



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.) «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία:

**Κοστολόγηση αρδευτικού νερού στην περιοχή
Μεσσαρά του Νομού Ηρακλείου Κρήτης**

**Ντάναση Κωνσταντίνα
Πολιτικός Μηχανικός Π.Θ**

**Επιβλέπων:
Δημήτριος Δαμίγος, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.**

**Επιστήμη και
Τεχνολογία
Υδατικών Πόρων**

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.) «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία:

**Κοστολόγηση αρδευτικού νερού στην περιοχή Μεσσαρά του Νομού
Ηρακλείου Κρήτης**

**Ντάναση Κωνσταντίνα
Πολιτικός Μηχανικός Π.Θ.**

**Επιβλέπων:
Δημήτριος Δαμίγος, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.**

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εξετάστηκε επιτυχώς.

Η τριμελής επιτροπή

.....
Δημήτριος Δαμίγος
Επίκουρος Καθηγητής
Ε.Μ.Π.

.....
Χρήστος
Μακρόπουλος,
Επίκουρος Καθηγητής
Ε.Μ.Π.

.....
Κωνσταντίνος
Νουτσόπουλος
Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Ευχαριστίες	iv
Πρόλογος	v
Περίληψη	vii
Abstract	ix
1 Εισαγωγή	11
1.1 Γενικά στοιχεία για το νερό – Αναφορές του από την αρχαιότητα έως σήμερα	11
1.2 Ποσοτικά στοιχεία για τους υδατικούς πόρους – Υδρολογικός κύκλος	12
1.3 Χρήσεις του νερού	13
1.4 Δίκτυα ύδρευσης - Ιστορική Αναδρομή.....	14
1.5 Η διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα	16
2 Η ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ	18
2.1 Εισαγωγή.....	18
2.2 Βιώσιμη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων	18
2.3 Διαχείριση της ζήτησης του νερού	19
2.4 Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ.....	19
2.4.1 Σκοπός της Οδηγίας.....	20
2.4.2 Τα κύρια σημεία της Οδηγίας – Πλαίσιο	20
2.4.3 Τιμολογιακή πολιτική της ΕΕ στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60	22
2.5 Ανάκτηση Κόστους	22
2.6 Διαχείριση της Ζήτησης και Κοστολόγηση νερού	23
2.6.1 Εισαγωγή.....	23
2.6.2 Βιώσιμη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων	24
2.6.3 Διαχείριση της Ζήτησης του νερού.....	25
2.6.4 Κοστολόγηση του νερού	26
2.6.5 Συνιστώσες του συνολικού κόστους υπηρεσιών νερού	27
2.7 Διαμόρφωση Πραγματικού Κόστους του νερού	28
2.7.1 Οικονομικό Κόστος	28
2.7.2 Κόστος πόρου	29
2.7.3 Περιβαλλοντικό Κόστος.....	31
2.7.4 Κατανομή του κόστους στους χρήστες και μηχανισμούς ανάκτησης.....	31
2.7.5 Η τιμολόγηση νερού ως μέτρο επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων	32
3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΗ	34

3.1	Η κατάσταση στην Ελλάδα	34
3.1.1	Το πλαίσιο των οικονομικών αρχών της Οδηγίας 2000/60 – Υπηρεσίες νερού, Φορείς παροχής υπηρεσιών, Χρήστες και Ρυπαντές.....	34
3.1.2	Ανάκτηση Κόστους.....	35
3.1.3	Οικιακή και βιομηχανική χρήση.....	35
3.1.4	Γεωργία	38
3.1.5	Το νέο διοικητικό πλαίσιο – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60.....	39
3.2	Προοπτικές και προβλήματα στην εφαρμογή μηχανισμών ανάκτησης κόστους	41
3.3	Διαβουλεύσεις των Σχεδίων Διαχείρισης στα υδατικά Διαμερίσματα της Ελλάδας.....	43
3.3.1	Τα Σχέδια Διαχείρισης	43
3.3.2	Διαμόρφωση των Σχεδίων Διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας.....	44
3.4	Πρόοδος κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην εναρμόνιση με την οδηγία πλαίσιο	44
3.4.1	Εισαγωγή.....	44
3.4.2	Απαιτήσεις παρακολούθησης της Οδηγίας πλαίσιο για τα νερά	46
3.4.3	Μεθοδολογία για τον έλεγχο συμμόρφωσης.....	46
3.4.4	Αναφορά.....	47
3.4.5	Παρακολούθηση	47
3.4.6	Εκτίμηση της κατάστασης.....	49
4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ	54
4.1	Περιοχή Μελέτης.....	54
4.1.1	Γεωγραφική και διοικητική θέση.....	54
4.1.2	Όρια, έκταση και φυσική διαμόρφωση	55
4.1.3	Κλιματικές συνθήκες	55
4.2	Φαινολογία της περιοχής	59
4.3	Επίδραση του κλίματος στις καλλιέργειες	59
4.4	Εδαφικές συνθήκες	59
4.4.1	Γενικά.....	59
4.4.2	Γεωλογία - Εδαφογένεση.	59
4.4.3	Υδρογεωλογία	60
4.4.4	Υδρολογία	61
4.5	Πολιτικές - Κοινωνικές και Οικονομικές συνθήκες της περιοχής.....	61
4.5.1	Δημογραφικά στοιχεία.	61
4.6	Υφιστάμενη γεωργοκτηνοτροφική εκμετάλλευση	62
4.6.1	Γενικά.....	62
4.6.2	Γεωργικές ιδιοκτησίες - Μέγεθος και Τεμαχισμός - Αναδασμός	62
4.6.3	Παρούσα χρήση γαιών	63
4.7	Περιγραφή υφιστάμενων έργων στην περιγραφόμενη περιοχή	64
4.7.1	Φράγμα Φανερωμένης	64
4.7.2	Γεωτρήσεις-Υφιστάμενες δεξαμενές	65
4.7.3	Αρδευτικά δίκτυα διανομής.....	66
4.7.4	Αναλυτικά ο διαχωρισμός των δικτύων και ο ρόλος των ΤΟΕΒ.....	67

5 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ	70
5.1 Εισαγωγή.....	70
5.2 Μεθοδολογική προσέγγιση	70
5.3 Η Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer method).....	71
5.4 Χρηματοοικονομικό κόστος.....	73
5.4.1 Κατασκευαστικό κόστος	73
5.4.2 Κόστος συντήρησης και λειτουργίας.....	77
5.4.3 Συνολικό χρηματοοικονομικό κόστος	81
5.5 Περιβαλλοντικό κόστος - Κόστος Πόρου	82
5.5.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του Έργου κατά τη λειτουργία του	82
5.5.2 Επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από τις γεωργικές δραστηριότητες.....	90
5.5.3 Εκτίμηση Περιβαλλοντικού Κόστους.....	94
5.5.4 Εκτίμηση Κόστους Πόρου	101
5.5.5 Εκτίμηση Συνολικού Κόστους και σύγκριση με τη σημερινή τιμολογιακή πολιτική	102
6 Συμπεράσματα	103
Αναφορές	104
Στην ελληνική γλώσσα	104
Ξενόγλωσσες.....	105
Διευθύνσεις Διαδικτύου.....	106

Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2011 – 2012, στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών μου, στο Διατμηματικό Πρόγραμμα «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων», του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Για την ολοκλήρωση της εργασίας πολύτιμη ήταν η βοήθεια κάποιων ατόμων που θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά

Συγκεκριμένα, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τον Επιβλέποντα της διπλωματικής, κ. Δ. Δαμίγο, Επίκ. Καθηγητή Ε.Μ.Π., για την εμπιστοσύνη του στην ανάθεση της εργασίας καθώς και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του σε αρκετές στιγμές, χωρίς την οποία δεν θα ήταν εφικτό να ολοκληρωθεί η εργασία .

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς την κ. Β. Τσουκαλά, Επίκ. Καθηγήτρια Ε.Μ.Π. για την αμέριστη προσφορά της όσον αφορά στην κατανόηση των χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης, στη βοήθεια συγκέντρωσης στοιχείων από τις τοπικές υπηρεσίες της Κρήτης και τις γενικότερες γνώσεις που μου προσέφερε όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

Επιπροσθέτως, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Μπελεμέζη από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, καθώς και όλους του υπαλλήλους της Περιφέρειας Κρήτης και του ΤΟΕΒ Ινίου - Μαχαιράς – Μοναστηράκι, καθώς έδειξαν μεγάλη προθυμία να με εξυπηρετήσουν δίνοντάς μου στοιχεία από τα αρχεία τους και διαθέτοντας χρόνο προκειμένου να ολοκληρωθεί η μελέτη μου.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ, σε όλους τους κοντινούς μου ανθρώπους που μου συμπαραστάθηκαν τον τελευταίο καιρό της προσπάθειας.

Πρόλογος

Το νερό, το πιο βασικό συστατικό του πλανήτη μας, αποτελεί πηγή ζωής για όλα τους ζωντανούς οργανισμούς. Μόνο το 2,5% του νερού της Γης είναι «γλυκό» και το 98,8% του πόσιμο νερού βρίσκεται στα παγοκαλύματα και στα υπόγεια ύδατα. Λιγότερο από 0,3% του γλυκού νερού της Γης βρίσκεται σε ποτάμια, λίμνες και στην ατμόσφαιρα και ακόμη μικρότερο ποσοστό (0,003%) περιέχεται στα σώματα των βιολογικών όντων και σε ανθρώπινης παραγωγής προϊόντα.

Το ασφαλές πόσιμο νερό είναι ζωτικής σημασίας για τους ανθρώπους και τις άλλες μορφές ζωής. Η πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό έχει βελτιωθεί τις τελευταίες δεκαετίες σχεδόν σε ολόκληρο τον κόσμο, αλλά 1.000.000.000 άνθρωποι ακόμη δεν έχουν πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό και πάνω από 2.500.000.000 έχουν ανεπαρκή πρόσβαση σε αποχέτευση. Υπάρχει μια καθαρή σχέση μεταξύ της πρόσβασης σε ασφαλές πόσιμο νερό και στο ΑΕΠ ανά κάτοικο της κάθε περιοχής. Ωστόσο, κάποιοι παρατηρητές έχουν εκτιμήσει ότι ως το 2025 περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού θα είναι αντιμέτωπο με προβλήματα που τους κάνουν ευάλωτους εξαιτίας της ποιότητας του νερού στο οποίο έχουν πρόσβαση. Μάλιστα, πρόσφατες έρευνες εκτιμούν ότι μέχρι το 2030 σε κάποιες περιοχές του αναπτυσσόμενου κόσμου η ζήτηση νερού θα ξεπεράσει την προσφορά κατά 50%. Επιπλέον, το νερό παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια οικονομία, αφού λειτουργεί ως ένας διαλύτης για μια ευρεία ποικιλία χημικών ουσιών και εγκαταστάσεις βιομηχανικής ψύξης και για τις μεταφορές. Η σημαντικότερη ωστόσο χρήση είναι η αρδευτική, καθώς το 70% του γλυκού νερού αξιοποιείται στην αγροτική παραγωγή.

Αυτός ο φαινομενικά ανεξάντλητος πόρος έχει υποστεί μια άνευ προηγουμένου εκμετάλλευση και τείνει να τεθεί σε έλλειψη. Η αλόγιστη χρήση τους καθώς και η κακοδιαχείριση των αποθεμάτων του, έχει οδηγήσει την επιστημονική κοινότητα σε αναζήτηση τρόπων βιώσιμης και ορθολογικής διαχείρισης των διαθέσιμων υδατικών πόρων. Η αναγνώριση της πραγματικής αξίας του νερού αποτελεί τη μόνη εγγύηση για τη διατήρηση και την προστασία του. Μια τέτοια προσπάθεια έχει αρχίσει από τη θέσπιση της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα νερά (Οδηγία 2000/60/ΕΚ), η οποία συνδυάζοντας ποσοτικούς, ποιοτικούς και οικονομικούς παράγοντες έθεσε στόχους για την επίτευξη της 'καλής κατάστασης των υδάτων'. Η Οδηγία εισάγει την έννοια της πλήρους ανάκτησης του κόστους του νερού, προσπαθώντας να συγκεράσει τις έννοιες του χρηματοοικονομικού κόστους, του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου. Ως βάση των παραπάνω θεωρείται το γεγονός πως το νερό αποτελεί ένα κοινωνικό, οικονομικό και ταυτόχρονα περιβαλλοντικό αγαθό, για αυτό και οι υπηρεσίες ύδατος πρέπει να εμπεριέχουν όλες τις προαναφερθείσες συνιστώσες. Το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου, δεδομένου ότι είναι δύσκολο να αποτιμηθούν ποσοτικά λόγω των περιορισμένων ερευνών, βασίζονται σε εξειδικευμένες μεθόδους.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η κοστολόγηση του αρδευτικού νερού στην περιοχή της Μεσσαράς του νομού Ηρακλείου Κρήτης. Στο πλαίσιο της εργασίας, συγκεντρώθηκαν πλήρη στοιχεία για την περιοχή μελέτης από άποψη πληθυσμιακή, κλιματική, γεωμορφολογική, χρήσης γαιών, ειδών καλλιεργειών κ.λπ. Για τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν η «Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα

δίκτυα άρδευσης της Περιφέρειας Κρήτης» και η «Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοπτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας». Έπειτα έγινε προσπάθεια κοστολόγησης του νερού που θα αρδεύσει συγκεκριμένη έκταση στην περιοχή βάσει της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα νερά.

