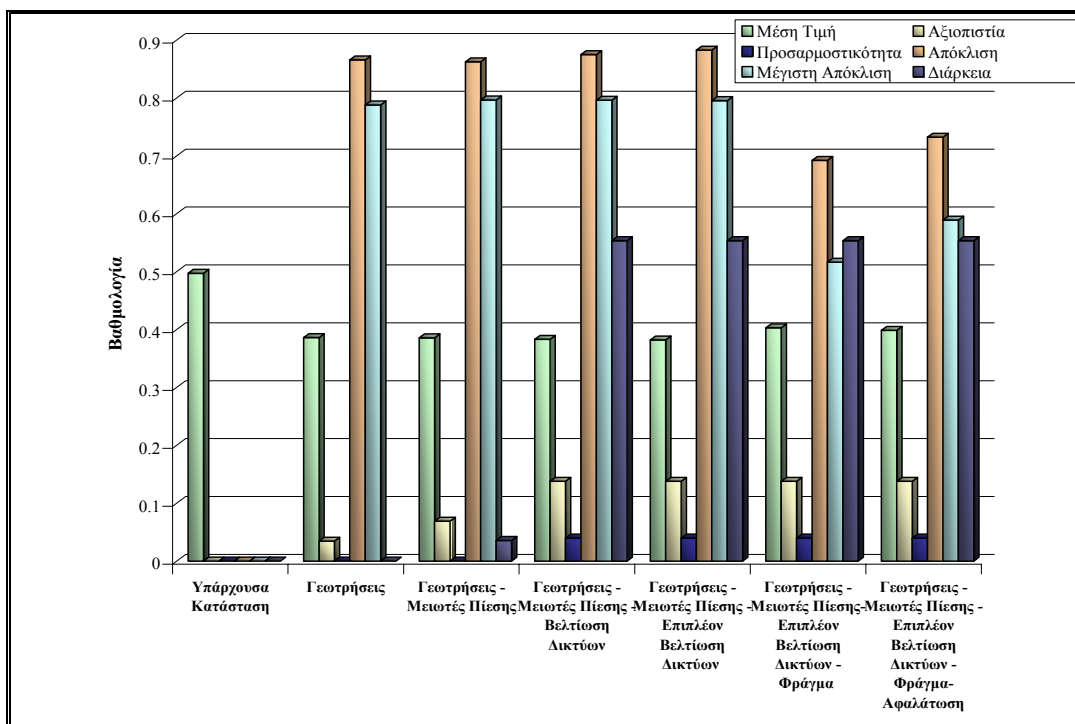
- ❖ Την αξιοπιστία του συστήματος, δηλαδή με ποια λύση το σύστημα παρουσιάζει τις λιγότερες αστοχίες.

- ❖ Την αντοχή του συστήματος, δηλαδή με ποια λύση το σύστημα επανέρχεται πιο εύκολα στην κανονική του λειτουργία μετά από μια αστοχία.
- ❖ Την σχετική ευαισθησία του συστήματος που αφορά στην απόκλιση από την επιτρεπτή κατάσταση και τη διάρκεια αυτής.

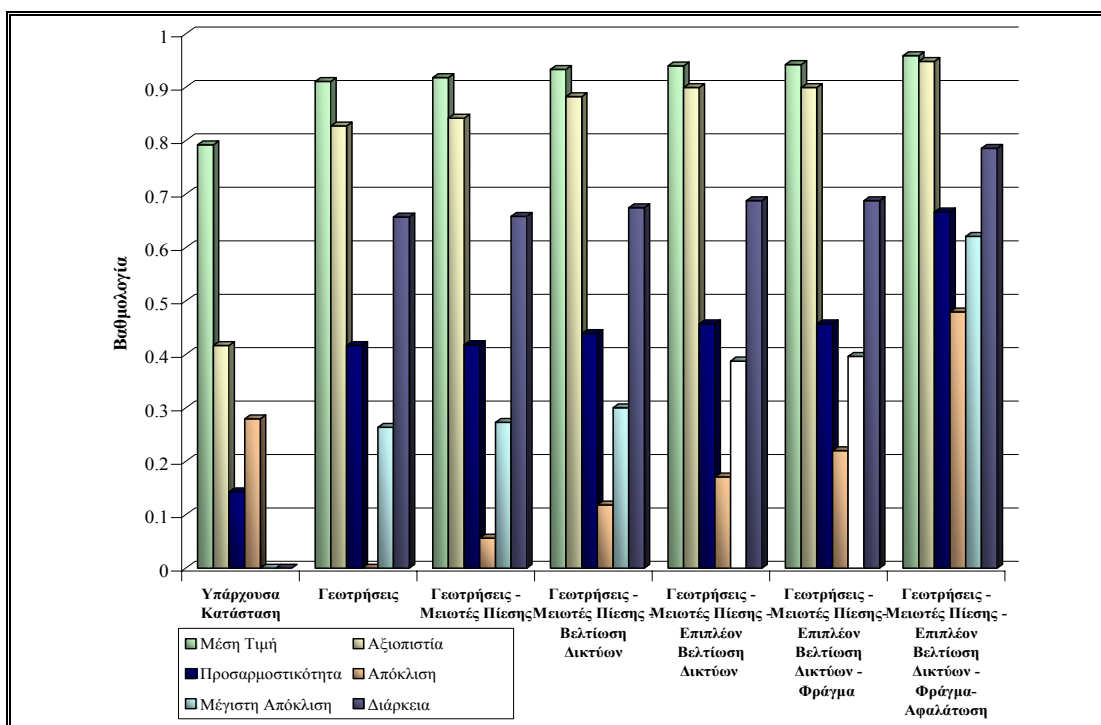
Πίνακας 29. Βαθμολογία Λύσεων

ΔΕΙΚΤΗΣ / ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΥΣΗ 1	ΛΥΣΗ 2	ΛΥΣΗ 3	ΛΥΣΗ 4	ΛΥΣΗ 5	ΛΥΣΗ 6
Μη Δειφορική Παραγωγή Νερού							
Μέση Τιμή	0.497	0.386	0.386	0.383	0.382	0.403	0.399
Αξιοπιστία	0.000	0.034	0.069	0.138	0.138	0.138	0.138
Προσαρμοστικότητα	0.000	0.000	0.000	0.040	0.040	0.040	0.040
Σχετική Ευαισθησία							
Απόκλιση	0.000	0.866	0.863	0.875	0.883	0.692	0.732
Μέγιστη Απόκλιση	0.000	0.788	0.797	0.796	0.796	0.516	0.589
Διάρκεια	0.000	0.000	0.036	0.554	0.554	0.554	0.554
Σύνολο	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001
Ικανοποίηση Αναγκών για Νερό Ύδρευσης							
Μέση Τιμή	0.792	0.911	0.918	0.933	0.940	0.942	0.959
Αξιοπιστία	0.417	0.828	0.842	0.882	0.899	0.899	0.948
Προσαρμοστικότητα	0.143	0.417	0.418	0.439	0.457	0.457	0.667
Σχετική Ευαισθησία							
Απόκλιση	0.279	0.000	0.056	0.118	0.171	0.220	0.480
Μέγιστη Απόκλιση	0.000	0.263	0.273	0.300	0.388	0.396	0.621
Διάρκεια	0.000	0.657	0.658	0.675	0.688	0.688	0.786
Σύνολο	0.000	0.000	0.004	0.009	0.019	0.025	0.148
Γενικό Σύνολο	0.000	0.000	0.002	0.006	0.012	0.015	0.089

Όσον αφορά στην απόδοση των λύσεων για τον πρώτο δείκτη, η υπάρχουσα κατάσταση παρουσιάζει τη μεγαλύτερη μέση τιμή, ενώ για τις υπόλοιπες παραμέτρους η βαθμολογία της είναι ίση με το μηδέν. Μεγαλύτερη αξιοπιστία και μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα παρουσιάζουν οι λύσεις με μεγάλη παραγωγή νερού, ενώ στην παράμετρο της ευαισθησίας του συστήματος, μεγαλύτερες αποκλίσεις παρουσιάζουν οι τέσσερις πρώτες λύσεις αλλά και μεγαλύτερη διάρκεια, οι τέσσερις τελευταίες.

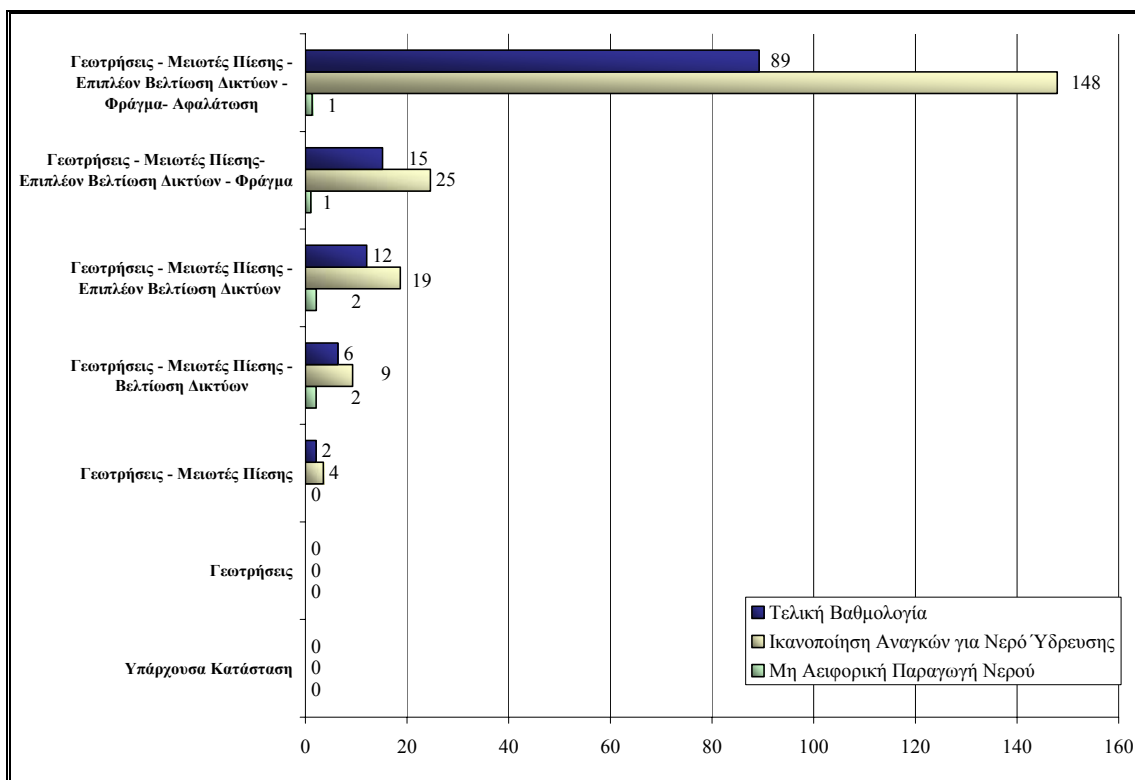


Σχήμα 25. Δείκτης Μη Αειφορικής Παραγωγής Νερού



Σχήμα 26. Δείκτης Ικανοποίησης Αναγκών για Νερό Υδρευσης

Όσον αφορά στην απόδοση των λύσεων για τον δεύτερο δείκτη, η έκτη λύση παρουσιάζει τη μεγαλύτερη μέση τιμή, τη μεγαλύτερη αξιοπιστία και τη μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα. Επίσης, ως προς την ευαισθησία, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη απόκλιση και τη μεγαλύτερη διάρκεια.



Σχήμα 27. Συνολική Βαθμολογία

Η τελική βαθμολογία των δεικτών προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τις επιμέρους τιμές μεταξύ τους, με εξαίρεση τη μέση τιμή, ενώ το τελικό αποτέλεσμα προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους τιμών, πολλαπλασιασμένων επί τα βάρη των δεικτών. Όλα τα νούμερα είναι πολλαπλασιασμένα επί 1000 για την καλύτερη γραφική αναπαράστασή τους. Συνολικά, για τον πρώτο δείκτη, τη μη αειφορική παραγωγή νερού, μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζουν οι λύσεις που περιλαμβάνουν μικρές τεχνικές επεμβάσεις, δηλαδή κατασκευή γεωτρήσεων και μέτρα διαχείρισης της ζήτησης. Για τον δεύτερο δείκτη, την ικανοποίηση αναγκών για νερό ύδρευσης, τη μεγαλύτερη συνολική βαθμολογία παρουσιάζει η τελευταία λύση αφού αυτή ικανοποιεί σε μεγαλύτερο βαθμό τις ανάγκες σε νερό παράγοντας τις μεγαλύτερες ποσότητες. Υψηλότερη τελική βαθμολογία έχει η έκτη λύση, πράγμα αναμενόμενο, γιατί περιέχει και τις έξι λύσεις. Ακολουθούν η τέταρτη και η τρίτη λύση με κατασκευή γεωτρήσεων και διαχείριση της ζήτησης, που προτιμώνται από την πέμπτη λύση που περιλαμβάνει την κατασκευή φράγματος.