Για τον υπολογισμό του χρηματοοικονομικού κόστους του νερού συγκεντρώθηκαν στοιχεία από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και την Περιφέρεια Κρήτης, όσον αφορά στο κατασκευαστικό κόστος του φράγματος της Φανερωμένης και των δικτύων άρδευσης. Για το κόστος συντήρησης και λειτουργίας συγκεντρώθηκαν στοιχεία από γειτονικό ΤΟΕΒ, καθώς δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα η σύσταση και η λειτουργία του ΤΟΕΒ που θα διαχειρίζεται το υπό μελέτη έργο.

Για τις ανάγκες της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του φράγματος. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτιμήθηκαν με βάση τη μέθοδο τη «μεταφοράς οφέλους» (Benefit transfer method). Στη βάση αυτής της μεθόδου χρησιμοποιήθηκαν μελέτες που έχουν υλοποιηθεί σε άλλες περιοχές προκειμένου να αποτιμηθούν αντίστοιχης φύσεως αγαθά και υπηρεσίες του περιβάλλοντος. Με βάση τα παραπάνω αποτιμήθηκαν οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα, στα επιφανειακά και στα υπόγεια νερά της περιοχής της Μεσσαράς ώστε να υπολογιστεί το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου.

Ως αποτέλεσμα της εργασίας εξήχθησαν συμπεράσματα για την εφαρμογή της Οδηγίας-Πλαίσιο καθώς έγινε σύγκριση του κόστους του αρδευτικού νερού που υπολογίστηκε με την σημερινή τιμολόγηση των τοπικών ΤΟΕΒ.

Περίληψη

Το μείζον ζήτημα της διαχείρισης των υδατικών πόρων και γενικά του αγαθού που η φύση προσφέρει, έχει απασχολήσει ιδιαίτερα την επιστημονική κοινότητα. Τα τελευταία χρόνια η υπερεκμετάλλευση του νερού, τόσο για ύδρευση όσο και για άρδευση των καλλιεργούμενων εκτάσεων έχει οδηγήσει σε υποβάθμιση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων. Ειδικά στη νησιωτική περιοχή της Κρήτης, όπου λόγω των κλιματικών συνθηκών ευνοούνται οι καλλιέργειες πολλών οπωροκηπευτικών ειδών, οι μεγάλες ανάγκες σε αρδευτικό νερό έδωσαν το έναυσμα για κατασκευή σημαντικών έργων άρδευσης.

Μια τέτοια περίπτωση είναι η περιοχή της Μεσσαράς, νοτιοδυτικά του Ν. Ηρακλείου Κρήτης, όπου κατασκευάστηκε το Φράγμα της Φανερωμένης και, εν συνεχεία, ο αγωγός που θα τροφοδοτεί τα αρδευτικά δίκτυα προς ενίσχυση των τριών ζωνών καλλιεργήσιμων εκτάσεων της εν λόγω περιοχής.

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την κοστολόγηση του αρδευτικού νερού της περιοχής της Μεσσαράς λαμβάνοντας υπόψη τις τρεις παραμέτρους της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα νερά 2000/60/ΕΚ, η οποία έχει ως στόχο την πλήρη ανάκτηση του κόστους του νερού βάσει του χρηματοοικονομικού κόστους, του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου. Στο πλαίσιο της εργασίας υπολογίζονται και οι τρεις αυτές συνιστώσες και, ακολούθως, διερευνάται η προτεινόμενη από τον τοπικό ΤΟΕΒ τιμολόγηση του αρδευτικού νερού σε σύγκριση με τα αποτελέσματα της εργασίας και τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2000/60.

Η εργασία δομείται ως εξής:

Στο Κεφάλαιο 1 γίνεται μια ιστορική αναδρομή της χρήσης του νερού και αναλύεται η σημασία του όπως την αντιλήφθηκε ο άνθρωπος εξ αρχής. Γίνεται επίσης μια σύντομη αναφορά στον υδρολογικό κύκλο του νερού και στις πολλαπλές χρήσεις του. Τέλος, γίνεται λόγος για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στη χώρα μας.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται εκτενής αναφορά στην ανάγκη της βιώσιμης διαχείρισης των υδατικών πόρων και στην προσπάθεια επίτευξής της με την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60. Επιπλέον, παρουσιάζεται η τιμολογιακή πολιτική στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60 ώστε να επιτευχθεί η πλήρης ανάκτηση του κόστους του νερού. Τέλος, αναλύονται οι τρεις συνιστώσες διαμόρφωσης του πραγματικού κόστους του νερού (χρηματοοικονομικό, περιβαλλοντικό και κόστος πόρου) σε θεωρητική και πρακτική προσέγγιση όπως επίσης και οι μηχανισμοί ανάκτησης του κόστους.

Στο Κεφάλαιο 3 αναλύεται πώς εφαρμόζεται η Οδηγία-Πλαίσιο στον ελλαδικό και ευρωπαϊκό χώρο. Αναλύονται οι χρήσεις νερού στη χώρα μας και το νέο θεσμικό πλαίσιο βάσει του οποίου η χώρα μας συντάξε νέους νόμους εναρμόνισης με την οδηγία, καθώς και οι φορείς που εμπλέκονται στην εν λόγω διαδικασία. Ακολουθεί αναφορά στα σχέδια διαβούλευσης των σχεδίων διαχείρισης των υδατικών διαμερισμάτων της χώρας μας. Τέλος, αναλύεται η σημερινή κατάσταση στην Ευρώπη και πως έχουν εφαρμόσει έως τώρα την οδηγία πλαίσιο τα Κράτη-Μέλη.

Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται αναλυτική παρουσίαση της περιοχής μελέτης με βάση γεωλογικούς, μορφολογικούς, οικονομικούς, πληθυσμιακούς κ.ά. παράγοντες. Στη συνέχεια, αναλύονται τα αρδευτικά έργα στην περιοχή, τα οποία θα τροφοδοτήσουν και θα ενισχύσουν τις αρδευόμενες καλλιέργειες, ήτοι το φράγμα της Φανερωμένης και τα αρδευτικά δίκτυα διανομής.

Στο Κεφάλαιο 5 πραγματοποιείται η κοστολόγηση του αρδευτικού νερού για την περιοχή της Μεσσαράς, βάσει της Οδηγίας 2000/60. Σε αυτό το πλαίσιο γίνεται αναλυτική εκτίμηση του χρηματοοικονομικού κόστους για το φράγμα και τα δίκτυα, το οποίο περιλαμβάνει κόστος κατασκευής και κόστος συντήρησης και λειτουργίας. Ακολούθως, αναλύονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αναμένεται να προκύψουν από τη λειτουργία του φράγματος στην περιοχή και αποτιμώνται σε οικονομικούς όρους με τη μέθοδο Μεταφοράς Οφέλους (Benefit transfer). Στη βάση των παραπάνω υπολογίζεται το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου και, τελικά, το συνολικό κόστος. Το τελευταίο συγκρίνεται με τη σημερινή τιμολογιακή πολιτική των ΤΟΕΒ της περιοχής.

Στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα εργασία.

Abstract

The major issue of water resource management in general, the good which nature offers in abundance, has particularly concerned the scientific community. In recent years there has been much effort by the competent institutions of the European Community in order to achieve the objectives of its rational management. The overexploitation of water, not only the drinking one but also the irrigation of farmland, has resulted in degradation of groundwater. Especially in the island of Crete where due to climatic conditions many kinds of favor crops thrive, the management of available irrigation water is obvious that could only be done by drilling, a fact that gave rise to the construction of irrigation projects while maintaining the quality of groundwater and surface water.

One such case is the area of Messara, located in southwest area of Herakleon on the island of Crete, of the dam of Faneromeni was built and then the pipeline would supply the irrigation networks in support of the three zones of irrigation farmland in the region.

This thesis aims to export a conclusion as concerned the price of irrigation water in the region of Messara considering the three parameters of the Water Framework Directive 2000/60/EC. The Water Framework Directive creates a legal framework for the protection and restoration of clean waters across the European Union. The Directive, which entered into force in December 2000, provides common principles, approaches and requirements for water management in the European Union; it also leaves broad leeway for Member State individual approaches. The directive refers to the recovery of the full cost of water services and clarifies the cost components that should be included in the full cost (the supply cost, the source cost and the environmental cost)

Then a comparison between the conclusion of full cost and of the pricing that is applied in the region of Messaras by the local managing authority TOEB is being done.

Individual chapters of the work are presented as follows:

Chapter 1 gives a historical overview of water use and analyzes the importance of their attention from the beginning of the word. Then it provides general information concerning the water cycle and its multiple uses. Finally it ends with a reference to the the management of water resources in our country.

In Chapter 2, a comprehensive reference to the need for sustainable management of water resources is being presented and how this fact will be achieved through the implementation of the Framework Directive. Moreover it illustrates the way in which a pricing policy in all EU Member States need to be implemented and what aspects should be taken into account by the operator costing and pricing of water supply and irrigation water to achieve a recovery of the total cost of water. Finally the three components that form the full cost of water (supply, environmental and source costs) are being analyzed in theoretical and practical approach as well as the recovery cost mechanisms which are under study.

Chapter 3 discusses how to implement the Water Framework Directive in Greece and Europe. It analyzes the uses of water in our country and the new institutional framework under which our country drafted new legislations trying to be harmonized with the Directive

and the actors involved in this process. Later, a reference in the consultation draft management plans for water districts of our country is being done. Finally it analyzes the current situation in Europe and how the European states have been implemented with the terminals of the directive

The fourth chapter consists of a detailed presentation of the study area based on geological, morphological, economic, population, etc. factors. Then the constructed projects that will feed and strengthen the crops of the region, namely the dam and the irrigation distribution networks are being analyzed

The fifth chapter is a proposal costing of irrigation water for the region of Messaras, which will be enhanced by the dam as it is results by the water Framework Directive on water. The analysis is based in calculating the financial cost of the dam and networks, which includes construction costs and maintenance and operating costs. After that, an extended reference in the the environmental impacts of the dam in the whole area, is being evaluated and the benefit transfer method is being used in order for the environmental and the source cost to be calculated. The total cost of the irrigation water in the region of Messaras arises by summing the three sub-costs. This is being compared with the proposing pricing that is applied by the local TOEB.

In chapter 6 all the conclusions that have been derived from this thesis are being presented.

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά στοιχεία για το νερό – Αναφορές του από την αρχαιότητα έως σήμερα

Παρόλο που θεωρείται το πιο κοινό υγρό του πλανήτη μας και συνηθίζουμε να πιστεύουμε, ότι ξέρουμε τα πάντα για αυτό το τόσο άφθονο και απαραίτητο για τη ζωή στοιχείο, η αλήθεια είναι, ότι μέσα του κρύβει πολλά και θαυμαστά μυστήρια. Από τα αρχαία χρόνια μέχρι και σήμερα το νερό υπήρξε για την ανθρωπότητα πηγή ζωής, πλούτου, αλλά και λατρείας, κάνοντας τον άνθρωπο γρήγορα να συνειδητοποιήσει την δύναμη του, κατατάσσοντάς το έτσι σε ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της φύσης, αλλά ταυτόχρονα προκαλώντας τον σε ένα συνεχή αγώνα για την κατάκτηση αυτού. Χαρακτηριστικό αυτού είναι η αναγκαιότητα του ανθρώπου να επιβιώνει σε παραποτάμιες περιοχές ή σε περιοχές με λίμνες. Κατά την αρχαιότητα οι πόλεις, που είχαν τρεχούμενο καθαρό νερό στην διάθεση τους, ήταν και αναπτυγμένες, αφού χωρίς αυτό ούτε η κτηνοτροφία, ούτε η γεωργία μπορούσαν να προοδεύσουν.

Δεν είναι τυχαία η θεοποίηση του από όλους τους αρχαίους πολιτισμούς: από τους Ινδιάνους και τους Ίνκας της Αμερικής, τους αρχαίους Έλληνες και τους Αιγυπτίους, μέχρι τους Σαμάνους και τους Βαβυλώνιους της Ασίας, υπήρξε για όλους κύριο στοιχείο λατρείας (ενδεικτικά να αναφερθούν «θεότητες» όπως οι Ναϊάδες και οι Νεράιδες των πηγών, οι Νηρηίδες των ωκεανών και για κάποιους άλλους οι «Ντέβα» του νερού). Για το Θαλή, η πρώτη απόλυτη αρχή των πάντων ήταν το Ύδωρ, από το οποίο είναι δημιουργημένα τα πάντα, σε διάφορους σχηματισμούς και μεταλλάξεις του. Ήταν μία ζωτική αρχή του κόσμου, δηλαδή αυτό, που έδινε ζωή διεισδύοντας παντού, ακόμη και στο ποιο μικρότερο μόριο μιας πέτρας.