6 Συμπεράσματα και Προτάσεις

Η εφαρμογή της μεθόδου Κόστους – Αποδοτικότητας ως εργαλείο αξιολόγησης προτάσεων διαχείρισης των υδατικών πόρων στο νησί της Πάρου οδήγησε σε συγκεκριμένες λύσεις που αντιμετωπίζουν δυσδιάστατα το πρόβλημα καλύπτοντας επαρκώς το έλλειμμα με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου εστιάζεται στην ευκολία της χρήσης αλλά και στην προσαρμογή στο εκάστοτε πρόβλημα διαχείρισης, όποτε το αξιολογούμενο μέγεθος δεν εκφράζεται σε νομισματικές μονάδες.

Οι λύσεις που αξιολογούνται είναι κυρίως τεχνικές – κατασκευαστικές αλλά θα πρέπει να συνεκτιμηθεί εάν με άλλες (μη κατασκευαστικές) δράσεις, που δεν επεμβαίνουν στην αύξηση της προσφοράς είναι δυνατό να επιτευχθεί το ίδιο αποτέλεσμα. Παραδείγματα τέτοιων δράσεων θα μπορούσαν να είναι η επιδότηση για εξοικονόμηση νερού στα νοικοκυριά και τα ξενοδοχεία, μέσω αγοράς συσκευών με μικρότερη κατανάλωση νερού και οικιακών δεξαμενών, και η διεξαγωγή εκστρατειών ενημέρωσης του πληθυσμού σχετικά με τρόπους εξοικονόμησης.

Το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan, αν και πιο πολύπλοκο στη χρήση, αξιολογεί τις προτεινόμενες λύσεις με βάση περισσότερες παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένου κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών. Επίσης, είναι δυνατή η χωρική κατανομή των επεμβάσεων, ανάλογα με τις τοπικές ανάγκες. Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει σε ετήσια και μηνιαία βάση για τον επιλεγμένο χρονικό ορίζοντα.

Από την εφαρμογή της αξιολόγησης με τη βοήθεια του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων WaterStrategyMan, προέκυψε ως βέλτιστη η έκτη λύση που περιλαμβάνει τη διάνοιξη νέων γεωτρήσεων, εγκατάσταση μειωτών πίεσης, βελτίωση των δικτύων, την κατασκευή ενός φράγματος και μιας μονάδας αφαλάτωσης. Παρατηρείται όμως ότι η αμέσως καλύτερη λύση είναι η τέταρτη λύση που περιλαμβάνει μέτρα διαχείρισης της ζήτησης χωρίς μεγάλες τεχνικές επεμβάσεις. Έτσι, με βάση τα ποσοστά κάλυψης του ελλείμματος, λύσεις που θα μείωναν κατά ένα μέρος τη ζήτηση - όπως εφαρμογή πρακτικών εξοικονόμησης στον οικιακό τομέα και μείωση των απωλειών των δικτύων, σε συνδυασμό με τιμολόγηση των υπηρεσιών ύδρευσης που θα ωθούσε τους χρήστες στη σοφή κατανάλωση - θα οδηγούσαν στην εξάλειψη των προβλημάτων και την αιεφορία των υδατικών πόρων του νησιού.

Από τα αποτελέσματα των δύο αξιολογήσεων καθίσταται σαφές πως αν και η ενίσχυση της προσφερόμενης ποσότητας νερού μέσω τεχνικών – κατασκευαστικών λύσεων είναι αναπόφευκτη, δεδομένης της αύξησης του πληθυσμού και προσφέρει ασφάλεια για την ικανοποίηση των αναγκών, μέτρα κοινωνικό – οικονομικά που δρουν επικουρικά στη ορθή χρήση του πόρου είναι απαραίτητα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Beller W., D'Ayala P., Hein P. (1990), 'Sustainable Development and Environmental Management of Small Islands', Man and the Biosphere Series, UNESCO.
2. Bradley A. (1999) 'Cost Effectiveness Analysis: An assessment of its application in evaluating humanitarian assistance', Australian National University, URL: <http://ncdsnet.anu.edu.au/pdf/cem/cem99-5.pdf>
3. Collentine D., Forsman A., Galaz V., Kallner Bastviken S., Stahl-Delbanco A. (2002), 'CATCH: decision support system for stakeholders in catchment areas', *Water Policy*, **4**, 447-463.
4. Gerasidi A., Katsiardi P., Papaefstathiou N., Manoli E., Assimacopoulos D. (2003), 'Cost – Effectiveness Analysis for water management in the island of Paros, Greece', National Technical University of Athens.
5. Global Water Partnership (2000), 'Integrated Water Resources Management', TAC Background Papers No 4, Technical Advisory Committee.
6. Global Water Partnership (2002), 'IWRM Toolbox: A Toolbox to Support IWRM', Global Water Partnership, Stockholm, Sweden.
7. Grigg N. (1996), 'Water resources Management: Principles, Regulations and Cases', Colorado State University.
8. Grigg N. (1998), 'A new Paradigm for water management', Department of Civil Engineering, Colorado State University.
9. Karavitis C. (1999), 'Decision Support System for Drought Management Strategies in Metropolitan Athens', *Water International*, **24**, No 1, 10-21.
10. Manoli E., Arampatzis G., Pissias E., Xenos D., Assimacopoulos D. (2002), 'Water Demand and Supply Analysis Using a Spatial Decision Support System', *Global Nest*, **3**, 199-209.
11. Mirghani M.M.O., Savenije H.H.G. (1995), 'Incorporation of people's participation in planning and implementation of water resources projects', *Physics, Chemistry, Earth*, **20**, 229-236.
12. Moigne G., Subramanian A., Xie M., Giltner S. (1994) 'A guide to the formulation of water resources strategy', World Bank Technical Paper 263.
13. Orth K. (1994), 'Cost Effectiveness Analysis for Environmental Planning: Nine EASY Steps', Water Resources Support Center, Institute for Water Resources, U.S. Army Corps of Engineers.
14. Steiguer J.E, 'A Student's Guide to Cost-Benefit Analysis for Natural Resources', School of Renewable Energy Resources, University of Arizona, URL: <http://ag.arizona.edu/classes/rnr485/ch11.htm>
15. Thomas J.S., Durham B. (2003), 'Integrated Water Resource Management: looking at the whole picture', *Desalination*, **156**, 21-28.
16. Tillman E.D. (2001), 'Stakeholder analysis in water supply systems', Dissertation, Swiss Federal Institute of Technology.
17. Tsiourtis N. (2001), 'Small islands water resources development – a holistic approach', Water Development Department, Cyprus.

18. Turban E. (1995), 'Decision Support and Expert Systems', Fourth Edition.
19. Vari A., Kisgyorgy S. (1998), 'Public participation in developing water quality legislation and regulation in Hungary', *Water Policy*, **1**, 223-238.
20. Voivontas D., Manoli. E., Arampatzis G., Assimacopoulos D. (2003), 'Water management in small islands: an optimisation model for Paros, Greece', National Technical University of Athens.
21. WATECO Group (2002_a), 'Economics and the Environment: The Implementation Challenge of the Water Framework Directive', Guidance Document.
22. WATECO Group (2002_b), 'Guidance on Public Participation in Relation to the Water Framework Directive', Guidance Document.
23. Αγοραστάκης Γ. (2002), 'Διαχείριση υδάτινων ταμιευτήρων στην Κρήτη', Συνέδριο «Τεχνητοί Υγρότοποι και Ταμιευτήρες στην Κρήτη», Μαΐχ.
24. Ανδρεαδάκης Α.(2002), 'Η αναγκαιότητα συντονισμένης δράσης για την υποβοήθηση εφαρμογής της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά 2000/60', Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π.
25. Βοιβοντάς Δ., Ασημακόπουλος Δ.(2002), 'Ανάκτηση κόστους και τιμολόγηση νερού στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60', Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π.
26. Γιαννόπουλος Κ. (2001), 'Καταγραφή και ανάλυση συνθηκών και παραμέτρων για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στη Ν. Σύρο του Ν. Κυκλάδων', Μεταπτυχιακή Εργασία.
27. Γιωτάκης Κ. (2002), 'Η Οδηγία – Πλαίσιο Κοινοτικής Δράσης στον τομέα πολιτικής των υδάτων'.
28. Γκούτη Κ. (2000), 'Κριτήρια βιωσιμότητας για την ανάπτυξη των νησιών και η ενσωμάτωσή τους από τις Ειδικές Χωροταξικές Μελέτες', Μεταπτυχιακή Εργασία.
29. Δ.Ε.Υ.Α.Π. (2001), 'Απολογισμός Έργου'.
30. Εγκυκλοπαίδεια 'ΔΟΜΗ',
31. Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (2001), 'Θέματα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων', Κείμενα Εργασίας του ΕΚΠΑΑ, αρ. 11.
32. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών (2002), 'Δημιουργία Συστήματος Παροχής Υπηρεσιών Ύδρευσης Αποχέτευσης στα Νησιά των Κυκλάδων', Τελική Έκθεση.
33. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών (2003), WaterStategyMan Webpage, <http://environ.chemeng.ntua.gr/wsm/>.
34. Ενημερωτικό Δελτίο Τ.Ε.Ε. (2003), 'Πολιτική υδατικών πόρων και εναρμόνιση με την Κοινοτική Οδηγία', 2251, 82-83.
35. Ευρωπαϊκή Ένωση (2000), 'Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων', Official Journal of European Communities, L 327, 1-72.
36. Καραδήμος και Συνεργάτες (1981), 'Ύδρευση Νήσων Αιγαίου', Προκαταρκτική Μελέτη.

37. Κυριαζοπούλου Ι.Μ., Τσελέντης Ι. (2003), 'Δυσκολίες εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60 στην Ελλάδα', Ecorolis Α.Ε., NAMA Α.Ε.
38. Μαρκαντωνάτος Π. (2000), 'Επισήμανση προβλημάτων ύδρευσης – αποχέτευσης Ν. Πάρου και προσδιορισμός αναγκαίων έργων για την ολοκλήρωση των υποδομών'.
39. Μπεζές Κ. (1996), 'Υδρογεωλογική Έρευνα Νήσου Πάρου', Νομαρχία Κυκλάδων.
40. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων (2001), 'Μελέτη Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κυκλάδων', Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών.
41. Ξένος Δ. (2001), 'Αναγκαιότητα για τη δημιουργία μιας ενιαίας στρατηγικής διαχείρισης των υδατικών πόρων στις Κυκλάδες', Ημερίδα «Αιγαίο – Νερό – Βιώσιμη Ανάπτυξη», Πάρος.
42. Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου (1994), 'Μελέτη Αξιοποίησης και Διαχείρισης του Υδάτινου Δυναμικού των Νήσων της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου', Eurosynergy Consulting.
43. Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου (2000), 'Σχέδιο Επιχειρησιακού Προγράμματος (Σ.Ε.Π.) Νοτίου Αιγαίου 2000-2006'.
44. Τσακίρης Γ. (2001), 'Διαχείριση Υδατικών Πόρων για την Ειρήνη, την Ανάπτυξη και το Περιβάλλον', Ημερίδα «Αιγαίο – Νερό – Βιώσιμη Ανάπτυξη», Πάρος.
45. Χάλαρης Γ. (2001), 'Βιώσιμη ανάπτυξη μικρών νησιών – Η περίπτωση της Αμοργού', Μεταπτυχιακή Εργασία.
46. Χαρμανίδης Φ. (2001), 'Έλλειμματικό υδατικό ισοζύγιο στα νησιά των Κυκλάδων: Επιτακτική ανάγκη ολοκληρωμένης πολιτικής και διαχείρισης (Το παράδειγμα της Πάρου)', Ημερίδα «Αιγαίο – Νερό – Βιώσιμη Ανάπτυξη», Πάρος.

Παράρτημα Ι: Περίληψη Οδηγίας 2000/60/ΕΚ

1. Βασικές Αρχές της Οδηγίας 2000/60

1. Ο ρυπαίνων πληρώνει (στην ουσία απορυπαίνει).
2. Διατήρηση της ποιότητας - προφύλαξη και προληπτική δράση - λήψη μέτρων για την επανόρθωση των υποβαθμισμένων υδατικών σωμάτων.
3. Μονάδα διαχείρισης η λεκάνη απορροής.
4. Οι κοινοί πόροι, πέραν των συνόρων συνδιαχειρίζονται.
5. Το νερό είναι οικολογικό και κοινωνικό αγαθό.

2. Βασικές Απαιτήσεις της Οδηγίας 2000/60

2003: Εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας - προσδιορισμός λεκανών απορροής και καθορισμός αρμόδιων φορέων.

2004: Ολοκλήρωση ανάλυσης πιέσεων - καταγραφή προστατευόμενων περιοχών

2006: Λειτουργία προγραμμάτων παρακολούθησης.

2008: Τα Προγράμματα Διαχείρισης παρουσιάζονται στο κοινό:

2009: Δημοσίευση Προγραμμάτων Διαχείρισης.

2010: Εφαρμογή τιμολογιακής πολιτικής υδάτων.

2012: Θέση σε λειτουργία Προγραμμάτων Διαχείρισης.

2015: Τα ύδατα ανταποκρίνονται στην καλή κατάσταση.

3. Άρθρα

Άρθρο 1: Σκοπός: Θέσπιση Πλαισίου.

- ♦ Αποτροπή περαιτέρω επιδείνωσης, προστασία και βελτίωση.
- ♦ Προώθηση βιώσιμης χρήσης.
- ♦ Μετριασμός επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.
- ♦ Εξασφάλιση επαρκούς παροχής, καλής ποιότητας, για βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαια χρήση.

Άρθρο 2: Ορισμοί.

Άρθρο 3: Συντονισμός διοικητικών ρυθμίσεων σε περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού (ως 22/12/03 προσδιορισμός και έξι μήνες μετά σύνταξη καταλόγου, ενημέρωση για τυχόν αλλαγές εντός τριμήνου).

- ♦ Προσδιορισμός λεκανών απορροής.
- ♦ Προσδιορισμός αρμόδιας αρχής για την εφαρμογή της οδηγίας σε κάθε λεκάνη.
- ♦ Συν-διαχείριση διεθνών λεκανών.

Άρθρο 4: Περιβαλλοντικοί Στόχοι.

- ♦ Μεταξύ δύο στόχων επιλέγεται ο αυστηρότερος.

- ♦ Χαρακτηρισμός συστήματος ως τεχνητό ή τροποποιημένο όταν η επίτευξη καλής κατάστασης έχει αρνητικές επιπτώσεις.
- ♦ Παράταση δικαιολογείται όταν δεν παρατηρείται περαιτέρω υποβάθμιση και λόγω τεχνικών δυσκολιών, μεγάλων δαπανών ή φυσικών συνθηκών.
- ♦ Ενημέρωση των σχεδίων διαχείρισης.
- ♦ Προσωρινή υποβάθμιση δεν καθιστά παράβαση.

α) Για τα επιφανειακά ύδατα:

- ♦ Πρόληψη, προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση για επίτευξη καλής κατάστασης σε 15 έτη.

β) Για τα υπόγεια ύδατα:

- ♦ Πρόληψη, προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση για επίτευξη καλής κατάστασης σε 15 έτη.
- ♦ Ισορροπία μεταξύ άντλησης και ανατροφοδότησης.

γ) Για τις προστατευόμενες περιοχές:

- ♦ Συμμόρφωση με πρότυπα και στόχους σε 15 έτη.

Άρθρο 5: Χαρακτηριστικά της περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, επισκόπηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος.

- ♦ Ανάλυση χαρακτηριστικών, επισκόπηση επιπτώσεων ανθρώπινων δραστηριοτήτων, οικονομική ανάλυση της χρήσης για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής.
- ♦ Επανεξέταση των παραπάνω σε δεκατρία έτη και μετά ανά εξαετία.

Άρθρο 6: Μητρώο προστατευόμενων περιοχών.

Άρθρο 7: Ύδατα που χρησιμοποιούνται για την άντληση πόσιμου ύδατος.

- ♦ Προσδιορισμός υδατικών συστημάτων για ανθρώπινη κατανάλωση με παροχή 10 m³ ή για 50 άτομα και πάνω, παρόντα και μελλοντικά.
- ♦ Παρακολούθηση συστημάτων με παροχή άνω των 100 m³ κατά μέσο όρο ημερησίως.
- ♦ Το καθεστώς επεξεργασίας πληροί τα πρότυπα.
- ♦ Προστασία για αποφυγή υποβάθμισης, μείωση επιπέδου επεξεργασίας πόσιμου νερού και καθιέρωση ζωνών ασφαλείας.

Άρθρο 8: Παρακολούθηση της κατάστασης των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων και των προστατευόμενων περιοχών.

- ♦ Κατάρτιση προγραμμάτων παρακολούθησης σε έξι έτη.
- ♦ Παρακολούθηση όγκου, στάθμης, ροής, οικολογικής και χημικής κατάσταση επιφανειακών υδάτων.
- ♦ Παρακολούθηση χημικής και ποσοτικής κατάστασης υπόγειων υδάτων.
- ♦ Ειδική παρακολούθηση προστατευόμενων περιοχών.

Άρθρο 9: Ανάκτηση κόστους για υπηρεσίες ύδατος (αναφορά στα σχέδια διαχείρισης).

- ◆ Κόστους υπηρεσιών ύδατος, κόστος περιβάλλοντος και φυσικών πόρων.
- ◆ Ο ρυπαίνων πληρώνει.
- ◆ Μέχρι το 2010, οι πολιτικές τιμολόγησης να δίνουν κίνητρα για αποτελεσματική χρήση και συμβολή των χρηστών στην ανάκτηση του κόστους.
- ◆ Μη εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» όταν δεν θίγονται οι στόχοι της οδηγίας και αναφορά λόγων.

Άρθρο 10: Η συνδυασμένη προσέγγιση για σημειακές και διάχυτες πηγές.

- ◆ Έλεγχος απορρίψεων σε επιφανειακά ύδατα, εκπομπών με ΒΔΤ, σχετικών ορίων εκπομπής και σε διάχυτες εκπομπές των βέλτιστων περιβαλλοντικών πρακτικών, σχετικά με:
 - Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο ρύπανσης (96/61/EK).
 - Επεξεργασία αστικών λυμάτων (91/271/EK).
 - Νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης (91/676/EK).
 - Σε λοιπές οδηγίες.

Άρθρο 11: Πρόγραμμα μέτρων (κατάρτιση σε εννέα έτη, εφαρμογή σε δώδεκα και αναθεώρηση σε δεκαπέντε έτη και μετά ανά εξαετία).

- ◆ Μέτρα που προκύπτουν από την εθνική νομοθεσία.
- ◆ Βασικά και συμπληρωματικά μέτρα:
 - Για την εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία των υδάτων.
 - Για την ανάκτηση κόστους.
 - Προαγωγή για αποτελεσματική και βιώσιμη χρήση.
 - Διαφύλαξη ποιότητας και μείωση επεξεργασίας για πόσιμο νερό.
 - Έλεγχος άντλησης, κατακράτησης και αδειών με επανεξέταση των σημαντικών.
 - Έλεγχος εκπομπών ρύπων.
 - Πρόληψη και έλεγχος διάχυτων πηγών ρύπανσης (υπό μορφή απαίτησης).
 - Εξασφάλιση καλής οικολογικής κατάστασης υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών.
 - Απαγόρευση απορρίψεων ρύπων.
 - Πρόληψη και αντιμετώπιση ατυχημάτων.
- ◆ Επιτρέπεται η έκχυση υδάτων:
 - Για γεωθερμικούς σκοπούς.
 - Σε ακατάλληλους σχηματισμούς με ουσίες από εξόρυξη υδρογονανθράκων ή μεταλλεύματος.
 - Από άντληση σε ορυχεία και μεταλλεία.
 - Φυσικού αερίου ή υγραερίου σε ακατάλληλους σχηματισμούς ή λόγω ανάγκης εφοδιασμού χωρίς κίνδυνο ρύπανσης των υπόγειων νερών.
 - Από κατασκευαστικές ή οικοδομικές εργασίες.
 - Απορρίψεις μικρών ποσοτήτων ουσιών για επιστημονικούς λόγους.

- ♦ Πρόσθετα μέτρα σε περίπτωση αποτυχίας και διερεύνηση αιτίων, εξέταση αδειών και εξουσιοδοτήσεων, αναθεώρηση προγραμμάτων και θέσπιση πρόσθετων μέτρων (εκτός από ακραίες περιπτώσεις).
- ♦ Κάθε νέο μέτρο εφαρμόζεται σε τρία έτη από την θέσπισή του.

Άρθρο 12: Θέματα που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν σε επίπεδο κράτους μέλους.

- ♦ Αναφέρεται στην επιτροπή η οποία απαντά εντός εξαμήνου.

Άρθρο 13: Σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού (δημοσίευση σε εννέα έτη και αναθεώρηση σε δεκαπέντε και μετά ανά εξαετία).

- ♦ Εξασφάλιση κατάρτισης σχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού.
- ♦ Στις διεθνείς λεκάνες, καταρτίζονται διεθνή σχέδια ή για τα μέρη της λεκάνης στο κράτος.
- ♦ Αντιμετώπιση λεπτομερειών με σχέδια για υπολεκάνη, τομέα, θέμα ή τύπο ύδατος.

Άρθρο 14: Πληροφόρηση του κοινού και διαβουλεύσεις.

- ♦ Συμμετοχή στην εκπόνηση, αναθεώρηση και ενημέρωση σχεδίων.
- ♦ Δημοσίευση χρονοδιαγράμματος και προγράμματος εκπόνησης τρία έτη πριν την έναρξη της περιόδου αναφοράς, επισκόπησης δύο έτη από την έναρξη και αντίγραφου προσχεδίου διαχείρισης ένα έτος πριν την έναρξη.
- ♦ Προθεσμία έξι μηνών για υποβολή παρατηρήσεων.

Άρθρο 15: Υποβολή εκθέσεων.

- ♦ Στην επιτροπή εντός τριών μηνών από τη δημοσίευσή τους, σχετικά με:
 - Περιοχές και χαρακτηριστικά λεκανών.
 - Προγράμματα παρακολούθησης.
- ♦ Έκθεση προόδου εφαρμογής σχεδίων εντός τριών ετών.

Άρθρο 16: Στρατηγικές κατά της ρύπανσης των υδάτων.

- ♦ Θέσπιση ειδικών μέτρων για μεμονωμένους ρύπους ή ομάδες ρύπων για τη μείωση ή τη σταδιακή εξάλειψη απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών.
- ♦ Κατάλογος ουσιών προτεραιότητας βάσει κινδύνου.
- ♦ Επανεξέταση του καταλόγου σε τέσσερα έτη και μετά ανά τετραετία.
- ♦ Προτάσεις ποιοτικών προτύπων και ελέγχου εκπομπών.

Άρθρο 17: Στρατηγικές για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων (θέσπιση σε δύο έτη).

- ♦ Κριτήρια καλής χημικής κατάστασης και αναστροφής της τάσης σε πέντε έτη.
- ♦ Εναρκτήριο σημείο το 75% του επιπέδου των ποιοτικών προδιαγραφών.

Άρθρο 18: Έκθεση της Επιτροπής (σε δώδεκα έτη).

- ♦ Πρόοδος εφαρμογής.
- ♦ Κατάσταση υδάτων.

- ♦ Επιθεώρηση σχεδίων διαχείρισης.
- ♦ Περίληψη ανταπόκρισης σε εκθέσεις ή συστάσεις.
- ♦ Περίληψη πρότασης, ελεγκτικού μέτρου και στρατηγικής.
- ♦ Ενδιάμεσες εκθέσεις προόδου.
- ♦ Διάσκεψη ενδιαφερόμενων μερών.

Άρθρο 19: Σχέδια για μελλοντικά κοινοτικά μέτρα (σε δύο έτη).

- ♦ Επανεξέταση της οδηγίας σε δεκαεπτά έτη.

Άρθρο 20: Τεχνικές προσαρμογές της οδηγίας.

- ♦ Είναι δυνατή η προσαρμογή στην τεχνική και επιστημονική πρόοδο.
- ♦ Μπορούν να θεσπιστούν μορφότυπα στατιστικών και χαρτογραφικών δεδομένων.

Άρθρο 21: Κανονιστική επιτροπή.

Άρθρο 22: Καταργήσεις και μεταβατικές διατάξεις.

- ♦ Κατάργηση σε επτά έτη:
 - 75/440/ΕΟΚ
 - 77/795/ΕΟΚ
 - 79/869/ΕΟΚ
- ♦ Κατάργηση σε δεκατρία έτη:
 - 78/569/ΕΟΚ
 - 79/923/ΕΟΚ
 - 80/68/ΕΟΚ
 - 76/464/ΕΟΚ
- ♦ Μεταβατικές διατάξεις της 76/464/ΕΟΚ για τον κατάλογο ουσιών και εντοπισμό προβλημάτων ρύπανσης, θέσπιση προτύπων και λήψη μέτρων.
- ♦ Για ουσίες που δεν έχουν καθοριστεί ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα, ισχύει η 96/61/ΕΚ.