Από την αρχαιότητα υπήρχε, επίσης, το αίνιγμα των βροχοπτώσεων. Επειδή στα βάθη των αιώνων ήταν άγνωστο το φαινόμενο της εξάτμισης, οι περισσότεροι αρχαίοι λαοί πίστευαν, ότι πάνω από τον ουρανό βρίσκονται τεράστιες δεξαμενές νερού, που έπεφτε στη Γη ως βροχή όποτε οι θεοί το αποφάσιζαν. Πάντα, όμως, υπήρχε η ανησυχία, αν θα στέρευαν κάποτε αυτές οι δεξαμενές, τι θα γινόταν. Έτσι μακάριζαν τους αρχαίους Αιγυπτίους, που δεν είχαν τόσο ανάγκη την θεία βούληση, αφού είχαν δίπλα τους τον «θεό» Νείλο. Δεν μπορούσαν, δηλαδή, να φανταστούν, πως το νερό είναι εκείνο, που εξατμιζόμενο δημιουργεί υδρατμούς και πως κάτω από απόλυτα φυσικές συνθήκες μετατρέπεται σε βροχή ή καταιγίδα ή χαλάζι ή χιόνι. Από τότε παραμένει μέχρι σήμερα και η κοινή έκφραση "άνοιξαν οι ουρανοί" σε έντονες βροχοπτώσεις. Δίκαια, λοιπόν, ανησυχούσαν οι αρχαίοι για επερχόμενο στέρεμα των ουράνιων υδατοδεξαμενών.

Σήμερα με τις γνώσεις, που έχει αποκτήσει ο άνθρωπος, αντιλαμβάνεται την ιδιαίτερη σημασία της δημιουργίας των υδρατμών, που συγκρατούν την ευεργετική θερμότητα, λίαν απαραίτητη στη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη και για την πλούσια προσφορά του γλυκού νερού, δηλαδή του πόσιμου, που τελικά αποδεικνύεται το πολυτιμότερο αγαθό για τη συντήρηση της ζωής στη Γη.

Το Νοέμβριο του 1980 ξεκίνησε η λεγόμενη «10ετία του νερού», που οργάνωσε η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας στον ΟΗΕ¹. Στην εναρκτήρια εκείνη συνεδρίαση συνέβη το

ακόλουθο παράδοξο και παράλληλα εντυπωσιακό: ενώ συνηθίζεται πάντα σε παρόμοιες περιπτώσεις να σερβίρονται πλούσια εδέσματα και ποτά, στους συνέδρους εκείνους πρόσφεραν μόνο ένα τοστ με ένα ποτήρι νερό. Βέβαια οι σύνεδροι δεν αισθάνθηκαν και τόσο άνετα, όταν ξεκίνησε τον λόγο του ο αρμόδιος εισηγητής του περίφημου προγράμματος του ΟΗΕ κ. Bradford Morse, ο οποίος υψώνοντας το δικό του ποτήρι με νερό διακήρυξε επίσημα «Αξιότιμοι Κύριοι, αυτό είναι ένα ποτήρι καθαρό νερό για να πιούμε. Το πρόβλημα είναι, ότι 2 περίπου δισεκατομμύρια άλλοι άνθρωποι στη Γη, κυρίως στον υποανάπτυκτο κόσμο, το στερούνται...». (Νερά κρήτης ABEE, αγνωστο)

1.2 Ποσοτικά στοιχεία για τους υδατικούς πόρους – Υδρολογικός κύκλος

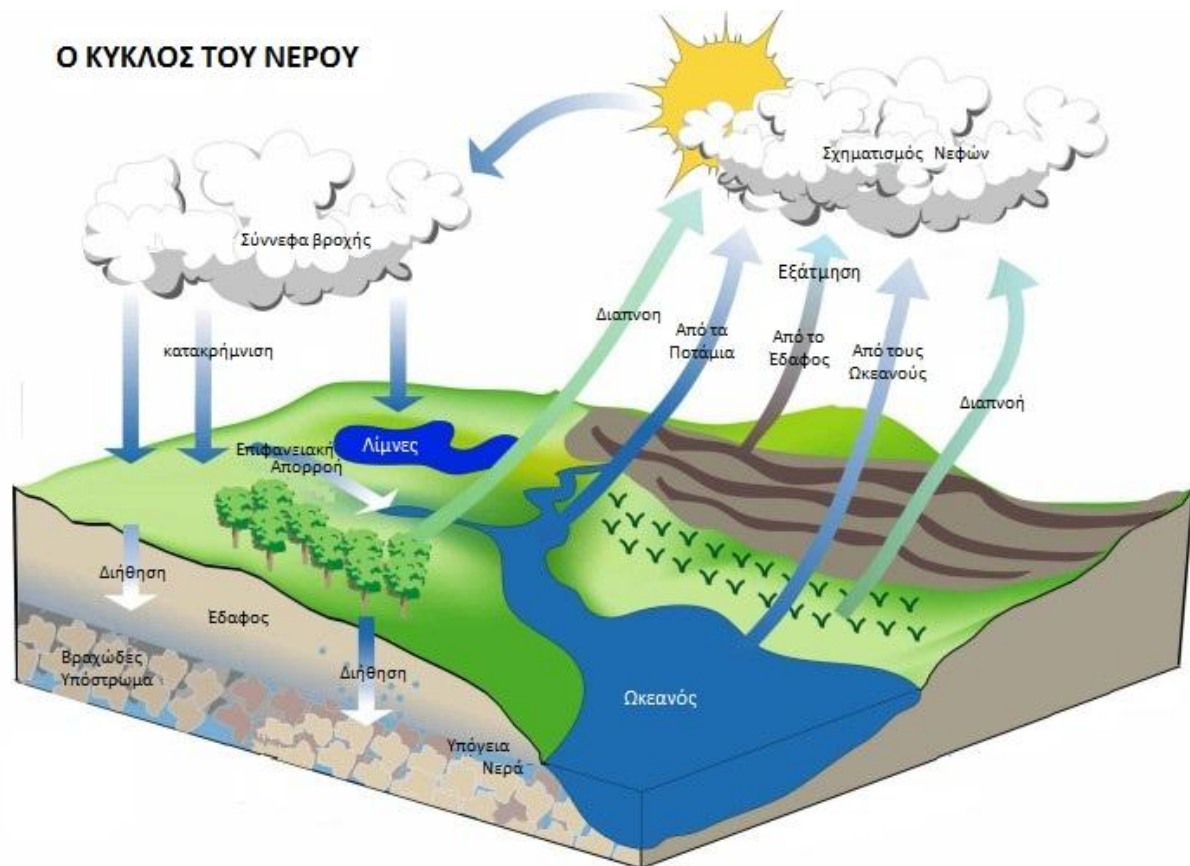
Η επιφάνεια της Γης καλύπτεται κατά 71% περίπου από νερό. Ωστόσο μόνο ένα πολύ μικρό μέρος της άφθονης ποσότητας νερού του πλανήτη (μόλις το 3% αυτού) διατίθεται ως γλυκό νερό. Περίπου το 97% του νερού σε όγκο βρίσκεται στους ωκεανούς και είναι ακατάλληλο για πόση, άρδευση ή για βιομηχανική χρήση (εκτός από τη χρήση του ως ψυκτικό). Στην πραγματικότητα η διαθέσιμη ποσότητα γλυκού νερού προς κατανάλωση είναι πολύ μικρότερη, αφού περίπου 2,997% από αυτό περιλαμβάνεται στους πολιικούς πάγους ή σε παγετώνες ή βρίσκεται τόσο βαθιά μέσα στο έδαφος, που η άντλησή του κοστίζει πολύ ακριβά. Μόνο το 0,003% από το συνολικό όγκο νερού του πλανήτη είναι διαθέσιμο ως υγρασία στο έδαφος, εδαφικό νερό προς χρήση, εξατμισμένο νερό και ως λίμνες και χείμαρροι.

Το διαθέσιμο γλυκό νερό ισοδυναμεί με ένα μεγάλο απόθεμα, το οποίο διαρκώς συλλέγεται, καθαρίζεται, ανακυκλώνεται και διανέμεται μέσω του ηλιακά ενεργοποιούμενου υδρολογικού κύκλου με την προϋπόθεση, ότι δεν μολύνεται με απόβλητα ή δεν αντλείται από υπόγεια αποθέματα με γρηγορότερους ρυθμούς απ' ότι αυτά ανανεώνονται. Δυστυχώς, όμως, καθημερινά γίνονται και τα δύο.

Με βάση τις διαφορές στο μέσο όρο των ετήσιων βροχοπτώσεων οι χώρες του κόσμου διακρίνονται στο αν έχουν ή όχι έλλειψη νερού. Για παράδειγμα ο Καναδάς, που έχει μόνο το 0,5% του παγκόσμιου πληθυσμού, έχει το 20% των παγκόσμιων αποθεμάτων γλυκού νερού. Αντίθετα η Κίνα, που έχει το 21% του παγκόσμιου πληθυσμού, έχει μόνο το 7% των παγκόσμιων αποθεμάτων γλυκού νερού. Καθώς ο πληθυσμός, η άρδευση και η βιομηχανοποίηση αυξάνονται, η έλλειψη νερού σε περιοχές, στις οποίες ήδη σπανίζει το νερό, θα ενταθούν και θα ξεσπάσουν πόλεμοι για το νερό. Η αναμενόμενη παγκόσμια άνοδος της θερμοκρασίας μπορεί επίσης να φέρει αλλαγές στα σημερινά ύψη βροχόπτωσης και να περιορίσει τα αποθέματα νερού με απρόβλεπτους τρόπους (Abramovitz, 1996).

Το γλυκό νερό εμφανίζεται είτε επιφανειακά είτε σε υπόγεια αποθέματα. Στη μεν πρώτη περίπτωση το νερό είναι αποτέλεσμα της βροχόπτωσης. Η βροχόπτωση, που δεν εισχωρεί στο έδαφος ή δεν επιστρέφει στην ατμόσφαιρα με την εξάτμιση (συμπεριλαμβανομένης της εφίδρωσης), ονομάζεται επιφανειακή απορροή, που ρέει σε χείμαρρους, λίμνες, και δεξαμενές. Η συλλεκτήριος λεκάνη, που ονομάζεται επίσης και λεκάνη απορροής, είναι μια περιοχή, στην οποία το νερό αποστραγγίζεται σε ένα χείμαρρο, ένα ποτάμιο σύστημα, μια λίμνη, μια δεξαμενή ή υδάτινο σώμα. Στη δεύτερη περίπτωση μέρος των βροχοπτώσεων εισχωρεί στο έδαφος και διαρρέει προς τα κάτω από τα κενά (πόρους, σπασμένα σημεία και άλλα διαστήματα) στο έδαφος και στους βράχους. Το νερό σε αυτά τα κενά ονομάζεται υπόγειο νερό. Τα υπόγεια ύδατα κινούνται από την περιοχή ανανέωσης μέσω ενός υδροφόρου ορίζοντα, που καταλήγει σε μια περιοχή εκροής (πηγάδι, πηγή, λίμνη, ποταμός ή ωκεανός) ως μέρος του υδρολογικού κύκλου, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1-1. Τα υπόγεια

ύδατα κινούνται φυσιολογικά από σημεία μεγάλου υψομέτρου και πίεσης σε σημεία χαμηλού υψομέτρου και πίεσης. Αυτή η κίνηση πραγματοποιείται σχετικά αργά. Σε μερικούς υδροφόρους ορίζοντες υπάρχει πολύ μικρή έως και μηδενική ανανέωση. Συχνά, όταν βρίσκονται σε αρκετά μεγάλο βάθος κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και έχουν σχηματιστεί πριν από δεκάδες χιλιάδες χρόνια (σε ανθρώπινη χρονική κλίμακα), είναι μη ανανεώσιμοι πόροι. Αν συνεχιστεί η άντληση νερού από τέτοιους υδροφόρους ορίζοντες, θα εξαντληθούν αυτά τα αποθέματα του υδάτινου κεφαλαίου της γης.



Σχήμα 1-1: Ο Υδρολογικός κύκλος

Πηγή: Διεπιστημονικό-Διατηρηματικό πρόγραμμα σπουδών "Διδακτική της χημείας και νέες τεχνολογίες, Ο κύκλος του Νερού"

1.3 Χρήσεις του νερού

Όσον αφορά τη χρήση του νερού, από το 1950 το παγκόσμιο ποσοστό άντλησης νερού από επιφανειακές και υπόγειες πηγές έχει αυξηθεί σχεδόν επτά φορές και η κατά κεφαλήν χρήση έχει τετραπλασιαστεί. Εξαιτίας της μεγάλης πληθυσμιακής αύξησης και της οικονομικής ανάπτυξης το παγκόσμιο ποσοστό άντλησης των επιφανειακών υδάτων αναμένεται το λιγότερο να διπλασιαστεί κατά τις επόμενες δύο δεκαετίες και να υπερβεί τη διαθέσιμη επιφανειακή απορροή σ' έναν μεγάλο αριθμό περιοχών.

Οι χρήσεις του νερού διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από χώρα σε χώρα. Παγκοσμίως, κατά μέσο όρο, το 65% του συνολικού νερού, που αντλείται κάθε χρόνο από τα ποτάμια, τις λίμνες και τους υδροφόρους ορίζοντες, χρησιμοποιείται για την άρδευση του 16% των καλλιεργήσιμων εκτάσεων του πλανήτη. Περίπου το 60-80% αυτού του νερού είτε εξατμίζεται είτε απορροφάται από το έδαφος πριν φτάσει στις καλλιέργειες. Επίσης,

παγκοσμίως περίπου το 25% του νερού, που αντλείται, χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας (παραγωγή πετρελαίου και αερίου και για την ψύξη των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας) και για τη βιομηχανική επεξεργασία, καθαρισμό και απομάκρυνση αποβλήτων. Γεωργικά και βιομηχανικά προϊόντα απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού, οι περισσότερες από τις οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν πιο αποδοτικά και να επαναχρησιμοποιηθούν. Ενδεικτικά αναφέρεται, ότι χρειάζονται περίπου:

- 380.000 λίτρα για την κατασκευή ενός αυτοκινήτου.
- 3.800 λίτρα για την παραγωγή 454 γραμμαρίων αλουμινίου,
- 3.000 λίτρα για την παραγωγή 454 γραμμαρίων βοδινού κρέατος.