Άρθρο 23: Κυρώσεις.

- ♦ Τα κράτη μέλη ορίζουν τις κυρώσεις.

Άρθρο 24: Εφαρμογή.

- ♦ 22 Δεκεμβρίου 2003 και ενημέρωση της επιτροπής.

Άρθρο 25: Έναρξη ισχύος.

- ♦ Από τη δημοσίευση στην Επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Άρθρο 26: Αποδέκτες.

- ♦ Τα κράτη μέλη.

Παράρτημα Ι: Στοιχεία απαιτούμενα για τον κατάλογο αρμοδίων αρχών.

- ♦ Όνομα και διεύθυνση.

- ♦ Γεωγραφική κάλυψη περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού.
- ♦ Νομικό καθεστώς.
- ♦ Αρμοδιότητες
- ♦ Μέλη
- ♦ Διεθνείς σχέσεις.

Παράρτημα II:

α) Επιφανειακά ύδατα:

- ♦ Ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά ή παράκτια ύδατα (χάρτες).
- ♦ Οικοπεριοχές και τύποι συστημάτων (Σύστημα Α ή Β)
- ♦ Υδρομορφολογικά, φυσικοχημικά, βιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά.
- ♦ Προσδιορισμός ανθρωπογενών πιέσεων, ρύπανσης από σημειακές ή διάχυτες πηγές, υδροληψίας, εποχιακών διακυμάνσεων και απωλειών, ρύθμισης ροής, μορφολογικών αλλοιώσεων και μορφών χρήσεων γης.
- ♦ Αξιολόγηση επιπτώσεων.

β) Υπόγεια ύδατα (συλλογή και διατήρηση πληροφοριών:

- ♦ Θέσεις και όρια.
- ♦ Πιέσεις από διάχυτες και σημειακές πηγές, υδροληψία (πλην σημείων παροχής λιγότερων από 10 m³ ημερησίως κατά μέσο όρο ή άντληση για πόσιμο νερό παροχής λιγότερων από 10 m³ ημερησίως κατά μέσο όρο ή εξυπηρέτησης κάτω των 50 ατόμων) και τεχνητή ανατροφοδότηση.
- ♦ Υπερκείμενα στρώματα τροφοδοσίας.
- ♦ Επιφανειακά ή χερσαία εξαρτημένα οικοσυστήματα.
- ♦ Λεπτομέρειες σχηματισμών.
- ♦ Υδρογεωλογία.
- ♦ Κατεύθυνση και ρυθμός ανταλλαγής υδάτων.
- ♦ Χημική σύνθεση.
- ♦ Χρήση γης υπερκείμενης λεκάνης.
- ♦ Μεταβολή στάθμης.
- ♦ Κατάσταση ρύπανσης που καθιστά οικονομικά ανέφικτη της επίτευξη καλής κατάστασης.

Παραρτήματα III: Οικονομική Ανάλυση

- ♦ Ανάκτηση κόστους υπηρεσιών συμπεριλαμβανομένου μακροπρόθεσμων προβλέψεων προσφοράς και ζήτησης ύδατος.
- ♦ Υπολογισμός όγκου, τιμών και κόστους υπηρεσιών ύδατος.
- ♦ Υπολογισμός σχετικών επενδύσεων και προβλέψεων επενδύσεων.
- ♦ Επιλογή αποτελεσματικότερου συνδυασμού μέτρων βάσει δυνητικού κόστους.

Παράρτημα IV: Προστατευόμενες Περιοχές (χάρτες)

- ◆ Αντληση για πόσιμο νερό.
- ◆ Προστασία υδρόβιων
- ◆ Ύδατα αναψυχής
- ◆ Ευάλωτες ζώνες
- ◆ Οικότοποι

Παράρτημα V:

α) Κατάσταση επιφανειακών υδάτων:

- ◆ Ποιοτικά στοιχεία για την ταξινόμηση οικολογικής κατάστασης.
 - Ποταμοί
 - Λίμνες
 - Μεταβατικά ύδατα
 - Παράκτια ύδατα
 - Τεχνητά και ιδιαίτερα τροποποιημένα συστήματα
- ◆ Κανονιστικοί ορισμοί για την ταξινόμηση.
 - Ορισμοί υψηλής, καλής, μέτριας οικολογικής κατάστασης.
 - Διαδικασία θέσπισης προτύπων ποιότητας.
- ◆ Παρακολούθηση οικολογικής και χημικής κατάστασης.
 - Σχεδιασμός εποπτικής παρακολούθησης.
 - Σχεδιασμός επιχειρησιακής παρακολούθησης.
 - Σχεδιασμός διερευνητικής παρακολούθησης.
 - Συχνότητα παρακολούθησης.
 - Πρόσθετες απαιτήσεις για την παρακολούθηση προστατευόμενων περιοχών.
 - Πρότυπα για την παρακολούθηση ποιοτικών στοιχείων.
- ◆ Ταξινόμηση και παρουσίαση οικολογικής κατάστασης.
 - Συγκρισιμότητα αποτελεσμάτων βιολογικής παρακολούθησης.
 - Παρουσίαση αποτελεσμάτων παρακολούθησης και ταξινόμηση οικολογικής και χημικής κατάστασης.

β) Υπόγεια ύδατα:

- ◆ Ποσοτική κατάσταση.
 - Παράμετροι για την ταξινόμηση της ποσοτικής κατάστασης.
 - Ορισμός ποσοτικής κατάστασης.
- ◆ Παρακολούθηση ποσοτικής κατάστασης.
 - Δίκτυο παρακολούθησης στάθμης.
 - Πυκνότητα τόπων παρακολούθησης.
 - Συχνότητα.
 - Ερμηνεία και παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης.
- ◆ Χημική κατάσταση.

- Παράμετροι για τον προσδιορισμό της χημικής κατάστασης.
- Ορισμός καλής χημικής κατάστασης.
- ◆ Παρακολούθηση χημικής κατάστασης.
 - Δίκτυο παρακολούθησης.
 - Εποπτική παρακολούθηση.
 - Επιχειρησιακή παρακολούθηση.
 - Διαπίστωση τάσεων ρύπων.
 - Ερμηνεία και παρουσίαση χημικής κατάστασης.
- ◆ Παρουσίαση κατάστασης.

Παράρτημα VI: Πίνακες μέτρων που πρέπει να λαμβάνονται στα προγράμματα μέτρων.

- ◆ Ύδατα κολύμβησης (76/160/ΕΟΚ)
- ◆ Πτηνά (79/409/ΕΟΚ)
- ◆ Πόσιμο νερό (80/778/ΕΟΚ)
- ◆ Μεγάλα ατυχήματα (96/82/ΕΚ)
- ◆ Εκτίμηση Περιβαλλοντικών επιπτώσεων (85/337/ΕΟΚ)
- ◆ Ιλύς σταθμών καθαρισμού (86/278/ΕΟΚ)
- ◆ Επεξεργασία αστικών λυμάτων (91/271/ΕΟΚ)
- ◆ Προϊόντα φυτοπροστασίας (91/414/ΕΟΚ)
- ◆ Οικοσυστήματα (92/43/ΕΟΚ)
- ◆ Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος ρύπανσης (96/61/ΕΚ)
- ◆ Μέσα νομοθετικά, διοικητικά, οικονομικά και φορολογικά, περιβαλλοντικές συμφωνίες μετά από διαπραγμάτευση, έλεγχοι εκπομπής, κώδικες ορθών πρακτικών, ανασύσταση και αποκατάσταση υγροτόπων, έλεγχοι άντλησης, μέτρα διαχείρισης ζήτησης, αποτελεσματικότητας και επαναχρησιμοποίησης (βιομηχανία και άρδευση), δομικές κατασκευές, αφαλάτωση, έργα αποκατάστασης, τεχνητή επαναπλήρωση, εκπαιδευτικά έργα, έργα έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης, και λοιπά.

Παράρτημα VII: Σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού.

- ◆ Γενική περιγραφή και χάρτες.
- ◆ Περίληψη σημαντικών πιέσεων και επιπτώσεων.
- ◆ Προσδιορισμός και χαρτογράφηση προστατευόμενων περιοχών.
- ◆ Χάρτης δικτύων παρακολούθησης και παρουσίαση των αποτελεσμάτων υπό μορφή χάρτη.
- ◆ Κατάλογος περιβαλλοντικών στόχων.
- ◆ Περίληψη οικονομικής ανάλυσης χρήσης ύδατος.
- ◆ Περίληψη προγραμμάτων μέτρων.
- ◆ Μητρώο τυχόν λεπτομερέστερων προγραμμάτων (υπολεκάνης, κτλ)
- ◆ Περίληψη μέτρων για την πληροφόρηση του κοινού.

- ♦ Κατάλογος αρμόδιων αρχών.
- ♦ Ενημέρωση σχεδίου διαχείρισης (αλλαγές, εκτίμηση προόδου, μέτρα που δεν εφαρμόστηκαν, θέσπιση ενδιάμεσων μέτρων).

Παράρτημα VIII: Ενδεικτικός κατάλογος κυριότερων ρύπων.

- ♦ Οργανοαλογονούχες, οργανοφωσφορικές και οργανοκασσιτερικές.
- ♦ Ουσίες καρκινογόνες, μεταλλαξιόγόνες, που επηρεάζουν τον θυρεοειδή, την αναπαραγωγή, κτλ.
- ♦ Υδρογονάνθρακες, παραμένουσες και βιοσωρεύσιμες ουσίες.
- ♦ Κυανούχες ενώσεις, μέταλλα, αρσενικό και ενώσεις.
- ♦ Βιοκτόνα και φυτοπροστατευτικά.
- ♦ Υλικά σε αιώρημα.
- ♦ Ουσίες που συμβάλουν στον ευτροφισμό.
- ♦ Ουσίες που επηρεάζουν το ισοζύγιο οξυγόνου.

Παράρτημα IX: Οριακές τιμές εκπομπών και ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα.

- ♦ Απορρίψεις υδραργύρου (82/176/ΕΟΚ)
- ♦ Απορρίψεις καδμίου (83/513/ΕΟΚ)
- ♦ Υδράργυρος (84/156/ΕΟΚ)
- ♦ Απορρίψεις εξαχλωροκυκλοεξανίου (84/491/ΕΟΚ)
- ♦ Απορρίψεις επικίνδυνων ουσιών (86/280/ΕΟΚ)

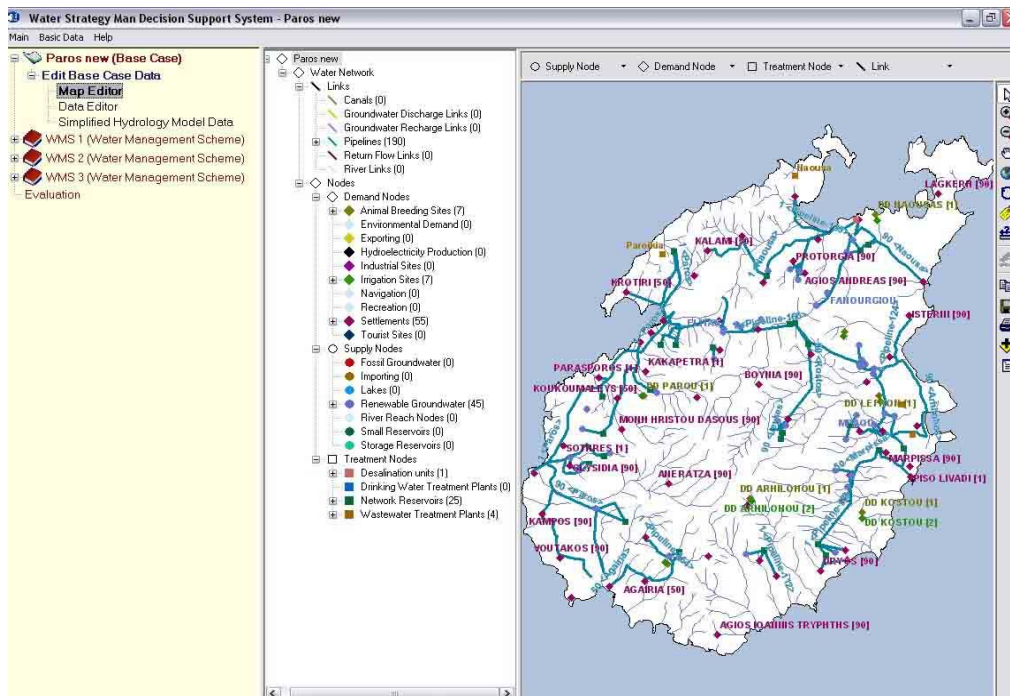
Παράρτημα X: Ουσίες προτεραιότητας.