Η οικιακή και δημοτική χρήση ισοδυναμεί περίπου με το 10% της παγκόσμιας κατανάλωσης νερού (ποσοστό που ανέρχεται σε περίπου 13% στις ανεπτυγμένες χώρες). Καθώς ο πληθυσμός, η αστικοποίηση και η βιομηχανοποίηση αυξάνονται, ο όγκος των υγρών αποβλήτων που απαιτούν επεξεργασία νερού θα αυξηθεί σημαντικά.

Το νερό ως αγαθό με μικρή αξία ανταλλαγής ιστορικά είχε εξαιρεθεί από την οικονομική θεώρηση, διότι ως φυσικός πόρος, σε αντιστοιχία με τον αέρα, κατατασσόταν στα δώρα της φύσης προς τον άνθρωπο. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν διαμορφωθεί νέες συνθήκες στη χρήση των υδατικών πόρων, λόγω της έντονης οικονομικής ανάπτυξης και της άμεσης σύνδεσης, που υπάρχει μεταξύ υδατικών χρήσεων, ανθρώπινης επιβίωσης και διατήρησης της οικολογικής ισορροπίας. Η ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, η ανάγκη αύξησης της παραγωγικότητας των υφιστάμενων, η αύξηση του πληθυσμού παγκοσμίως και η συνεχής τάση για ανύψωση του βιοτικού επιπέδου, έχουν ως αποτέλεσμα ολοένα μεγαλύτερη ζήτηση νερού κατάλληλης ποιότητας για κάθε χρήση. Ταυτόχρονα, η συνεχής ποιοτική υποβάθμιση, σε συνδυασμό με την ανάγκη διατήρησης της οικολογικής ισορροπίας και της αειφορίας των φυσικών πόρων, δημιουργούν πολύπλοκα προβλήματα στην ανάπτυξη της κάθε περιοχής. Έτσι το νερό σε πολλές περιοχές σήμερα αντιμετωπίζεται ως φυσικός πόρος σε ανεπάρκεια και είναι επιτακτική η εφαρμογή μίας σύγχρονης και συνεπούς πολιτικής διαχείρισής του (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

1.4 Δίκτυα ύδρευσης - Ιστορική Αναδρομή

Το νερό αποτελεί κάτι παραπάνω από ένα απαραίτητο συστατικό της ανθρώπινης ζωής. Γι αυτόν ακριβώς το λόγο η οργάνωση ενός συστήματος διανομής και παρακολούθησης της ποιότητάς του αποτέλεσε ζήτημα μεγάλης σημασίας για την οργάνωση της ζωής. Το αρχαιότερο σύστημα ύδρευσης φαίνεται να ήταν χαντάκια σκαμμένα στο έδαφος με κούφιους κορμούς δέντρων. Πέντε χιλιάδες χρόνια πριν χρονολογούνται έργα ύδρευσης, που βρέθηκαν σε πόλεις της Μεσοποταμίας.

Στην Αρχαία Ελλάδα, και ειδικότερα στη Σάμο, ο Ευπαλίνος με τη δημιουργία σήραγγας μήκους, που άγγιζε το 1 χιλιόμετρο, προσπάθησε και τελικά έδωσε λύση στο ζήτημα της μεταφοράς πόσιμου νερού στο σημερινό Πυθαγόρειο. Εντύπωση προκαλεί, μάλιστα, το γεγονός, ότι από αρχαιολογικές μελέτες φαίνεται, πως η διάνοιξη της σήραγγας έγινε ταυτόχρονα από δύο μέτωπα, με απόλυτη ακρίβεια στο σημείο συνάντησης των «συνεργείων».

Στην Αρχαία Αθήνα η έλλειψη νερού αποτελούσε μείζον ζήτημα. Η απουσία μεγάλων ποταμών ή λιμνών στην Αττική οδηγούσε στην υδροδότηση της πόλης από πηγές και

πηγάδια, για τα οποία μάλιστα είχε οριστεί και ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους. Παράλληλα σε διάφορα σημεία της πόλης υπήρχαν κρήνες και δεξαμενές συλλογής του βρόχινου νερού.

Τη μεγάλη, βέβαια, ώθηση στην κατασκευή δικτύων ύδρευσης την έδωσαν οι Ρωμαίοι. Το σύστημα, που κατασκευάστηκε για την υδροδότηση της Ρώμης, αποτέλεσε τεχνολογικό επίτευγμα. Σε περίοδο περίπου 100 χρόνων κατασκεύασαν 10 υδραγωγεία για τη μεταφορά νερού από αποστάσεις, που ξεπερνούσαν ακόμα και τα 90 χιλιόμετρα. Το νερό, με την επίδραση της βαρύτητας, διέσχισε αψίδες, κοιλάδες, υπόγειους αγωγούς και τροφοδοτούσε τα αυτοκρατορικά ανάκτορα, δημόσια λουτρά και κρήνες. Συνήθως το νερό δεν αποθηκευόταν και το πλεόνασμα του διοχετευόταν για την έκπλυση των υπονόμων της πόλης. Οι Ρωμαίοι μετέφεραν αυτή την τεχνολογία και στην υπόλοιπη αυτοκρατορία κατασκευάζοντας υδραγωγεία σε πολλά σημεία. Χαρακτηριστική περίπτωση το υδραγωγείο της Καβάλας, σημαντικό τμήμα του οποίου σώζεται ως τις μέρες μας, όπως επίσης και το Αδριάνειο Υδραγωγείο της Αθήνας, το οποίο ξεκινούσε από την Πάρνηθα και κατέληγε στο Λυκαβηττό, παρέχοντας πόσιμο νερό στους Αθηναίους ακόμα και μέχρι την περίοδο της Τουρκοκρατίας.

Η παρακαταθήκη αυτή των Ρωμαίων, διατηρήθηκε τόσο στο Βυζάντιο, όσο και στον Ανατολικό κόσμο. Αντιθέτως στην Δυτική Ευρώπη σταδιακά εγκαταλείφθηκε, γεγονός το οποίο προκάλεσε βλαβερές συνέπειες, όπως η ανάπτυξη της χολέρας και άλλων επιδημιών, οι οποίες σαφώς προκαλούνται από τη χρήση χαμηλής ποιότητας νερού.

Από την περίοδο της Αναγέννησης ξεκινάει μια οργανωμένη προσπάθεια αύξησης της επιχειρησιακής δυνατότητας των δικτύων με την ανάπτυξη αντλιών, καθώς και με τη χρήση νέων υλικών για σωληνώσεις. Στο Παρίσι (όπως και στο Λονδίνο) παρουσιάζονται οι πιο συστηματικές προσπάθειες για τη δημιουργία ολοκληρωμένων συστημάτων ύδρευσης.

Κατά το 18ο αιώνα και με τη χρήση των επιτευγμάτων της Βιομηχανικής Επανάστασης ξεπεράστηκε η αναγκαιότητα συστημάτων ελεύθερης ροής, διευκολύνοντας την κατασκευή πιο πολύπλοκων δικτύων. Παράλληλα, η ανάπτυξη κλειστών δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων, κλειστών δικτύων ύδρευσης και χώρων υγιεινής με υδραυλικές εγκαταστάσεις συνετέλεσαν, ώστε στις μέρες μας να είναι δυνατή η παροχή υψηλού επιπέδου υπηρεσιών ύδρευσης στους πολίτες με νερό απολύτως ασφαλές για τη δημόσια υγεία (Αφτιάς, 1992).

Από την αρχαιότητα η Αθήνα συνδέει την ιστορία της και τη ζωή της με ένα βασικό πρόβλημα: τη λειψυδρία, την ανεπάρκεια δηλαδή του νερού. Και αυτό, γιατί τα επιφανειακά νερά ήταν πάντα λιγοστά, καθώς δεν υπάρχουν μεγάλα ποτάμια και λίμνες στην Αττική γη. Έτσι η υδροδότηση της πόλης γινόταν κατά το πλείστον από πηγές και από πηγάδια. Παράλληλα, υπήρχαν πολλές κρήνες διάσπαρτες μέσα στην πόλη, όπως και πλήθος δεξαμενών, στις οποίες συγκεντρωνόταν βρόχινο νερό.

Από τα γνωστότερα αρχαία υδραγωγεία ήταν το Πεισιστράτειο, το οποίο κατασκεύασε ο τύραννος Πεισίστρατος το 530 π.Χ., μήκους 2.800 μ., και το οποίο αντλούσε νερό από τις πηγές του Υμηττού. Υπήρχαν, βέβαια, και άλλα μικρότερα υδραγωγεία σε διάφορα σημεία της πόλης λαξευμένα σε σχιστόλιθο ή νεοκατασκευασμένα από κεραμικά τεμάχια συνδεδεμένα με μόλυβδο, καθώς και υδρομαστεύσεις βοηθούμενες από μικροφράγματα.

Το σημαντικότερο ωστόσο ιστορικά έργο για την υδροδότηση της πόλης των Αθηνών ήταν το Αδριάνειο Υδραγωγείο, που κατασκευάστηκε από τον Ρωμαίο Αυτοκράτορα Αδριανό (134 - 140 μ.Χ.). Ξεκινούσε από τους πρόποδες της Πάρνηθας και κατέληγε στο Λυκαβηττό, όπου κατασκευάστηκε η Αδριάνειος Δεξαμενή, στην οποία αποθηκευόνταν τα νερά του υδραγωγείου. Τα νερά διοχετεύονταν με υδατογέφυρες στην πόλη των Αθηνών.

Το Αδριάνειο Υδραγωγείο και η Δεξαμενή λειτούργησαν υδροδοτώντας την περιοχή της Αθήνας μέχρι την εποχή της Τουρκοκρατίας. Τότε πια το Υδραγωγείο εγκαταλείφθηκε, με αποτέλεσμα να πέσουν τα σαθρά τοιχώματα του και να φραχθεί μεγάλο τμήμα του από χώματα. Έτσι το Υδραγωγείο περιήλθε σε αχρηστία, όπως και η Δεξαμενή και τα περισσότερα μικρότερα υδραγωγεία, που λειτουργούσαν από την αρχαιότητα στην Αθήνα. Κάτω από αυτές τις συνθήκες οι Αθηναίοι την περίοδο της Τουρκοκρατίας στράφηκαν στην κατασκευή πηγαδιών στα σπίτια ή στους κήπους τους.

1.5 Η διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα

Η Ελλάδα έχει έκταση 131.957 km² με έντονο ανάγλυφο, περιορισμένη ενδοχώρα και μεγάλο ανάπτυγμα ακτών. Η ιδιόμορφη γεωμορφολογική διάρθρωση της χώρας έχει σαν αποτέλεσμα την πολυδιάσπαση της σε μικρές λεκάνες απορροής με μικρούς ποταμούς, ως επί το πλείστον, και επιφανειακή απορροή, που χαρακτηρίζεται από πλημμυρική διαίτα. Καθεμία από αυτές τις λεκάνες απορροής αντιμετωπίζει διαφορετικά προβλήματα και, συνεπώς, απαιτεί διαφορετική πολιτική διαχείρισης υδατικών πόρων (Κουτσογιάννης κ.ά., 2008).

Η χώρα μας διαθέτει, συνολικά, επαρκείς επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους, αλλά διάφοροι λόγοι μειώνουν σημαντικά την πραγματικά διαθέσιμη ποσότητα και δυσκολεύουν την αξιοποίησή τους.

Οι κυριότεροι φυσικοί λόγοι, που προκαλούν προβλήματα στην αξιοποίηση των υδατικών πόρων της χώρας είναι:

- Η ανομοιόμορφη κατανομή των υδατικών πόρων στο χώρο και στο χρόνο
- Η ανομοιόμορφη κατανομή της ζήτησης στο χώρο και το χρόνο, αντίστοιχη με την κατανομή της προσφοράς
- Η γεωμορφολογία της χώρας
- Η εξάρτηση της Βόρειας Ελλάδας από τις επιφανειακές απορροές ποταμών που έρχονται από γειτονικά κράτη
- Το μεγάλο ανάπτυγμα ακτών
- Τα πολλά άνυδρα ή με ελάχιστους υδατικούς πόρους νησιά της χώρας.

Ο κυριότερος, όμως, λόγος είναι η πλημμυρική και αποσπασματική αντιμετώπιση της διαχείρισης από την Πολιτεία (Κουτσογιάννης κ.ά., 2008).

Το θέμα της διαχείρισης των υδατικών πόρων αρχίζει να συζητείται στη χώρα μας από τη δεκαετία του '70. Στη διοίκηση σχετικό αντικείμενο θεσμοθετείται στο Υπουργείο Συντονισμού το 1972 με τη Διεύθυνση Φυσικών Πόρων, Ενέργειας και Προστασίας του Περιβάλλοντος, και ολοκληρώνεται με την ίδρυση της Διεύθυνσης Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων, το 1977. Το 1983, η Διεύθυνση αυτή μεταφέρεται στο τότε Υπουργείο Ενέργειας και Φυσικών Πόρων, μετέπειτα Υπουργείο Ανάπτυξης (ΥΠΑΝ, 2003) και πλέον στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής.