Παράρτημα XI: Χάρτες.

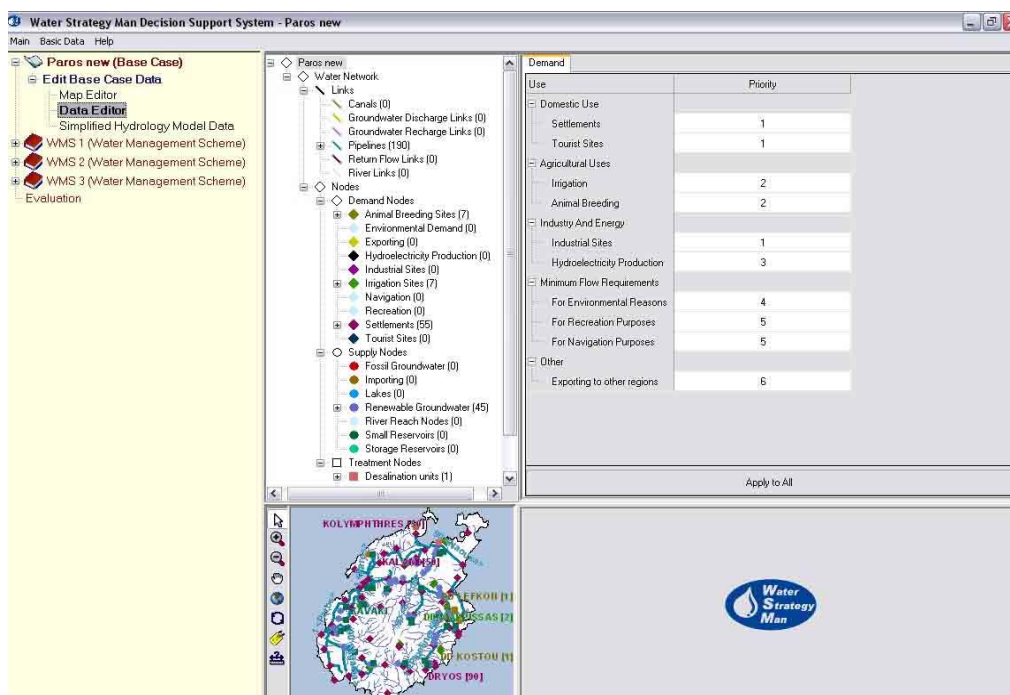
**Παράρτημα II: Χρήση του Συστήματος Υποστήριξης
Αποφάσεων (DSS)**

1. Περιγραφή Χρήσης του Συστήματος Λήψης Αποφάσεων WaterStrategyMan

Τα αρχικά στοιχεία που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων θεωρούνται ως η παρούσα κατάσταση / κατάσταση αναφοράς. Στο σημείο αυτό τυχόν απαιτούμενες αλλαγές στα υπάρχοντα δεδομένα μπορούν να γίνουν μέσω επεμβάσεων στον χάρτη ή στα υπάρχοντα στοιχεία. (Εικόνα 1 και Εικόνα 2)

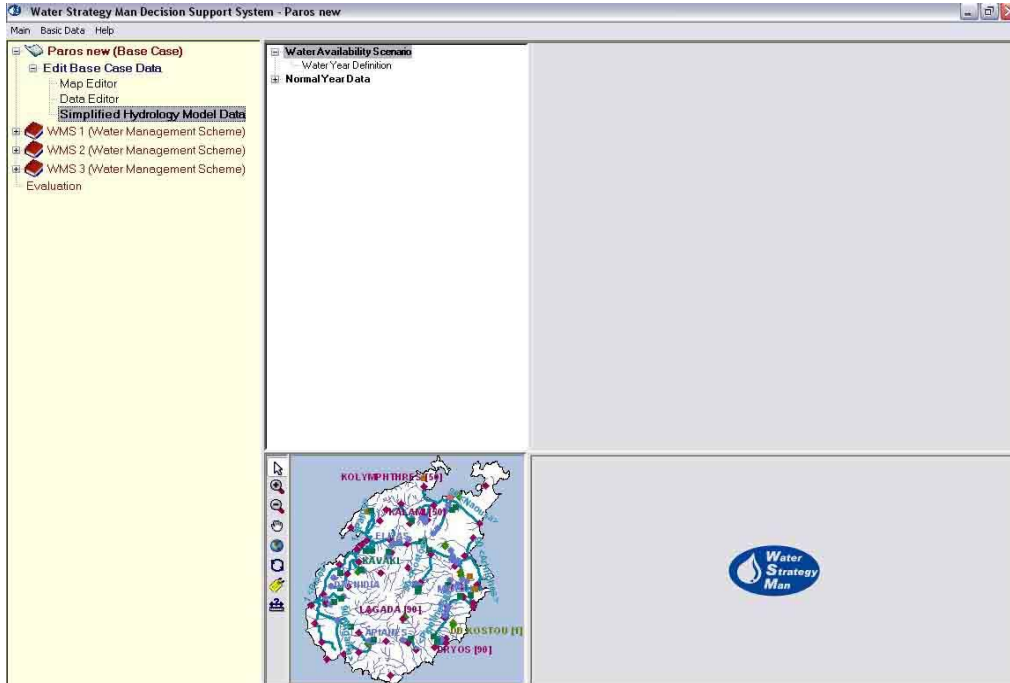


Εικόνα 1. Επέμβαση στο χάρτη



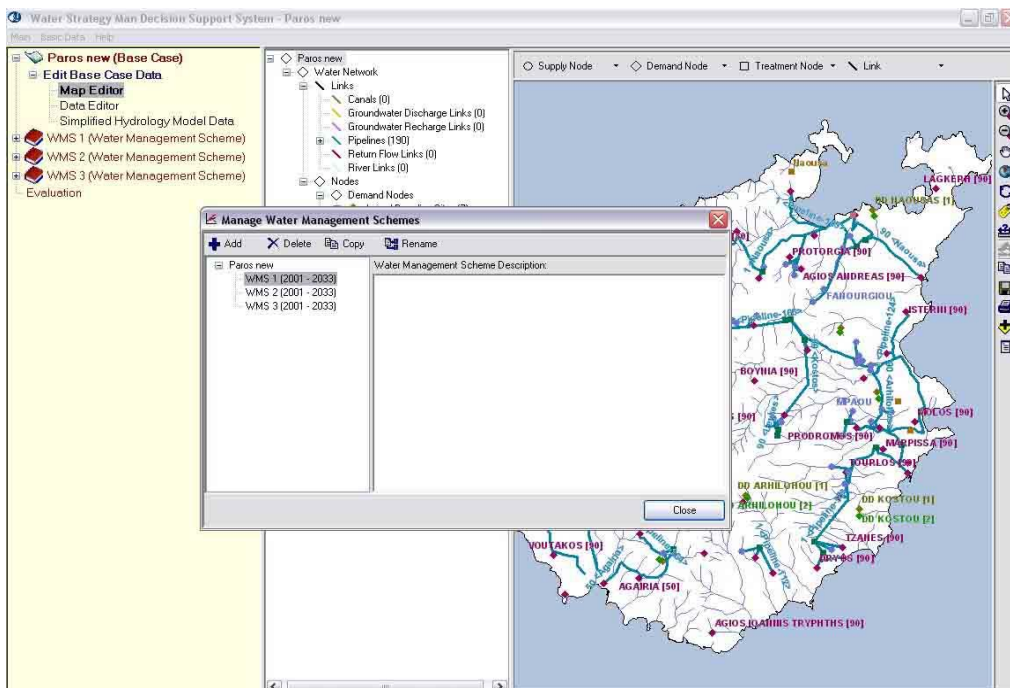
Εικόνα 2. Επέμβαση στα δεδομένα

Σε αυτή τη φάση ορίζεται επίσης το υδρολογικό μοντέλο που σχετίζεται με την περιοχή. Αποτελείται από βροχομετρικά στοιχεία που δίνουν το μέσο ύψος βροχής ανά μήνα. Το μοντέλο συμπληρώνεται από τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα των υδροφορέων της περιοχής.(Εικόνα 3)



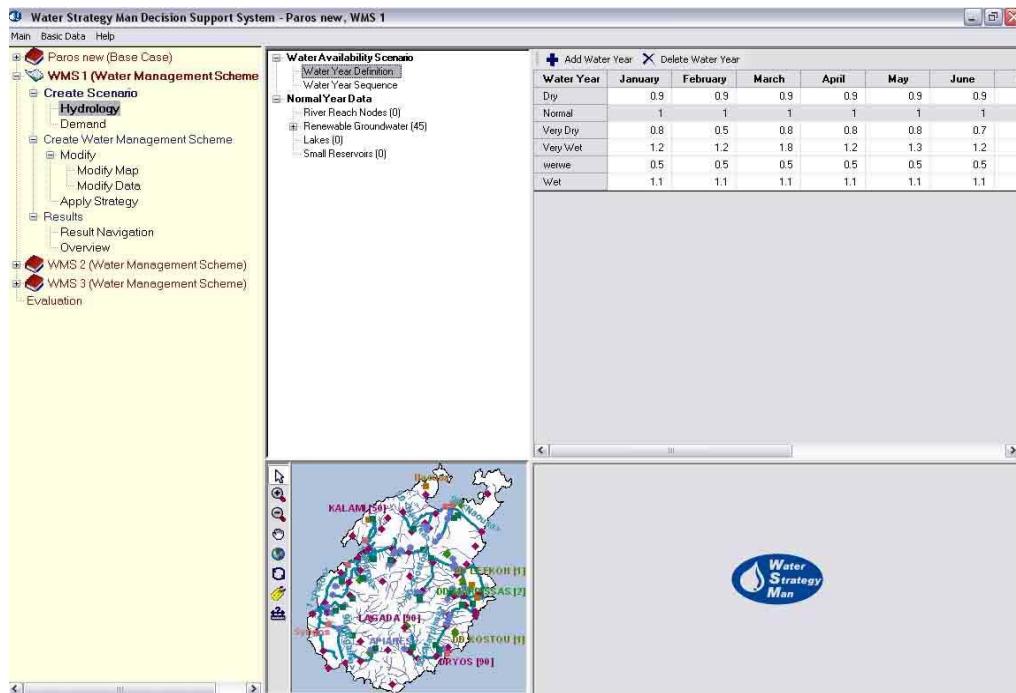
Εικόνα 3. Υδρολογικό Μοντέλο

Με την κατάσταση αναφοράς σαν βάση δημιουργούνται νέα σχήματα διαχείρισης υδατικών πόρων.(Εικόνα 4)

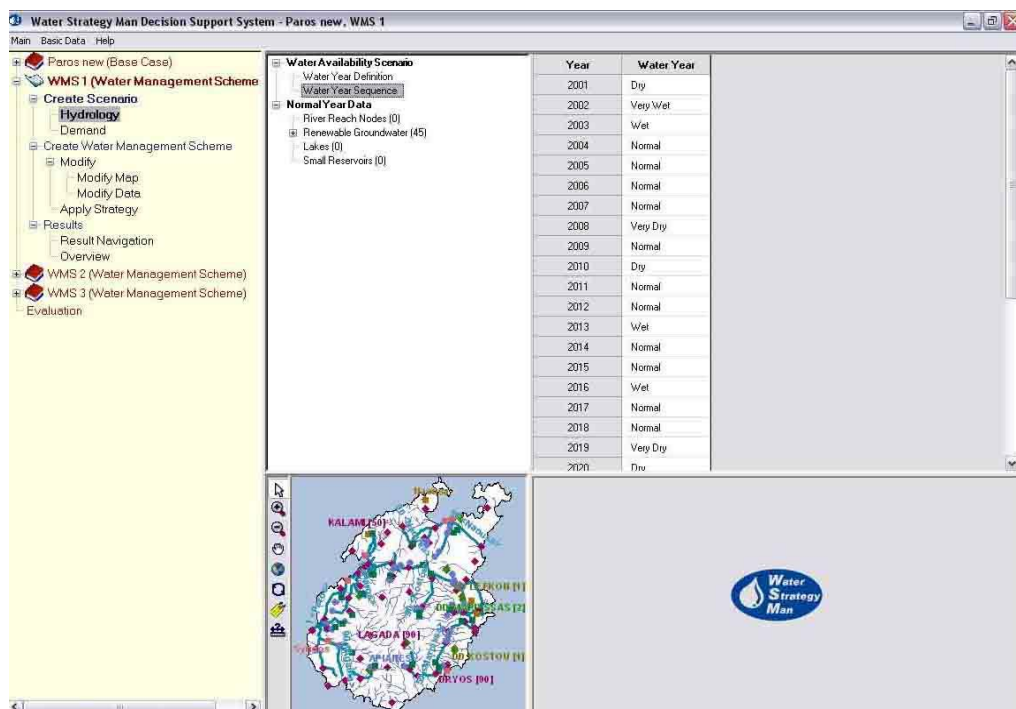


Εικόνα 4. Νέα Σχήματα Διαχείρισης Υδατικών πόρων

Αυτά μπορούν να διαφοροποιούνται μεταξύ τους ως προς τη ζήτηση και την υπάρχουσα διαχείριση. Πριν την εφαρμογή νέων τρόπων διαχείρισης, είναι απαραίτητο να ορισθεί το υδρολογικό σενάριο ως αλληλουχία υδρολογικών ετών (πολύ ξηρών, ξηρών, κανονικών, υγρών και πολύ υγρών). Για την Πάρο το κανονικό έτος ορίζεται από τη μέση μηνιαία βροχόπτωση στην περιοχή, που προκύπτει από τα μετεωρολογικά δεδομένα ενώ τα υπόλοιπα ορίζονται με απόκλιση 10% και 20% κάτω ή πάνω, αντίστοιχα. (Εικόνα 5 και Εικόνα 6)