Στη δεκαετία του 1980 δύο νομοθετήματα, που λειτουργούσαν συμπληρωματικά και διακρίνονται για τη διατομεακή τους αντίληψη και την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των υδατικών πόρων, έδωσαν σημαντική ώθηση στα θέματα διαχείρισης: ο Νόμος 1650/1986 και ο Νόμος 1739/1987 (Κουτσογιάννης κ.ά., 2008).

Συγκεκριμένα, ο Ν.1650/1986 «για την προστασία του περιβάλλοντος» προέβλεπε οργανωτικά και θεσμικά μέτρα για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της ποιότητας των υδατικών πόρων. Παράλληλα, ο Ν.1739/1987 «για τη διαχείριση των υδατικών πόρων» εισήγαγε μία σύγχρονη αντίληψη για την αντιμετώπιση του νερού στην έρευνα, τη διοίκηση και την καθημερινή πρακτική. Θεσμοθέτησε διαδικασίες και όργανα για την άσκηση της διαχείρισης σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο και πρότεινε τον προγραμματισμό ανάπτυξης της χώρας, λαμβάνοντας υπόψη τη γνώμη όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Για λόγους μεθοδολογίας, οργανωτικούς και διοικητικούς, θεσμοθετήθηκαν βάσει του νόμου αυτού τα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας (σύνολα λεκανών απορροής με κατά το δυνατόν όμοιες υδρολογικές-υδρογεωλογικές συνθήκες), τα οποία αποτέλεσαν το περιφερειακό επίπεδο στον τομέα της διαχείρισης του νερού και παρουσιάζονται στο Σχήμα 1-2.



Σχήμα 1-2: Τα υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδας (*Κέντρο Εκπαιδευτικής έρευνας, Προστασία των εσωτερικών υδάτων, 2012*)

2 Η ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ

2.1 Εισαγωγή

Το νερό αποτελεί αναμφισβήτητα σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη, την υγιεινή διαβίωση, την ίδια τη ζωή. Το νερό είναι ένα κοινωνικό αγαθό, αναντικατάστατο για την επιβίωση, την υγεία και την οικονομική ανάπτυξη με σημαντική πολιτιστική ή ακόμα και θρησκευτική αξία.

Όμως, αυτή η πηγή ζωής αποτελεί πλέον είδος εν ανεπαρκεία. Η αναγνώριση της πραγματικής αξίας του νερού αποτελεί τη μόνη εγγύηση για τη βιώσιμη διαχείριση, τη διατήρηση και την προστασία του, καθώς εκτός των άλλων συντελεί στη δημιουργία και καλλιέργεια αισθήματος ιδιοκτησίας και υπευθυνότητας στους πολίτες. Η σωστή κοστολόγηση του νερού εξυπηρετεί τη βελτίωση της διανομής του νερού και επιπλέον ενθαρρύνει την εξοικονόμησή του. Η Ε.Ε. μέσω της εφαρμογής της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά αποβλέπει στη μακροπρόθεσμη και αειφόρο διαχείριση των υδάτων. Η Οδηγία 2000/60 αποτέλεσε το επιστέγασμα των «Αρχών Νερού του Δουβλίνου» και των αρχών, που διατυπώθηκαν στη διακήρυξη του Ρίο «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» το 1992, συνδυάζοντας ποιοτικούς, ποσοτικούς και οικολογικούς στόχους για την προστασία υδάτινων οικοσυστημάτων και την επίτευξη της καλής κατάστασης όλων των υδάτινων σωμάτων.

Η οικιακή κατανάλωση νερού έχει ιδιαίτερη σημασία εφόσον η διαθεσιμότητα πόσιμου νερού για τις διάφορες χρήσεις στα νοικοκυριά βελτιώνει την ποιότητα ζωής, αλλά ταυτόχρονα η κατασπατάλησή του μειώνει τα αποθέματα των φυσικών πόρων και ενισχύει την σπανιότητα του πόρου ιδιαίτερα σε περιοχές φτωχές σε υδατικούς πόρους.

Η παραγωγή νερού απαιτεί επενδύσεις που διακρίνονται σε:

- Επενδύσεις Ύδρευσης
- Επενδύσεις Άρδευσης
- Επενδύσεις Λοιπών οικονομικών δραστηριοτήτων.

2.2 Βιώσιμη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων

Οι Βασικές Αρχές της Βιώσιμης Ανάπτυξης, που πρέπει να υιοθετήσει η υδατική πολιτική όλων των χωρών, είναι οι εξής:

- Ενιαία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων της διαχείρισης των υδάτινων πόρων.
- Διαχείριση της ζήτησης (αντί της προσφοράς) του νερού.
- Οικονομική θεώρηση του νερού και κοστολόγηση του σύμφωνα με την πλήρη αξία του.
- Αποκεντρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων με συμμετοχή και των τελικών χρηστών.

2.3 Διαχείριση της ζήτησης του νερού

Διεθνώς η ζήτηση αυξάνεται τρεις φορές πιο γρήγορα από την αύξηση του πληθυσμού της γης. Ταυτόχρονα η συνολική ποσότητα νερού, που έχει στη διάθεση της κάθε χώρα, παραμένει περίπου σταθερή. Επομένως, η πολιτική ανεύρεσης νέων πηγών νερού καταλήγει σε περιβαλλοντικό και οικονομικό αδιέξοδο. Άρα, υπάρχει ανάγκη χρήσης οικονομικών μεθόδων.

Η οικονομική αξία του νερού έχει υποβαθμιστεί με την υποτιμολόγηση του. Υπολογίζεται, ότι η τιμή του κατά μέσο όρο καλύπτει το 1/3 του πλήρους κόστους παροχής του. Αποτέλεσμα είναι η αλόγιστη χρήση του και η συστηματική υποβάθμιση των υδάτινων συστημάτων. Οι χρήστες, επομένως, δεν αντιλαμβάνονται την πραγματική αξία του νερού, ενώ στις μέρες μας αυτοί, που καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες, πληρώνουν ελάχιστα. (Γιαννόπουλος και Τζιμόπουλος 2003).

Έχει διαπιστωθεί ότι το 70% του νερού προορίζεται για αγροτική χρήση (Eurostat 2009), το 23% για βιομηχανική, ενώ μόνο το 7% με 8% για ύδρευση. Πρόβλημα εμφανίζεται και στη δομή των τιμολογίων ύδρευσης. Τα τιμολόγια δεν λαμβάνουν πλήρως υπόψη τους το κόστος ύδρευσης των διαφόρων κατηγοριών πελατών.

2.4 Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ

Η οδηγία – πλαίσιο για τα νερά αποτελεί Νομοθετικό Πλαίσιο Κοινοτικής Δράσης στον Τομέα της Πολιτικής των Υδάτων στην Ευρώπη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, κατανοώντας τη σημασία της προστασίας και διατήρησης του υδάτινου περιβάλλοντος στην Κοινότητα, προχώρησε με την εκπόνηση μιας νέας Οδηγίας Πλαισίου, που θεσπίζει τις βασικές αρχές μιας βιώσιμης πολιτικής των υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η νέα Οδηγία Πλαίσιο, μετά από μια μακρόχρονη περίοδο συζητήσεων και διαπραγματεύσεων μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000.

Ένα από τα νέα στοιχεία, που εισήγαγε η Οδηγία 2000/60, είναι, ότι για πρώτη φορά στην πολιτική της Ε.Ε. για το περιβάλλον ένα νομικό κείμενο προτείνει οικονομικές αρχές και οικονομικά εργαλεία ως βασικά μέτρα για την επίτευξη συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων. Με τον τρόπο αυτό η Οδηγία δημιουργεί μια μοναδική ευκαιρία και, ταυτόχρονα, πρόκληση για το συνδυασμό της εμπειρικής έρευνας με την ανάπτυξη πολιτικών διαχείρισης και προστασίας των υδάτινων πόρων.

Μέσα από ένα ιδιαίτερα αυστηρό και απαιτητικό χρονοδιάγραμμα, τα Κράτη – Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης καλούνται, στα πλαίσια της «Κοινής Στρατηγικής για την Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60 (Common Implementation Strategy – CIS)» να εφαρμόσουν μία σειρά από δράσεις, προκειμένου να εξασφαλίσουν την καλή κατάσταση όλων των υδάτινων σωμάτων μέχρι το 2015. Στις περισσότερες χώρες η διαδικασία αυτή έχει ήδη ξεκινήσει με την υλοποίηση των πρώτων απαιτήσεων σε σχέση με τα Άρθρα 5 και 6 της Οδηγίας. Συνοπτικά, οι απαιτήσεις για το 2004-2005, εκτός από το χαρακτηρισμό των υδάτινων σωμάτων και τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς, περιλαμβάνουν:

- Το χαρακτηρισμό των λεκανών απορροής ποταμού σε σχέση με την οικονομική σημασία των χρήσεων νερού, των πιέσεων και επιπτώσεων, που αυτές προκαλούν στα υδάτινα σώματα.
- Την εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης κόστους, τουλάχιστον για τους δημόσιους φορείς παροχής υπηρεσιών και τις υπηρεσίες επεξεργασίας λυμάτων/αποβλήτων.

- Την εκτίμηση του ύψους των επιδοτήσεων, της συνεισφοράς των επιμέρους χρήσεων στην ανάκτηση κόστους και τα επίπεδα των έμμεσων επιδοτήσεων μεταξύ χρήσεων και χρηστών.

2.4.1 Σκοπός της Οδηγίας

Ουσιαστικά σκοπός της είναι η προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπογείων υδάτων, η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδάτων και η επίτευξη μιας «καλής κατάστασης» μέχρι το 2015. Σε αυτό το πλαίσιο προβλέπονται:

- Η αποτροπή της επιδείνωσης, η βελτίωση και η αποκατάσταση των υδατικών συστημάτων των επιφανειακών υδάτων.
- Η επίτευξη του στόχου της καλής οικολογικής και χημικής κατάστασης αυτών, καθώς, επίσης, και η μείωση της ρύπανσης, που οφείλεται στις απορρίψεις και εκπομπές επικίνδυνων ουσιών.
- Η προστασία, η βελτίωση και η αποκατάσταση των υπογείων υδάτων. Η πρόληψη της ρύπανσης τους, της επιδείνωσης της κατάστασης τους έχουν ως στόχο την ισορροπία μεταξύ άντλησης και ανανέωσης.
- Η προώθηση της βιώσιμης χρήσης και εξασφάλιση διαθέσιμων υδατικών πόρων.
- Η μείωση των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες, καθώς και η διατήρηση των προστατευόμενων περιοχών.

2.4.2 Τα κύρια σημεία της Οδηγίας – Πλαίσιο

Τα σημαντικότερα σημεία της Οδηγίας έχουν ως ακολούθως:

- Το νερό θεωρείται μη εμπορικό προϊόν και αποτελεί κληρονομιά, που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει κατάλληλης μεταχείρισης.
- Πρωταρχικός στόχος είναι η βελτίωση των υδατικών πόρων, ενώ ο έλεγχος της ποσότητας αποτελεί επικουρικό στοιχείο της διαχείρισης. Συνεπώς, προβλέπει τη θέσπιση ποσοτικών μέτρων, τα οποία θα διασφαλίσουν την καλή ποιότητα των υδατικών πόρων.
- Εκτιμώνται οι ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι και επιβάλλεται μακροχρόνιος σχεδιασμός έργων προστασίας τους.
- Η βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων, που περιλαμβάνει το σχεδιασμό και την εκτέλεση μέτρων προστασίας, γίνεται στο πλαίσιο της ενιαίας λεκάνης απορροής ενός ποταμού.
- Ενσωματώνει την προστασία και τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων και σε άλλους τομείς της κοινοτικής πολιτικής, όπως η ενεργειακή πολιτική, η πολιτική μεταφορών, η γεωργική πολιτική, η αλιευτική πολιτική, η περιφερειακή πολιτική και η τουριστική πολιτική.

Σύμφωνα, λοιπόν, με τα παραπάνω είναι επιτακτική η ανάγκη να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πληροφόρηση του κοινού. Τα κράτη μέλη οφείλουν να ενθαρρύνουν την ενεργό

συμμετοχή όλων των μερών στην υλοποίηση της Οδηγίας. Επιπρόσθετα, τα κράτη μέλη, για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού, δημοσιεύουν και θέτουν στη διάθεση του κοινού:

- Χρονοδιάγραμμα και πρόγραμμα εργασιών (το αργότερο μέχρι το Δεκέμβριο του 2006)
- Ενδιάμεση επισκόπηση των σημαντικών ζητημάτων διαχείρισης, που εντοπίστηκαν (το αργότερο μέχρι το Δεκέμβριο του 2007)
- Αντίγραφο του προσχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού (το αργότερο μέχρι το Δεκέμβριο του 2008)

Ένα άλλο σημαντικό εργαλείο εφαρμογής της οδηγίας είναι η ανάπτυξη πολιτικών τιμολόγησης του νερού. Η Οδηγία απαιτούσε από τα κράτη μέλη μέχρι το 2010 να αναπτύξουν πολιτικές τιμολόγησης του νερού, οι οποίες να παρέχουν κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά το νερό.

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ, γνωστή ως «Οδηγία – Πλαίσιο για τα Νερά», αποτελεί το ισχύον νομικό πλαίσιο για την χάραξη πολιτικής υδάτων στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο τελικός στόχος της Οδηγίας είναι η «καλή» οικολογική και χημική ποιότητα όλων των υδάτινων σωμάτων μέχρι τον Δεκέμβριο του 2015. Δημιουργεί ένα πλαίσιο προστασίας των υδατικών πόρων και θεωρεί το νερό ως περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό αγαθό. Ένα από τα κύρια εργαλεία, που εισάγει η Οδηγία – Πλαίσιο, είναι η ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών νερού, ορίζοντας ως συνιστώσες αυτού όχι μόνο το οικονομικό κόστος, αλλά και το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος φυσικών πόρων.

Δεδομένης της ανεπάρκειας υδατικών πόρων θα πρέπει να επιτευχθεί αφενός ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων και αφετέρου μια σωστή τιμολογιακή πολιτική με χρήση οικονομικών μεθόδων, που θα εναρμονίζεται πλήρως στην Οδηγία – Πλαίσιο για τα νερά και θα οδηγήσει σε πλήρη ανάκτηση κόστους.

Στην τιμολογιακή πολιτική για το πόσιμο νερό πρέπει αρχικά να ξεκαθαριστούν δυο βασικά σημεία:

- το νερό αντιμετωπίζεται ως κοινωνικό αγαθό ή εμπόρευμα
- κάθε απόφαση για τη διαχείριση ή τιμολόγηση του νερού πρέπει να εναρμονίζεται με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Αν δεχθούμε, ότι το νερό μπορεί να αντιμετωπιστεί ως εμπόρευμα, τότε θα πρέπει να δεχθούμε και την πιθανή παραχώρηση της διαχείρισης του στον ιδιωτικό τομέα με όλες τις συνέπειες του βασικού στόχου του υπερκέρδους για τον ιδιώτη που θα αναλάβει την διαχείριση.

Οι συνέπειες μιας τέτοιας απόφασης, όπως έχει καταδειχθεί διεθνώς, μπορεί να είναι:

- Πολύ υψηλό κόστος υπηρεσιών, που οδηγεί σε αποκλεισμό από την παροχή νερού των πολύ φτωχών ή των κατοίκων απομονωμένων περιοχών, που είναι ασύμφορες για τον ιδιώτη
- Μειωμένοι έλεγχοι απόκρυψη προβλημάτων στην ποιότητα, ειδικά όταν ο ιδιώτης διαθέτει τρόπους πίεσης της πολιτικής εξουσίας (δήμους, νομαρχία, περιφέρεια ή και κυβέρνηση).
- Κατασπατάληση των φυσικών πόρων, γιατί ο ιδιώτης ενδιαφέρεται για το άμεσο κέρδος. Όσο πιο πολύ νερό ξοδεύεται, τόσο μεγαλύτερο κέρδος θα έχει.

Αν δεχθούμε, ότι το νερό είναι κοινωνικό αγαθό και όλοι έχουμε δικαίωμα πρόσβασης σε αυτό, ανεξάρτητα από το πού κατοικούμε ή τι εισοδήματα έχουμε, τότε ο μόνος διαχειριστής του θα πρέπει να είναι ένας δημόσιος φορέας. Ο δημόσιος φορέας μπορεί να λειτουργήσει άριστα και με γνώμονα την κοινωνική προσφορά και την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, αρκεί να υπάρξει πολιτική βούληση.

2.4.3 Τιμολογιακή πολιτική της ΕΕ στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60 η τιμολόγηση του νερού πρέπει να περιλαμβάνει:

- ✓ το κόστος των υπηρεσιών
- ✓ το κόστος των αρνητικών συνεπειών στο περιβάλλον (συνέπειες στα οικοσυστήματα, υφαλμύριση, υποβάθμιση εδαφών, κλπ.)
- ✓ το κόστος έργων προστασίας των πηγών από την μείωση των αποθεμάτων τους.

Επομένως, για να προσδιοριστεί επακριβώς το κόστος και το ποσοστό του, που αναλογεί στον κάθε καταναλωτή, πρέπει να προηγηθούν εκτενείς έρευνες καταγραφής των αποθεμάτων, του ρυθμού μείωσης τους, των προβλημάτων ρύπανσης, του κόστους απομάκρυνσης και επεξεργασίας των υγρών λυμάτων.

Επίσης, πρέπει να διαμορφωθούν συγκεκριμένες προτάσεις για μέτρα εξοικονόμησης στην ποσότητα και βελτίωσης στην ποιότητα του πόσιμου νερού. Σε αυτές πρέπει να αναφέρεται το ακριβές κόστος για την βελτίωση των υποδομών και των παρεχομένων υπηρεσιών, για έργα εξοικονόμησης (πχ. κατασκευή φραγμάτων), για συγκεκριμένα μέτρα στην γεωργία, που θα αποβλέπουν στην μείωση της κατανάλωσης, αλλά και την προστασία της ποιότητας του νερού. Και επειδή η αντιμετώπιση γίνεται σε λεκάνη απορροής, επιβάλλεται συνεργασία δήμων, που συνυπάρχουν στην ίδια λεκάνη.

Αυτές όλες οι διαδικασίες, καθοριστικές στον προσδιορισμό του κόστους και της τιμολόγησης, θα πρέπει να έχουν την κοινωνική συναίνεση, άρα χρειάζεται η κοινωνική διαβούλευση, διαφάνεια, δυνατότητα ελέγχου, εκστρατεία ενημέρωσης των κοινωνικών φορέων όπως:

- ✓ δημοτικών συμβουλίων της περιοχής
- ✓ όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης με κατάλληλα διαμορφωμένο υλικό
- ✓ αγροτικών συνεταιρισμών
- ✓ βιομηχανιών - βιοτεχνιών
- ✓ όλων των κατοίκων - καταναλωτών

Επίσης, χρειάζονται παράλληλα μέτρα σε άλλους τομείς. Συνδυασμός της πολιτικής του νερού με άλλες πολιτικές, π.χ. στον τομέα της τεχνολογίας, στα αγροτικά, τις υποδομές.

Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία, κατ' επέκταση και η εθνική νομοθεσία, στη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» κάνει σαφές, ότι ο καταναλωτής θα επιφορτιστεί ολόκληρο το κόστος.

2.5 Ανάκτηση Κόστους

Η σημαντικότερη συνεισφορά της Οδηγίας 2000/60 είναι η δημιουργία ενός πλαισίου διαχείρισης, που περιλαμβάνει πολιτικές και μέτρα, όπως η τιμολόγηση των υπηρεσιών του

νερού με βάση την ανάκτηση του συνολικού κόστους. Η ανάκτηση κόστους και η τιμολόγηση ως εργαλεία στη διαχείριση υδατικών πόρων έχουν διπλό στόχο:

- Την παροχή κινήτρων στους χρήστες για την αποδοτικότερη χρήση νερού, την υιοθέτηση μέτρων μείωσης της ρύπανσης και εξοικονόμησης νερού. Μία σωστή τιμολογιακή πολιτική οδηγεί και σε καλύτερο σχεδιασμό έργων, για την κάλυψη των πραγματικών αναγκών, και, ανάλογα με την ελαστικότητα της ζήτησης, οδηγεί επίσης σε χαμηλότερα οικονομικά κόστη και μεγαλύτερο κοινωνικό όφελος
- Την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας των υπηρεσιών νερού μέσω της κάλυψης του κόστους λειτουργίας και συντήρησης και δανειακής εξυπηρέτησης, καθώς και την εξασφάλιση των απαραίτητων κεφαλαίων τόσο για τον εκσυγχρονισμό και την ανανέωση του εξοπλισμού όσο και, πιθανώς, για τη χρηματοδότηση νέων επενδύσεων.

Βεβαίως, η αντιμετώπιση του νερού ως οικονομικού αγαθού δεν είναι συνώνυμη ούτε με κατακόρυφες αυξήσεις στα τιμολόγια με αρνητικά σε ότι αφορά στην κοινωνική αποδοχή των μέτρων αποτελέσματα, ούτε με πρακτικές με σκοπό τη συγκέντρωση επιπλέον εσόδων για την κάλυψη τυχόν ελλειμμάτων κακοδιαχείρισης.

Αυτό που θα κρίνει, πάντως, την επιτυχία της πολιτικής κοστολόγησης του νερού, σύμφωνα με την πλήρη αξία του, είναι το κατά πόσον θα γίνει κοινή συνείδηση στους πολίτες, ότι δεν αποτελεί ένα ακόμη εισπρακτικό μέσον από μέρους των επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης και δεν στοχεύει πουθενά αλλού, παρά μόνο στην προστασία του πολύτιμου φυσικού αγαθού από τη σπάταλη χρήση και την ποιοτική υποβάθμιση. Ο τελικός στόχος θα πρέπει να είναι η βελτίωση της ποιότητας και των συνθηκών της ζωής, καθώς και η προσπάθεια αποκατάστασης της σημερινής κοινωνικής αδικίας άλλοι να σπαταλούν και να ρυπαίνουν το νερό και άλλοι να αναγκάζονται να πληρώνουν για να το μεταφέρουν από μακριά ή να το καθαρίζουν.

2.6 Διαχείριση της Ζήτησης και Κοστολόγηση νερού

2.6.1 Εισαγωγή

Η τελευταία δεκαετία, κάτω από την πίεση των συχνά αδιέξοδων περιβαλλοντικών προβλημάτων, μπορεί να χαρακτηριστεί και ως η δεκαετία της αναζήτησης εναλλακτικών επιστημονικών, τεχνολογικών, οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών προσανατολισμών, στην κατεύθυνση της επίτευξης τόσο του στόχου της ανάπτυξης και της προόδου, όσο και της προστασίας του περιβάλλοντος και της διαχρονικής συντήρησης της ζωής στη Γη. Η παραδοχή της Βιώσιμης Ανάπτυξης για το Περιβάλλον, όπως αυτή ορίστηκε από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών στα τέλη της περασμένης δεκαετίας και όπως οριοθετήθηκε και διασαφηνίστηκε από τις Παγκόσμιες Διασκέψεις στο Ρίο το 1992 και στη Ν. Υόρκη το 1997, προσπαθεί να εξασφαλίσει ακριβώς την επίτευξη αυτού του διπλού οράματος, προκειμένου να οδηγήσει τον πλανήτη στην κατεύθυνση ενός βιώσιμου μέλλοντος.

Η Διαχείριση των Υδατικών Πόρων, ως επιστημονική προσέγγιση, αλλά και ως επιχειρησιακή πρακτική, βρίσκεται σε άμεση συσχέτιση και εμπλέκεται ενεργά τόσο με τη διαδικασία της ανάπτυξης, όσο και με εκείνη της περιβαλλοντικής πολιτικής. Αυτό είναι φυσικό, αφού το νερό είναι ένα από τα πλέον πολύτιμα και ευαίσθητα περιβαλλοντικά αγαθά, ως ανανεώσιμος φυσικός πόρος, ενώ συγχρόνως συμμετέχει ενεργά στην αναπτυξιακή διαδικασία, αποτελώντας προϋπόθεση για κάθε μορφή οικονομικής ανάπτυξης.

2.6.2 Βιώσιμη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων

Ο επαναπροσδιορισμός της υδατικής πολιτικής σύμφωνα με την παραδοχή και τις αρχές της Βιώσιμης Ανάπτυξης, επιβάλλει την υιοθέτηση των τεσσάρων βασικών αρχών, των οποίων η σύντομη παρουσίαση ακολουθεί. Με την υλοποίηση των αρχών αυτών, η διαχείριση του νερού αποκτά τα χαρακτηριστικά της βιωσιμότητας, καθώς επιτυγχάνονται ταυτόχρονα τόσο ο στόχος της διατήρησης της περιβαλλοντικής ακεραιότητας, με την προστασία και αναβάθμιση των υδατικών συστημάτων, όσο και εκείνος της οικονομικής ανάπτυξης, με την ικανοποίηση των αναγκών σε νερό. Οι τέσσερις βασικές αρχές της Βιώσιμης Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων, είναι οι εξής:

- Ενιαία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων της διαχείρισης των υδατικών πόρων. Η προσέγγιση αυτή, ευρισκόμενη στην κατεύθυνση της ολιστικής θεώρησης των περιβαλλοντικών συστημάτων, έρχεται να αντικαταστήσει την παραδοσιακή, όσο και αναποτελεσματική πολιτική της τομεακής και αποσπασματικής διαχείρισης του νερού. Αστικές, αγροτικές, βιομηχανικές, ενεργειακές, τουριστικές και λοιπές δραστηριότητες και χρήσεις του νερού αντιμετωπίζονται ενιαία εντός των φυσικών ορίων της υδρολογικής λεκάνης και του υδατικού διαμερίσματος. Συγχρόνως, με την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών συστημάτων, δεν υφίσταται πλέον η αναχρονιστική, όσο και τεχνητή διαφοροποίηση και ανεξάρτητη θεώρηση των ποσοτικών από τις ποιοτικές παραμέτρους.
- Διαχείριση της ζήτησης, αντί της ζημιόγону περιβαλλοντικά, αλλά και αδιέξοδης οικονομικά πολιτικής της διαχείρισης της προσφοράς του νερού. Η λογική της εγκατάλειψης των πηγών του νερού κάθε φορά, που αυτές εξαντλούνται ή υποβαθμίζονται, και η αναζήτηση διαρκώς νέων υδατικών πόρων αντικαθίσταται από την οικονομικά αποδοτικότερη και, συγχρόνως, περιβαλλοντικά φιλικότερη πολιτική της διαχείρισης της ζήτησης του νερού, η οποία, όπως συνηθίζεται να λέγεται, αποτελεί την πιο φθηνή εναλλακτική λύση για την ικανοποίηση των υδατικών αναγκών.
- Οικονομική θεώρηση του νερού, και κοστολόγησή του σύμφωνα με την πλήρη αξία του, η οποία αντανάκλα την αξία της πλέον πολύτιμης εναλλακτικής ή δυνητικής χρήσης του. Αδυναμία εφαρμογής αυτής της αρχής, το οποίο σημαίνει αντιμετώπιση του νερού είτε ως κοινωνικού αγαθού, που πρέπει να παρέχεται δωρεάν, είτε ως χαμηλής αξίας ανανεώσιμου φυσικού πόρου, έχει οδηγήσει σε αναποτελεσματικότητα, καθώς και σε σπάταλη και περιβαλλοντικά καταστροφική διαχείριση του νερού.
- Αποκεντρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων με την ένταξη και συμμετοχή στην όλη διαδικασία των τελικών χρηστών του νερού, εκπροσώπων δηλαδή όλων των συναρμόδιων και άμεσα ενδιαφερόμενων τοπικών και κοινωνικών φορέων, καθώς και ανάμειξη και εμπλοκή και του ιδιωτικού τομέα. Το παραδοσιακό, συγκεντρωτικό, διαρθρωμένο σε τομείς ανάλογα με τη χρήση του νερού, διοικητικό σύστημα διαχείρισης, αντικαθίσταται από ένα σύγχρονο, αποκεντρωμένο και βασισμένο στη συμμετοχική προσέγγιση σύστημα. Η διαχείριση του νερού θα πρέπει να γίνεται στο κατώτατο δυνατό διοικητικό επίπεδο, σε άμεση συσχέτιση και με τη διαχείριση των χρήσεων γης.