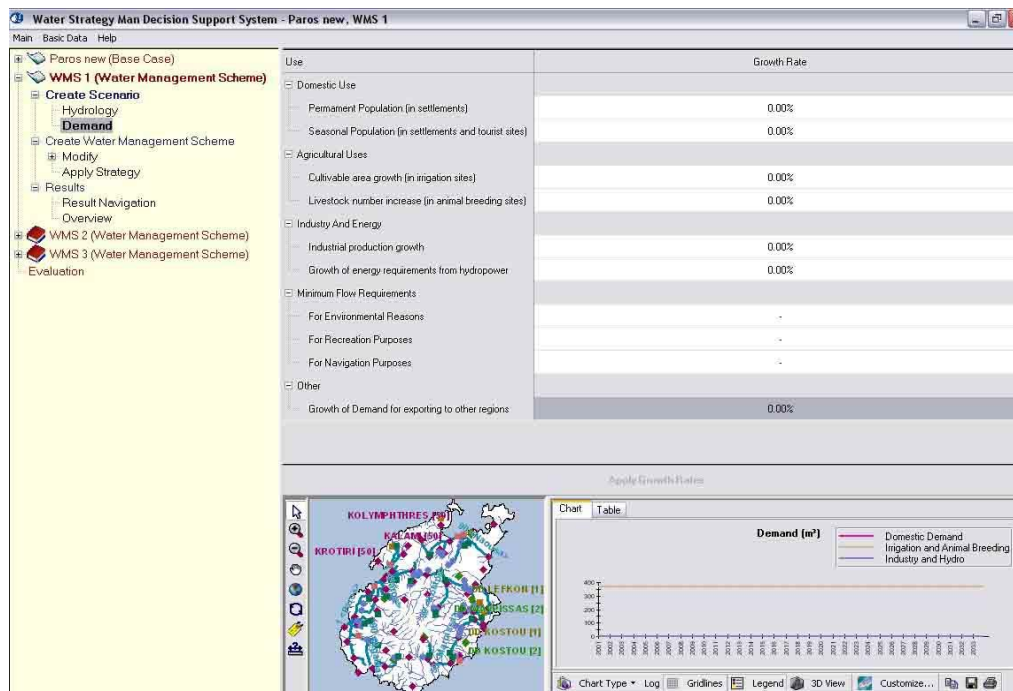


Εικόνα 5. Ορισμός Υδρολογικού Έτους



Εικόνα 6. Ακολουθία Υδρολογικών Ετών

Επίσης, στο σημείο αυτό ορίζεται η μεταβολή της ζήτησης των βασικών χρήσεων που καθορίζεται με βάση την προβλεπόμενη ανάπτυξη του κάθε τομέα χρήσης. (Εικόνα 7)



Εικόνα 7. Ορισμός Ζήτησης

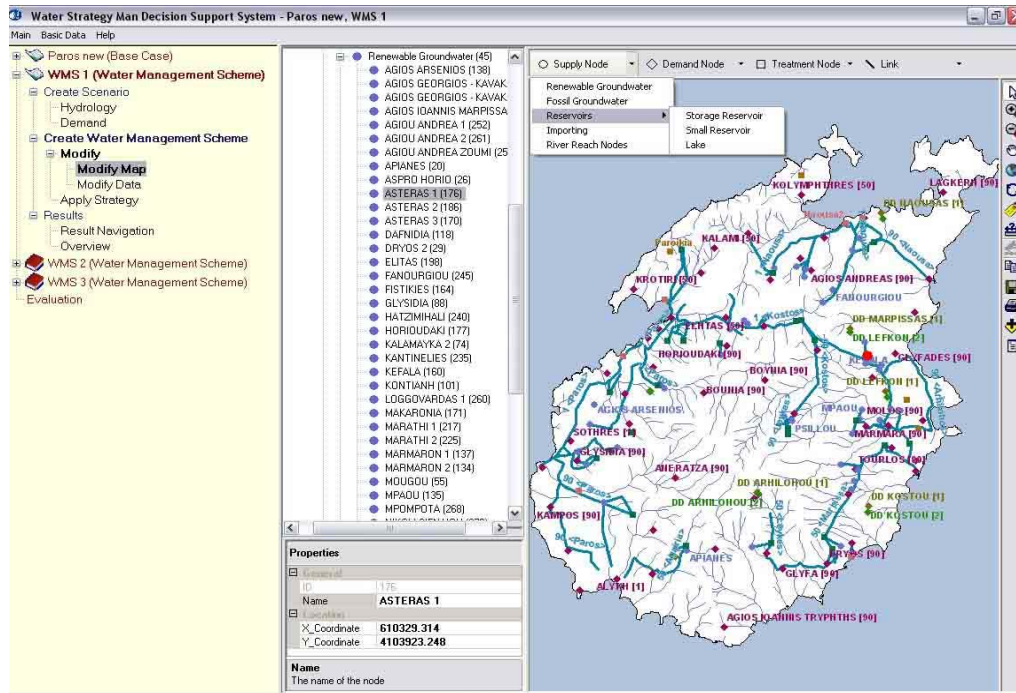
Ο χρήστης μπορεί να επέμβει στους τομείς διαχείρισης που παρουσιάζει ο Πίνακας 1 .

Πίνακας 1. Τομείς Επέμβασης για τη Διαχείριση Υδατικών Πόρων

ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	ΜΕΙΩΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΘΕΣΠΙΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ
Τουρισμός	Αφαλάτωση	Βελτίωση δικτύων για μείωση των απωλειών	Τιμολόγηση
Γεωργία	Δεξαμενές δικτύων	Οικονομία στον οικιακό τομέα	
Βιομηχανία	Λιμνοδεξαμενές	Περιορισμός διατιθέμενης ποσότητας σε κάποια χρήση	
Εμπόριο	Γεωτρήσεις	Αλλαγή μεθόδων άρδευσης	
	Επαναχρησιμοποίηση	Αλλαγή βιομηχανικών διεργασιών	
	Μεταφορά νερού	Αλλαγή τύπου καλλιεργειών	

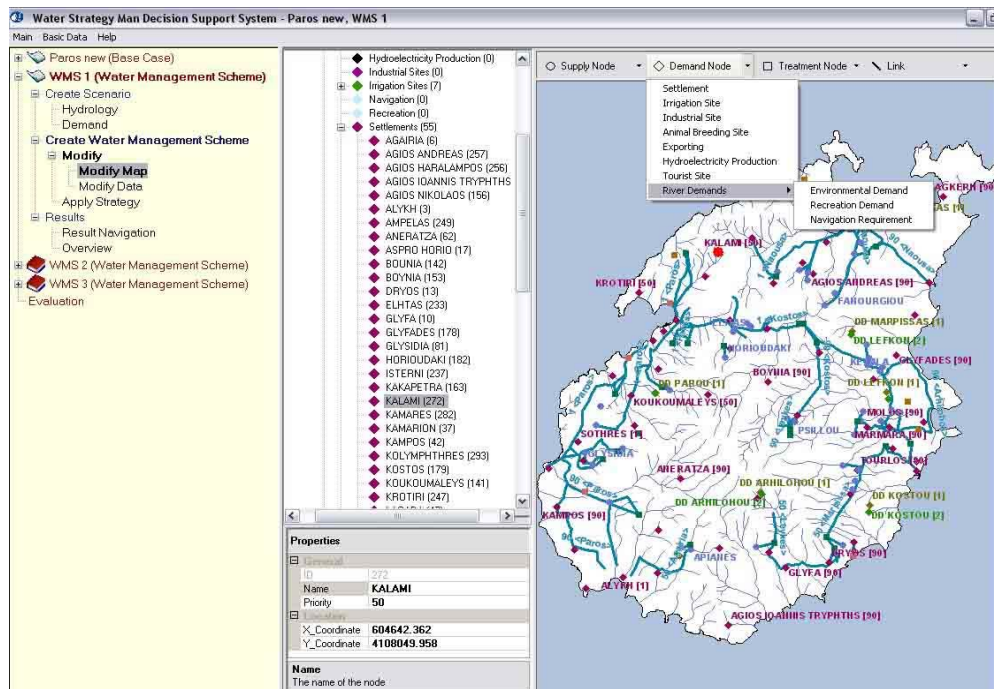
Η επέμβαση γίνεται είτε από το χάρτη, είτε από την Επιλογή «Apply Strategy». Ο πρώτος τρόπος είναι απόλυτα ελεγχόμενος από το χρήστη που επεμβαίνει στο χάρτη και / ή στα δεδομένα. Με το δεύτερο ο τρόπο, ο χρήστης ορίζει τις παραμέτρους για κάθε επέμβαση και το Σύστημα επιλέγει την ακριβή χωροθέτηση των αντικειμένων.

Ο χρήστης μπορεί να αυξήσει την προσφερόμενη ποσότητα νερού επιλέγοντας νέες πηγές υπόγειων ή επιφανειακών νερών, κατασκευάζοντας στην περιοχή λιμνοδεξαμενές και φράγματα ή μεταφέροντας νερό από άλλες περιοχές. (Εικόνα 8)



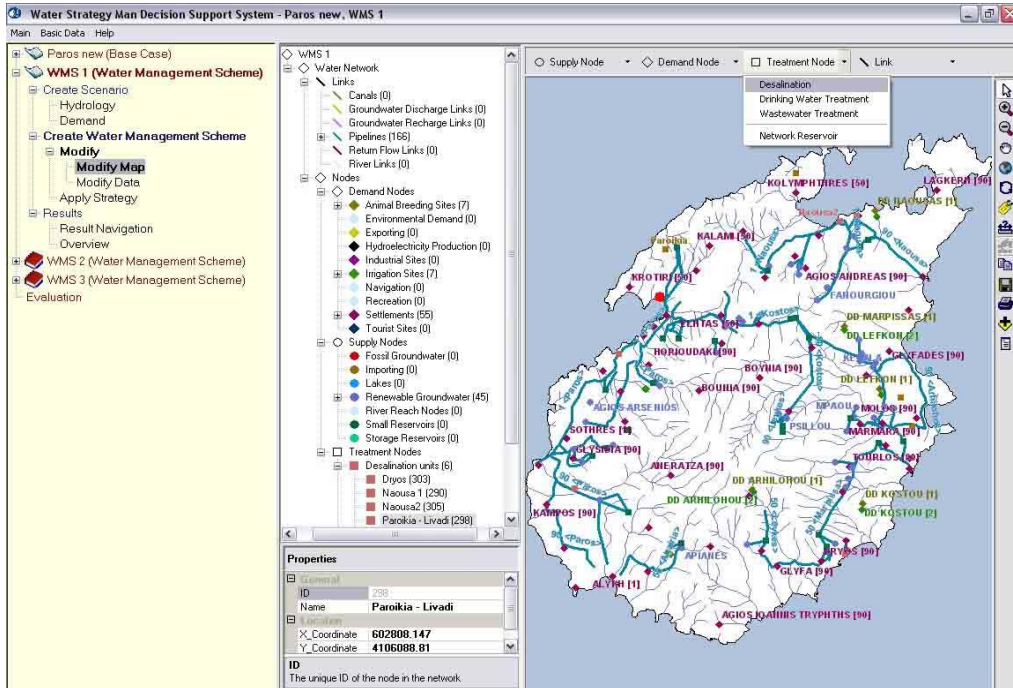
Εικόνα 8. Κόμβοι Προσφοράς

Επίσης, υπάρχει η επιλογή να διαφοροποιήσει τη ζήτηση προσθέτοντας στην περιοχή νέους οικισμούς, καλλιέργειες, κτηνοτροφικές μονάδες, να μεταφέρει νερό προς άλλες περιοχές, να κατασκευάσει υδροηλεκτρικό εργοστάσιο ή να απαιτήσει νερό για περιβαλλοντικές και ψυχαγωγικές χρήσεις ή χρήσεις ναυσιπλοΐας. (Εικόνα 9)