2.6.3 Διαχείριση της Ζήτησης του νερού

Οι υδατικοί πόροι είναι ούτως ή άλλως πεπερασμένοι και αργά ή γρήγορα θα εξαντληθούν. Όσον αφορά το κόστος εκμετάλλευσης κάθε νέου κυβικού μέτρου νερού από την άλλη πλευρά, αυτό υπολογίζεται σήμερα από τη Διεθνή Τράπεζα, ότι θα στοιχίζει στο εξής τρεις φορές περισσότερο από ότι στο παρελθόν. Οι διαπιστώσεις αυτές δίνουν το μέτρο της ανάγκης του επαναπροσδιορισμού των αρχών και των μεθόδων της διαχείρισης των υδατικών πόρων από τη λογική της διαχείρισης της προσφοράς, σε εκείνη της διαχείρισης της ζήτησης, με έμφαση στη χρήση και εφαρμογή οικονομικών κινήτρων και μεθόδων. Αυτός είναι ένας ιδιαίτερα αποτελεσματικός τρόπος ελέγχου των χρήσεων και προσανατολισμού των αναγκών στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης και της προστασίας του νερού. Οι ανάγκες σε νερό δεν θεωρούνται πλέον δεδομένες και τα υδατικά αποθέματα ανεξάντλητα, αλλά αντίθετα, η προσπάθεια έχει στόχο την προσαρμογή των αναγκών στα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα.

Η επιβολή προστίμων και ποινών για τη ρύπανση του νερού, η χρέωση κάθε μορφής χρήσης του σύμφωνα με την πλήρη αξία του, συμπεριλαμβανομένης και της αγροτικής, που σήμερα δεν χρεώνεται, η επιβάρυνση των μεγάλων ή σπάταλων χρηστών με αυξημένα τιμολόγια, (κλιμακωτή τιμολόγηση), οι επιχορηγήσεις, οι φορολογικές απαλλαγές ή οι δανειοδοτήσεις για την εγκατάσταση και χρησιμοποίηση «καθαρών» τεχνολογιών, τεχνολογιών βιολογικού καθαρισμού των αποβλήτων ή τεχνολογιών ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης νερού στη βιομηχανία, καθώς και κάθε μορφής συμπεριφορών και πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον, οι φορολογικές απαλλαγές σε όσους κάνουν ορθολογική χρήση του νερού και δεν υπερβαίνουν κάποια όρια κατανάλωσης, ή σε όσους προστατεύουν ή αποκαθιστούν τα υδατικά συστήματα, η έμμεση φορολόγηση ή η τιμολογιακή επιβάρυνση ουσιών επικίνδυνων για το νερό (τοξικές ουσίες, γεωργικά φάρμακα, λιπάσματα, εντομοκτόνα) αποτελούν μορφές αξιοποίησης οικονομικών εργαλείων, που έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί με επιτυχία διεθνώς, στην προσπάθεια για τη δημιουργία κινήτρων για τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων και την υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών.

Στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικά αποτελέσματα από τη χρήση οικονομικών μεθόδων στη διαχείριση του νερού από τη διεθνή εμπειρία:

- Η κατανάλωση του νερού στην πρώην Ανατολική Γερμανία μειώθηκε εντυπωσιακά, από 400 σε 120 λίτρα/άτομο/ημέρα μεταξύ 1989 και 1994, μετά την ένωση των δύο Γερμανιών, οπότε ακολουθήθηκε η πολιτική της Δ. Γερμανίας, που προβλέπει την τιμολόγηση του νερού με βάση το πραγματικό κόστος του.
- Στην Iowa των ΗΠΑ, με την επιβολή έμμεσης φορολόγησης κατάφεραν να μειώσουν την χρήση χημικών γεωργικών φαρμάκων και συνεπώς τη ρύπανση του νερού κατά 77%.
- Παρόμοιο παράδειγμα αποτελεί και η περίπτωση της βιομηχανικής χρήσης νερού στην Αμερική που λόγω επιβολής προστίμων μειώθηκε από το 1980 έως το 1990 κατά 33%, τη στιγμή κατά την οποία η βιομηχανική δραστηριότητα σημείωνε αύξηση.
- Στη Γαλλία η εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων και ο χρήστης πληρώνουν» μείωσε την άντληση υπόγειου νερού κατά 15% και τη βιομηχανική χρήση νερού κατά 55% σε μια εποχή που σε άλλες χώρες σημειώθηκαν εντυπωσιακές αυξήσεις, (1970-1989).
- Στην Ολλανδία τα αποτελέσματα μιας πολιτικής ποινών και φορολόγησης για τη ρύπανση των νερών, έπεισε το 66% των μεγάλων βιομηχανιών να ενσωματώσουν

σύγχρονες καθαρές τεχνολογίες επεξεργασίας και ανακύκλωσης του νερού στη λειτουργία τους.

Έχει υπολογιστεί, ότι με εφαρμογή μιας αποτελεσματικής πολιτικής στην κατεύθυνση της διαχείρισης της ζήτησης του νερού, κατά μέσον όρο σε όλον τον κόσμο, οι αγρότες έχουν περιθώρια να περικόψουν την κατανάλωση του νερού κατά 10-50%, η βιομηχανία κατά 40-90% και η ύδρευση κατά 30%, χωρίς καμία διαφορά στο οικονομικό αποτέλεσμα, αλλά και χωρίς αυτό να σημαίνει υποβάθμιση της ποιότητας της ζωής.

2.6.4 Κοστολόγηση του νερού

Σε άμεση συνάρτηση με την πολιτική της διαχείρισης της ζήτησης, βρίσκεται η οικονομική θεώρηση του νερού και η ανάγκη κοστολόγησής του σύμφωνα με την πλήρη αξία του. Η αναγνώριση της οικονομικής αξίας των φυσικών πόρων και, συνεπώς, και του νερού, αποτελεί όπως είναι γνωστό, κεντρικό στοιχείο της παραδοχής της Αειφόρου Ανάπτυξης για το Περιβάλλον. Το νερό, ως υποκείμενο στο νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, έχει μια οικονομική αξία σε όλες τις ανταγωνιστικές του χρήσεις και αυτό θα πρέπει να αναγνωριστεί προκειμένου να γίνει εφικτή η εκτίμηση της πραγματικής του αξίας.

Το κόστος του καθαρισμού του νερού, το κόστος της απορρύπανσης και της αποκατάστασης των υδατικών συστημάτων, που έχουν υποβαθμιστεί, καθώς και το κόστος της μεταφοράς νερού από μακριά σε περιπτώσεις εξάντλησης των τοπικών υδατικών αποθεμάτων υπενθυμίζουν, έστω και εκ των υστέρων, ότι η κάθε λογής επέμβαση στους υδατικούς πόρους, είτε με τη μορφή της χρήσης είτε με τη μορφή της ρύπανσης του νερού, υπόκειται στους νόμους της Οικονομίας, μια και έχει ένα κόστος, που αργά ή γρήγορα οι πολίτες θα κληθούν να καταβάλουν.

Η υποτιμολόγηση του νερού και η μη θεώρηση του ως οικονομικού αγαθού, που ήδη βρίσκεται σε ανεπάρκεια, συμβάλλει στην υποτίμηση της πραγματικής του αξίας, διογκώνοντας το πρόβλημα και οδηγώντας σε αλόγιστη χρήση και υπερεκμετάλλευση. Είναι πλέον διεθνώς παραδεκτό, ότι πολλά από τα σημερινά περιβαλλοντικά προβλήματα αποτελούν νοσηρά συμπτώματα αστοχίας ενός οικονομικού συστήματος που υποτιμολογεί και συνεπώς υποτιμά την πραγματική αξία των περιβαλλοντικών παραμέτρων και αγαθών. Το νερό αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός τέτοιου φυσικού πόρου, η εξάντληση και υποβάθμιση του οποίου σχετίζεται άμεσα με την υποτίμηση της πραγματικής αξίας του.

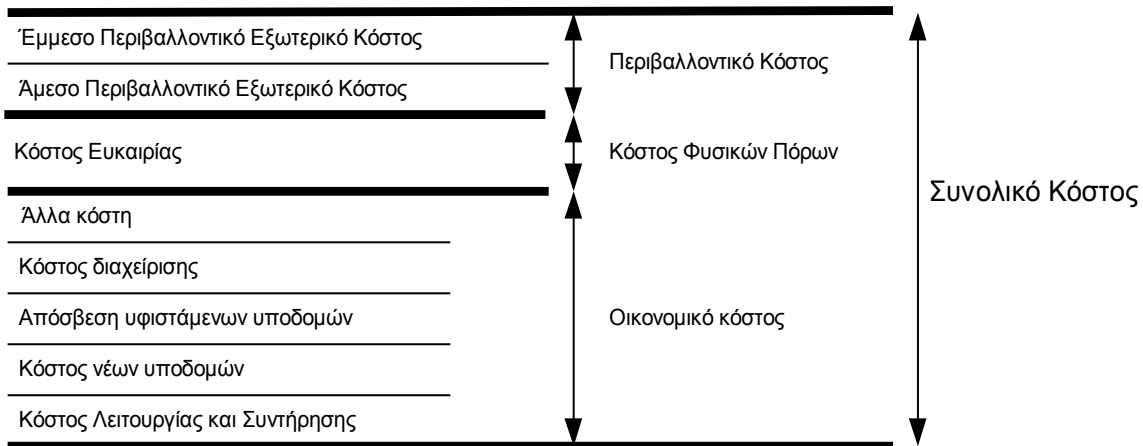
Η αναγνώριση της οικονομικής αξίας του νερού έχει συστηματικά υποβαθμιστεί μέχρι σήμερα σε όλον τον κόσμο, με την υποτιμολόγηση ή ακόμη και την δωρεάν παροχή του στις περισσότερες περιπτώσεις. Το γεγονός αυτό οδήγησε αντίστοιχα και σε υποτίμηση της πραγματικής αξίας του νερού από μέρους των χρηστών ή τουλάχιστον δεν βοήθησε καθόλου στη διαδικασία εκτίμησης και αξιολόγησης της πραγματικής του αξίας και αυτή φαίνεται να είναι η αιτία των περισσότερων υδατικών προβλημάτων στις μέρες μας. Οι κύριοι χρήστες, αυτοί, δηλαδή, που καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες (είναι γνωστό το 70% του νερού, που καταναλώνεται παγκόσμια, είναι το νερό των αγροτικών χρήσεων, ενώ το 23% το νερό των βιομηχανικών), πληρώνουν το νερό, που καταναλώνουν, από ελάχιστα έως καθόλου. Το αποτέλεσμα είναι σπατάλη νερού, αλλά και ποιοτική υποβάθμισή του, αφού η ακολουθούμενη πολιτική δεν συμβάλλει στην εκτίμηση της πραγματικής αξίας του πολύτιμου και σε ανεπάρκεια βρισκόμενου αγαθού. Από την άλλη πλευρά, η πρακτική αυτή οδηγεί σε μεγάλη κοινωνική αδικία, αφού στρέφεται άμεσα εις βάρος κυρίως όσων αναγκάζονται να πληρώνουν για να έχουν πρόσβαση σε νερό καλής ποιότητας, και οι οποίοι

ας σημειωθεί, ότι συνήθως ευθύνονται για ένα μικρό ποσοστό της κατανάλωσης (μόλις 7 – 8% για αστικές χρήσεις). Η υποτίμηση της αξίας του νερού έχει ακόμη οδηγήσει σε παροχή χαμηλών υπηρεσιών μεταφοράς, καθαρισμού και διανομής του, καθώς οι πολίτες δεν είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για τη βελτίωση αυτών των υπηρεσιών.