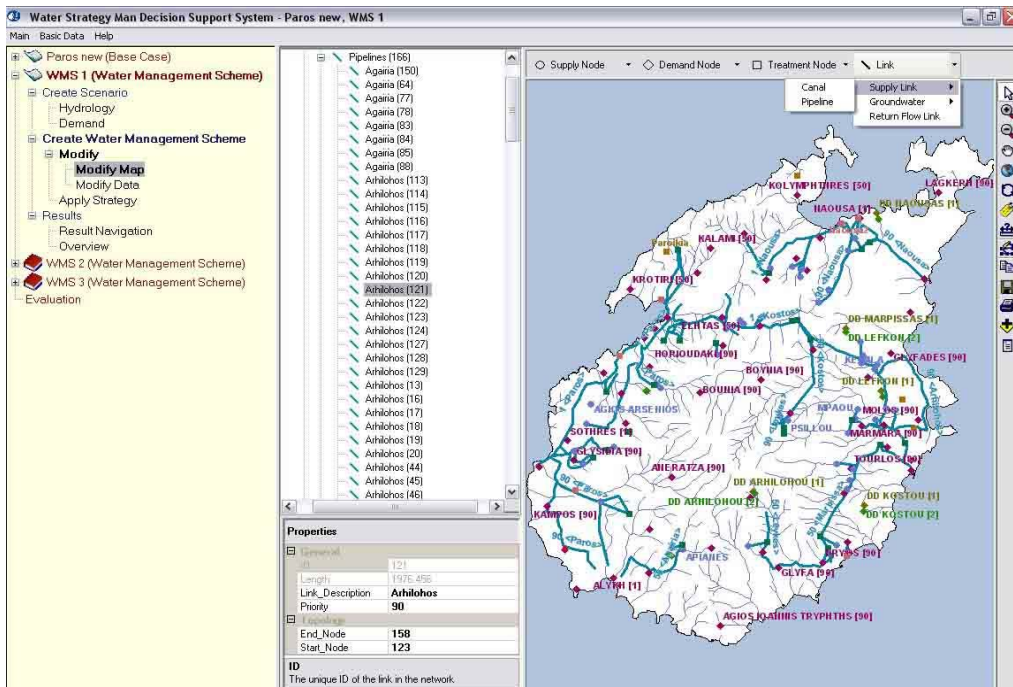


Εικόνα 9. Κόμβοι Ζήτησης

Όσον αφορά στην επεξεργασία νερού, οι επιλογές περιλαμβάνουν νέες μονάδες αφαλάτωσης, ταχυδυστήρια και βιολογικούς καθαρισμούς. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται και οι δεξαμενές δικτύου, σαν ενδιάμεσος «σταθμός» αποθήκευσης νερού. (Εικόνα 10)



Εικόνα 10. Κόμβοι Επεξεργασίας Νερού

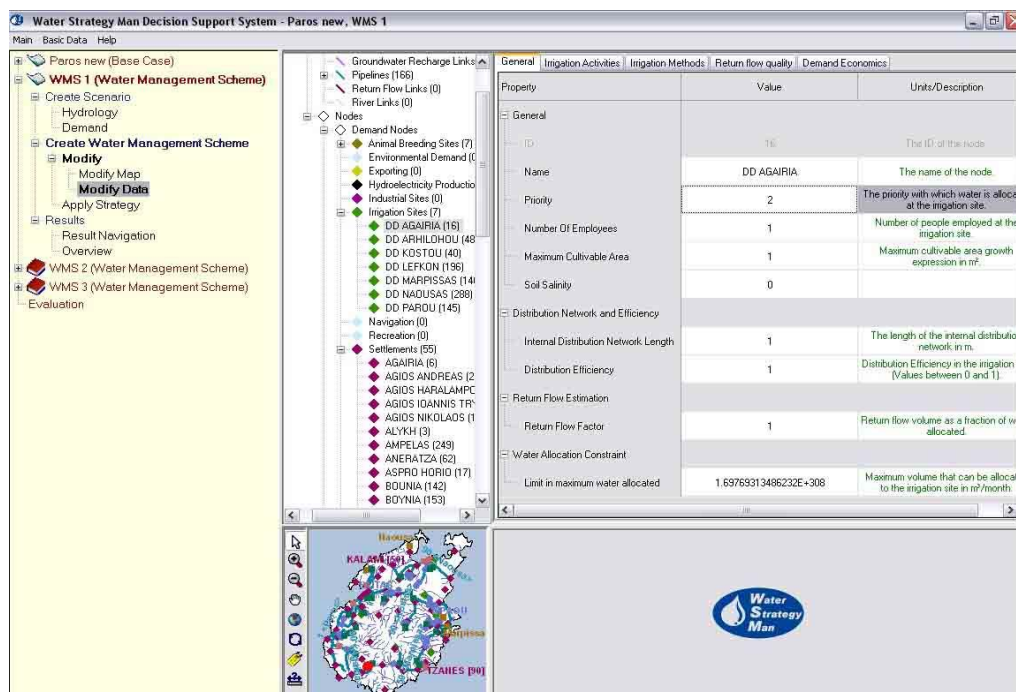


Εικόνα 11. Σύνδεσμοι

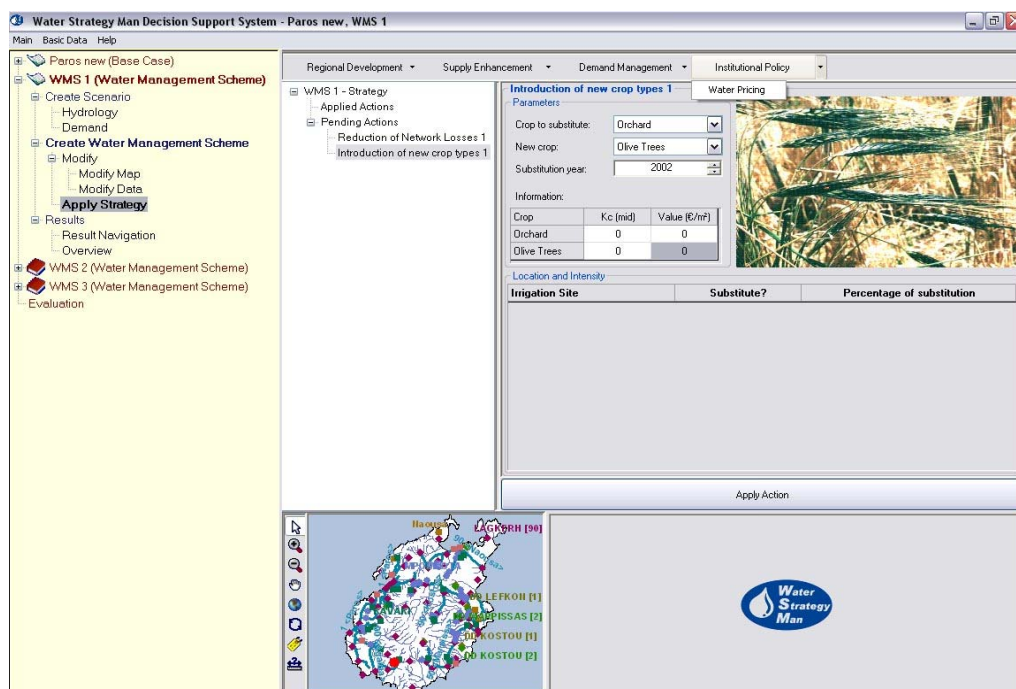
Στη συνέχεια, χρησιμοποιούνται οι σύνδεσμοι για να ολοκληρωθεί η μεταφορά του νερού από τους κόμβους προσφοράς και επεξεργασίας στους κόμβους ζήτησης. (Εικόνα 11)

Εκτός από προσθετικές ενέργειες, ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει ή να καταργήσει κόμβους προσφοράς ή ζήτησης, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες.

Όταν γίνει η τοποθέτηση των κόμβων προσφοράς και ζήτησης στο χάρτη, ο χρήστης ορίζει τα χαρακτηριστικά τους από την επιλογή “Modify Data”. (Εικόνα 12)



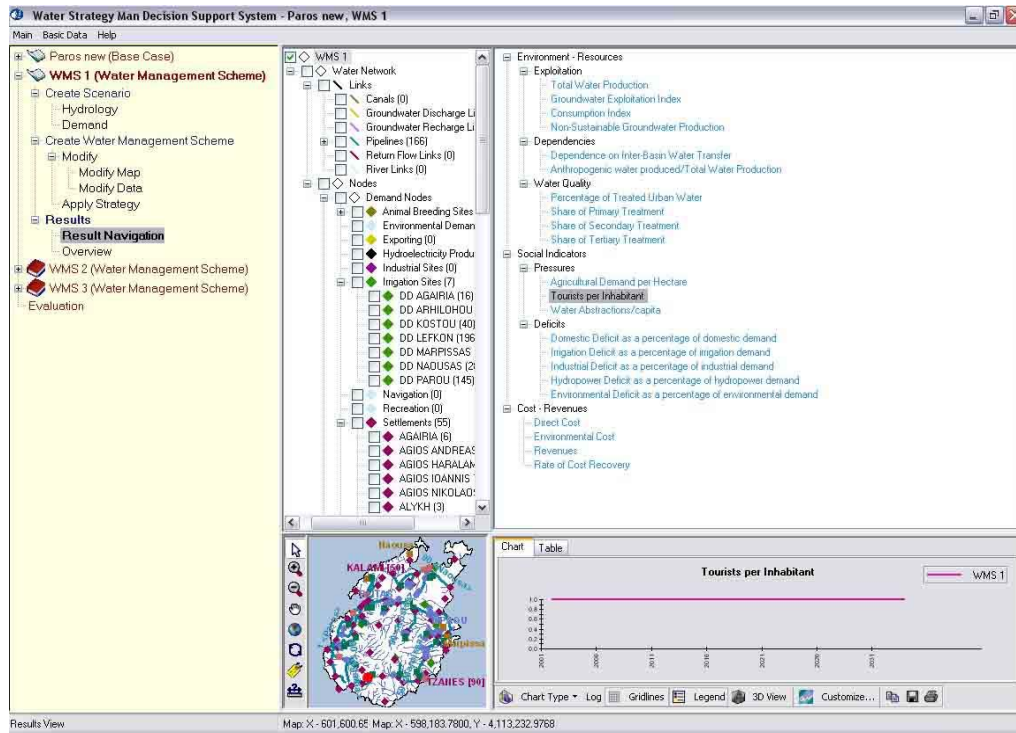
Εικόνα 12. Επεξεργασία Δεδομένων



Εικόνα 13. Επιλογή Στρατηγικών

Ο δεύτερος τρόπος επέμβασης γίνεται από την επιλογή «Apply Strategy», που αποτελεί πιο μοντελοποιημένο τρόπο επέμβασης, μέσω στρατηγικών και όχι με προσθαφαίρεση υποδομών. Οι στρατηγικές αφορούν την πολιτική ανάπτυξης της περιοχής, την

ενίσχυση της προσφοράς, τη διαχείριση της ζήτησης και την εφαρμογή πολιτικών τιμολόγησης των υπηρεσιών ύδατος. Ο χρήστης επιλέγει το είδος της επέμβασης, ορίζει τα χαρακτηριστικά της και τη χωροθετεί. Η τοποθέτηση στο χάρτη και η σύνδεση με τα υπάρχοντα δεδομένα γίνεται αυτόματα με την επιλογή «Apply Action». (Εικόνα 13)



Εικόνα 14. Αποτελέσματα

2. Τρόπος Αξιολόγησης Προτεινόμενων Σχεδίων

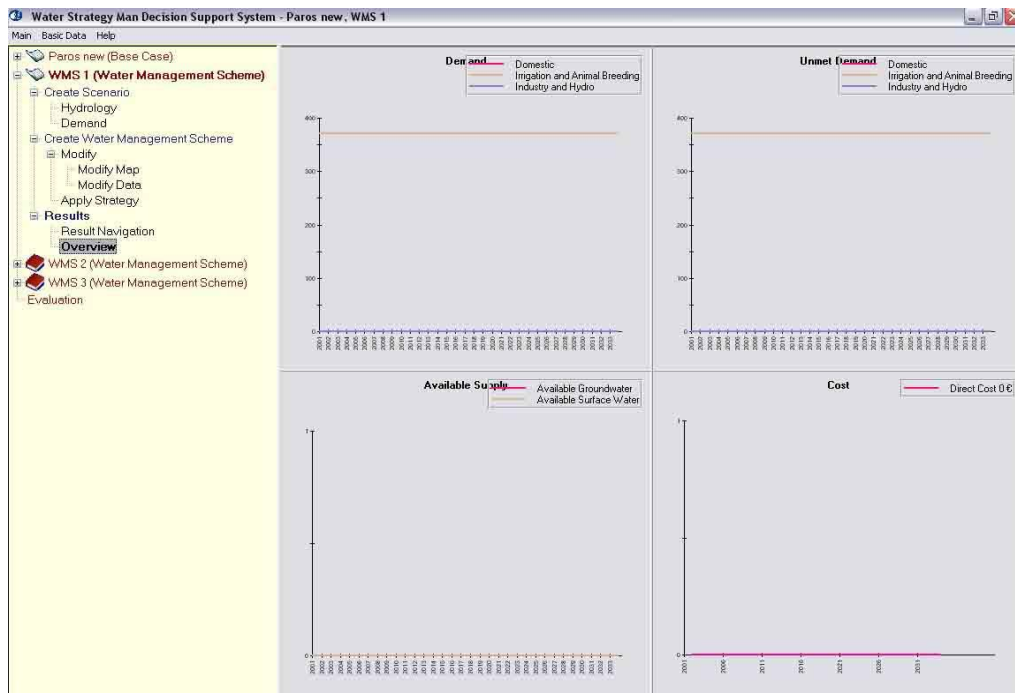
Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής, γίνεται η εκτίμηση των αποτελεσμάτων των επεμβάσεων συνολικά για το σχήμα και κάθε επέμβαση χωριστά για τρεις τομείς ενδιαφέροντος, το περιβάλλον και τους υδατικούς πόρους, κάποιους κοινωνικούς δείκτες, τα κόστη και τα έσοδα. (Εικόνα 14)

Τους τομείς που εξετάζονται παρουσιάζει αναλυτικά ο Πίνακας 2.

Πίνακας 2. Τομείς Αξιολόγησης Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

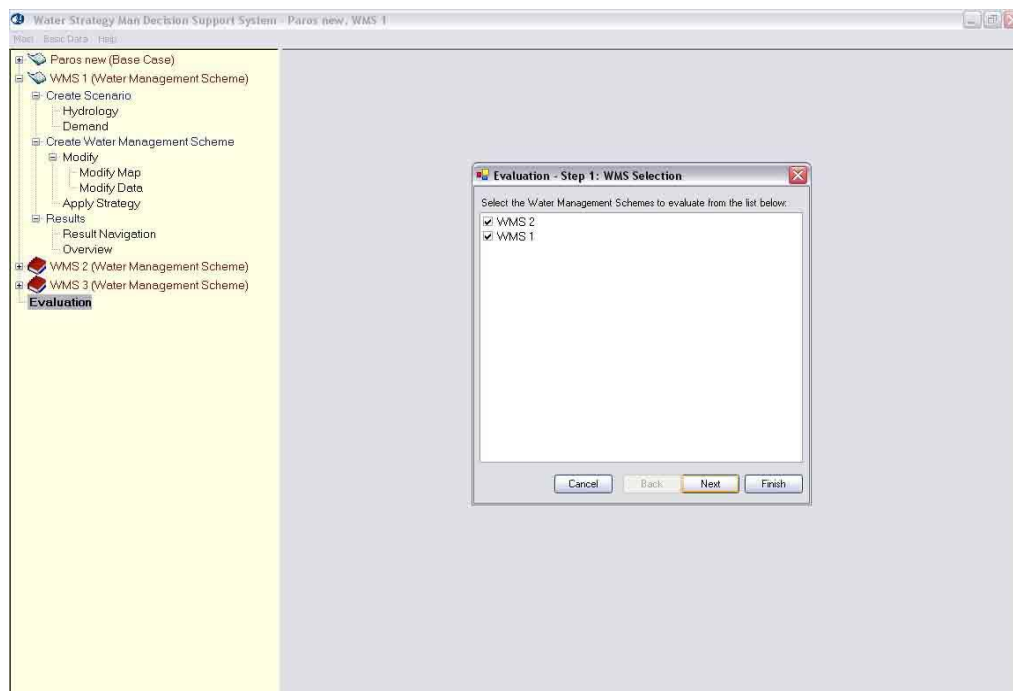
ΤΟΜΕΑΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	
Περιβάλλον και Υδατικοί Πόροι	Εκμετάλλευση	Συνολική παραγόμενη ποσότητα νερού	
		Δείκτης εκμετάλλευσης υπόγειου νερού	
		Δείκτης κατανάλωσης	
		Μη αιεφορική παραγωγή νερού	
	Εξάρτηση	Μεταφορά νερού	
		Τεχνητά παραγόμενη ποσότητα νερού ανά συνολική παραγόμενη ποσότητα	
	Ποιότητα νερού	Ποσοστό επεξεργασμένων αστικών αποβλήτων	
		Ποσοστό πρωτοβάθμιας επεξεργασίας	
		Ποσοστό δευτεροβάθμιας επεξεργασίας	
		Ποσοστό τριτοβάθμιας επεξεργασίας	
Κοινωνικοί Δείκτες	Πιέσεις	Απαίτηση άρδευσης ανά εκτάριο	
		Τουρίστες ανά κάτοικο	
		Απόληψη νερού κατά κεφαλή	
	Ελλείμματα	Έλλειμμα στον οικιακό τομέα ως ποσοστό της οικιακής ζήτησης	
		Έλλειμμα στην άρδευση ως ποσοστό της ζήτησης για άρδευση	
		Έλλειμμα στον βιομηχανικό τομέα ως ποσοστό της βιομηχανικής ζήτησης	
		Έλλειμμα στον τομέα ηλεκτροπαραγωγής ως ποσοστό της ζήτησης για ηλεκτροπαραγωγή	
		Περιβαλλοντικό έλλειμμα ως ποσοστό της περιβαλλοντικής ζήτησης	
		Κόστη και Έσοδα	Άμεσο κόστος
			Περιβαλλοντικό Κόστος
Έσοδα			
Βαθμός ανάκτησης κόστους			

Τελικά παρουσιάζεται η απόδοση του Σχήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων σχετικά με την διαθέσιμη παροχή, τη ζήτηση, την ζήτηση που δεν ικανοποιείται και το κόστος εφαρμογής του σχήματος. (Εικόνα 15)



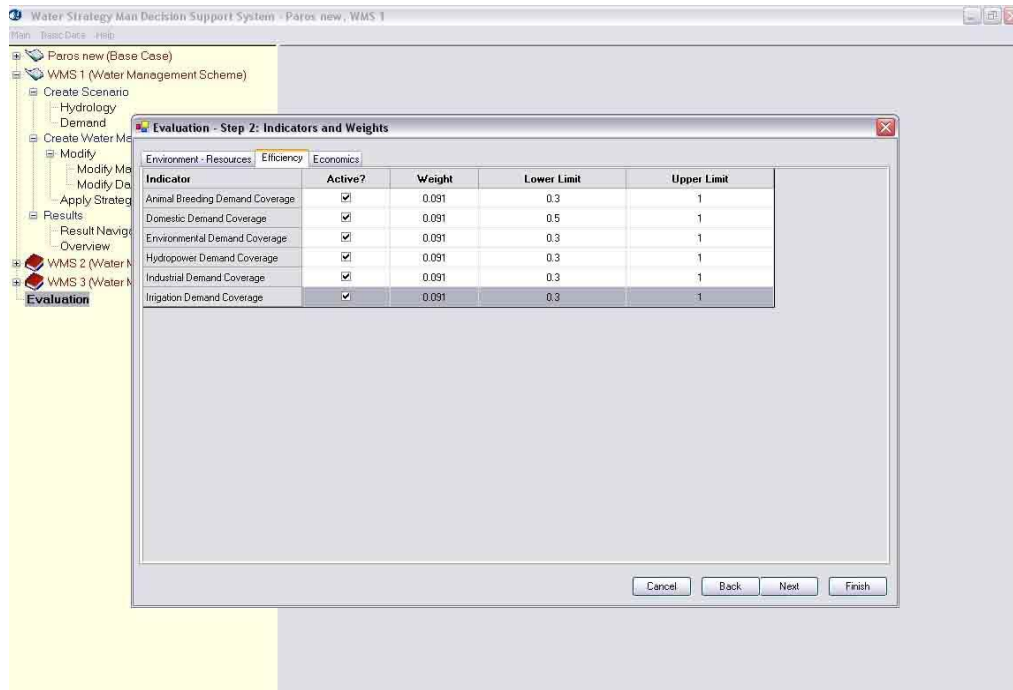
Εικόνα 15. Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Επαναλαμβάνοντας τα ίδια βήματα για κάθε νέο σχήμα, υπολογίζεται η απόδοση του καθενός με βάση μια σειρά δεικτών που έχουν να κάνουν με το περιβάλλον και τους υδατικούς πόρους, την αποδοτικότητα του σχήματος στην κάλυψη του ελλείμματος και το βαθμό ανάκτησης του κόστους.



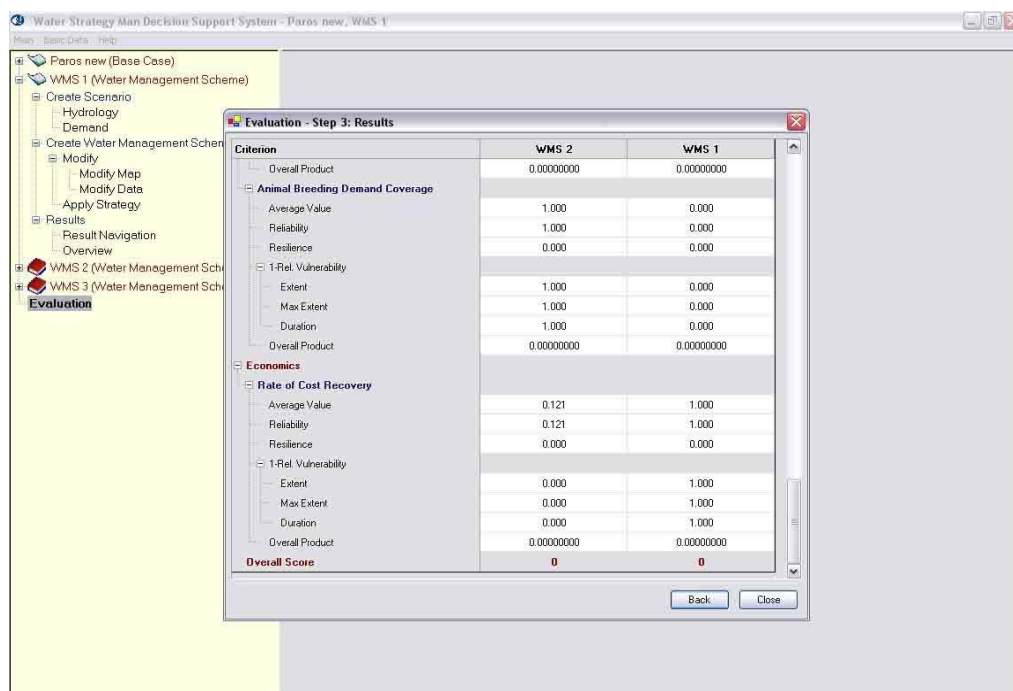
Εικόνα 16. Αξιολόγηση Σχημάτων

Οι δείκτες μπορούν να λάβουν διαφορετικά βάρη και επίσης να ορισθεί η ελάχιστη και μέγιστη επιθυμητή τιμή αυτών. Τα βάρη των δεικτών καθορίζουν επίσης, ποιος τομέας, το περιβάλλον, η κάλυψη της ζήτησης ή το κόστος, είναι σημαντικότερα για τον εκάστοτε αποφασίζοντα (decision maker). (Εικόνα 16)



Εικόνα 17. Βάρη Αξιολόγησης

Για τον υπολογισμό της τελικής βαθμολογίας των σχημάτων λαμβάνεται υπόψη για κάθε δείκτη η αξιοπιστία, η ανθεκτικότητα καθώς και η σχετική αστοχία του σχήματος σχετικά με την τιμή της, τον βαθμό και τη διάρκειά της. (Εικόνα 17)



Εικόνα 18. Τελική Βαθμολογία

Το σχήμα με τη μεγαλύτερη βαθμολογία είναι αυτό που θεωρείται το καλύτερο για την συγκεκριμένη περίπτωση. (Εικόνα 18)