2.6.5 Συνιστώσες του συνολικού κόστους υπηρεσιών νερού

Το Άρθρο 9.1 της Οδηγίας αναφέρεται στο συνολικό κόστος των υπηρεσιών νερού και καθιστά αναγκαία την αναλυτική εκτίμηση όλων των συνιστωσών, που παρουσιάζονται στο **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε..** Το συνολικό κόστος περιλαμβάνει:

- Το οικονομικό κόστος, που περιλαμβάνει τα κόστη επενδύσεων, λειτουργίας και συντήρησης των έργων, διαχειριστικά και διοικητικά κόστη και άλλα άμεσα οικονομικά κόστη.
- Το κόστος των φυσικών πόρων – κόστος ευκαιρίας, το οποίο με βάση τη WATECO αντιπροσωπεύει την απώλεια οφέλους λόγω του περιορισμού των διαθέσιμων υδατικών πόρων σε βαθμό μεγαλύτερο από το φυσικό ρυθμό ανανέωσης τους. Η νεότερη, διευρυμένη ερμηνεία του κόστους φυσικών πόρων (DG ECO 2, 2004) είναι, ότι αυτό αντιπροσωπεύει το κόστος ευκαιρίας από την κατανομή του νερού υπό συνθήκες έλλειψης στις επιμέρους χρήσεις, συνδέοντας το με τη μη οικονομικά αποδοτική χρήση, τόσο χωρικά όσο και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.
- Το περιβαλλοντικό κόστος, που αντιπροσωπεύει το κόστος από τις επιπτώσεις που προκαλούν οι χρήσεις νερού στο περιβάλλον και τα υδάτινα οικοσυστήματα (υποβάθμιση και εξάντληση φυσικών πόρων). Ο ορισμός, που προτάθηκε από το DG ECO 2 περιλαμβάνει, εκτός από τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, και τις επιπτώσεις στους χρήστες (π.χ. αναψυχή, επιπτώσεις στην υγεία, αυξημένα κόστη επεξεργασίας νερού λόγω αυξημένων συγκεντρώσεων νιτρικών από γεωργικές δραστηριότητες κλπ.).



Σχήμα 2.1. Συνιστώσες του συνολικού κόστους των υπηρεσιών νερού
(WATECO, 2002; Rogers et al., 1998; DG ECO 2, 2004)

2.7 Διαμόρφωση Πραγματικού Κόστους του νερού

Η πλήρης αξία του νερού υπολογίζεται με την αναγνώριση, τον υπολογισμό και την ένταξη στην οικονομική αξιολόγηση των εξής βασικών παραγόντων:

1. Άμεσο (ή οικονομικό) κόστος
2. Κόστος ευκαιρίας (ή κόστος πόρου)
3. Περιβαλλοντικό κόστος

Το άμεσο κόστος, έχει τη μορφή του κόστους κεφαλαίου, του κόστους εργασίας και του κόστους των διοικητικών και άλλων ρυθμίσεων, που είναι απαραίτητες για τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία και τη διανομή του νερού. Το άμεσο κόστος αποτελεί και τη συνήθη μέχρι σήμερα πρακτική, μιας και η τιμολόγηση του νερού λαμβάνει υπόψη της μόνον αυτό το κόστος, υπολογίζοντας στην τελική τιμή του νερού μόνον τις δαπάνες της αξιοποίησής του και αγνοώντας οτιδήποτε σχετίζεται με την αξία αυτού καθεαυτού του φυσικού πόρου. Το κόστος ευκαιρίας, αντιστοιχεί στην πλέον πολύτιμη εναλλακτική χρήση του νερού και, όταν λαμβάνεται υπόψη, αποκαθιστά την ισχύ του οικονομικού νόμου της ζήτησης και της προσφοράς. Το περιβαλλοντικό κόστος, τέλος, με τη μορφή των διαφυγόντων κερδών εξ αιτίας της εξάντλησης ή της υποβάθμισης του νερού, αποδίδει στον φυσικό πόρο την περιβαλλοντική του αξία, συμπληρώνοντας την κοστολόγησή του σύμφωνα με την πλήρη αξία του.

Αυτό, που θα κρίνει, πάντως, την επιτυχία της πολιτικής κοστολόγησης του νερού σύμφωνα με την πλήρη αξία του, είναι το κατά πόσον θα επιτευχθεί να γίνει κοινή συνείδηση στους πολίτες, ότι αυτή δεν αποτελεί ένα ακόμη εισπρακτικό μέσον από μέρους του κράτους και δεν στοχεύει πουθενά αλλού, παρά μόνο στην προστασία του πολύτιμου φυσικού αγαθού από τη σπάταλη χρήση και την ποιοτική υποβάθμιση. Η προβολή του κοινωνικού χαρακτήρα του τελικού στόχου, που είναι η βελτίωση της ποιότητας και των συνθηκών της ζωής, καθώς και του γεγονότος της αποκατάστασης της σημερινής κοινωνικής αδικίας, είναι στοιχεία, που θα πρέπει να αξιοποιηθούν κατάλληλα για την υιοθέτηση μιας σύγχρονης πολιτικής νερού.

2.7.1 Οικονομικό Κόστος

Θεωρητική Προσέγγιση

Γενικά θεωρείται, ότι η εκτίμηση του οικονομικού κόστους είναι ευκολότερη από τα υπόλοιπα κόστη. Ωστόσο, προϋποθέτει την επιλογή κατάλληλων τιμών για όλες τις παραμέτρους, όπως η διάρκεια ζωής των επενδύσεων, τα επιτόκια αναγωγής και οι μέθοδοι υπολογισμού των αποσβέσεων. Γενικοί φόροι και επιδοτήσεις δεν περιλαμβάνονται στην εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης κόστους, ενώ οι περιβαλλοντικοί φόροι συνυπολογίζονται στο περιβαλλοντικό κόστος, καθώς αποτελούν εσωτερίκευση μέρους του κόστους αυτού.

Το οικονομικό κόστος είναι το μόνο, που εφαρμόζεται από τις επιχειρήσεις Ύδρευσης – Αποχέτευσης. Στην πράξη τα άλλα κόστη δεν λαμβάνονται υπ' όψιν, αλλά ούτε εκτιμώνται κατάλληλα οι τιμές των παραμέτρων, που συνθέτουν το Οικονομικό κόστος, με αποτέλεσμα η προσδιοριζόμενη τιμή να μην ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

Πρακτική Προσέγγιση

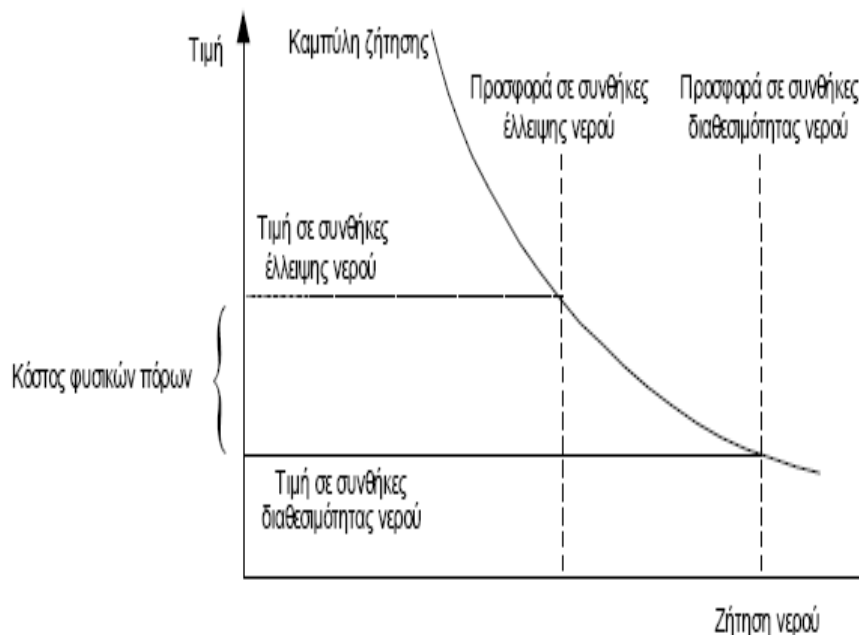
Τα κριτήρια, που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν για τον προσδιορισμό του οικονομικού κόστους, είναι μεταξύ άλλων:

- ✓ Το κόστος άντλησης του νερού
- ✓ Το κόστος επισκευών και συντηρήσεων
- ✓ Το κόστος επενδύσεων και παραγωγής έργου
- ✓ Το κόστος λειτουργίας και διαχείρισης
- ✓ Οι αποσβέσεις των παγίων
- ✓ Οι τάσεις του πληθωρισμού (αύξηση κόστους ενέργειας, κόστους αναλωσίμων, ανταλλακτικών κλπ)
- ✓ Ο βαθμός μεταβολής των δαπανών συγκριτικά με τα έσοδα
- ✓ Η εισοδηματική ικανότητα και η αγοραστική δύναμη του καταναλωτή

2.7.2 Κόστος πόρου

Αρχικά προτάθηκε το κόστος φυσικών πόρων να εκτιμηθεί με βάση τις τιμές, για τις οποίες η ζήτηση νερού είναι ίση με την προσφορά πριν και μετά την μείωση του διαθέσιμου υδατικού πόρου (WATECO, 2002). Αυτή η προσέγγιση, όμως, είναι η θεωρητική και προϋποθέτει τον υπολογισμό τόσο της καμπύλης ζήτησης, όσο και των τιμών ισορροπίας της αγοράς σε διαφορετικές συνθήκες. Το κόστος φυσικών πόρων, όταν η ζήτηση νερού καλύπτεται πλήρως για όλες τις χρήσεις είναι μηδέν. Αντίθετα, αυξάνεται σημαντικά, όταν υπάρχει έλλειψη νερού, ενώ μπορεί, επίσης, να προσεγγιστεί από την εκτίμηση της απώλειας οφέλους από εναλλακτικές χρήσεις του νερού.

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει την εκτίμηση του κόστους των φυσικών πόρων με βάση την προσέγγιση αυτή. Είναι φανερό, ότι μια τέτοια προσέγγιση απαιτεί τον υπολογισμό τόσο της καμπύλης ζήτησης, αλλά και τις τιμές ισορροπίας της αγοράς σε διαφορετικές συνθήκες.



Σχήμα 2.2. Κόστος φυσικών πόρων συναρτήσει ζήτησης νερού
(Πηγή: Βοϊβοντίνας & Ασημακόπουλος, 2002)

Όλοι αντιλαμβανόμαστε ότι διαφορετική τιμή κοστίζει μια φιάλη νερό σε μια αστική περιοχή και διαφορετική στη μέση μιας ερήμου. Αν το κόστος ευκαιρίας συμπεριληφθεί στις τιμές νερού, τότε αποτελεί κίνητρο για τον περιορισμό των χρήσεων με τη χαμηλότερη αξία. Το κόστος πόρου αντιπροσωπεύει την απώλεια οφέλους λόγω του περιορισμού των διαθέσιμων υδατικών πόρων σε βαθμό μεγαλύτερο από το φυσικό ρυθμό ανανέωσής τους.

Στην πράξη, τα Κράτη-Μέλη έχουν υιοθετήσει διαφορετικούς τρόπους εκτίμησης του κόστους πόρου (Brouwer & Strosser, 2004).

Στην Ισπανία, το κόστος πόρου συνδέεται με την οικονομική αξία του νερού υπό συνθήκες έλλειψης και εκτιμάται μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων προσομοίωσης και αριστοποίησης της λειτουργίας ενός υδατικού συστήματος, ενώ το μοναδιαίο κόστος σε μία δεδομένη χρονική στιγμή και ανά υδατικό πόρο προκύπτει από το επιπλέον όφελος που παράγεται από τις χρήσεις νερού, αυξάνοντας τη διαθεσιμότητα του πόρου κατά μία μονάδα.

Στην Ολλανδία προς το παρόν δεν γίνεται διάκριση μεταξύ του κόστους πόρου και του περιβαλλοντικού κόστους. Γενικά θα πρέπει να παρατηρηθεί, ότι ο τρόπος εκτίμησης και κατανομής του κόστους φυσικών πόρων καθορίζεται από το μηχανισμό ανάκτησης κόστους.

Στη Σουηδία το κόστος πόρου εκτιμάται ως η απώλεια οφέλους από την μη οικονομικά άριστη κατανομή υδατικών πόρων.

Κάτι τέτοιο στην Ελλάδα θα μπορούσε να εκτιμηθεί ως οι απώλειες των νερών, αφού αυτό επηρεάζει την αποδιδόμενη στους καταναλωτές ποσότητα, που η μείωσή της οφείλεται σε ενδογενείς παράγοντες (ανάλογα με τις υποδομές κάθε φορέα).

2.7.3 Περιβαλλοντικό Κόστος

Η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους στηρίζεται πρωτίστως στην ανάλυση των επιπτώσεων των χρήσεων νερού στα οικοσυστήματα και τους υδατικούς πόρους, καθώς και στην απόκλιση από τους περιβαλλοντικούς στόχους. Έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι, όπως μέθοδοι αγοράς, μέθοδοι με βάση το κόστος, μέθοδοι προτίμησης ή μέθοδοι πρόθεσης (WATECO, 2002). Η εμπειρία έχει δείξει ότι η επιλογή κατάλληλης μεθοδολογίας εξαρτάται από το περιβαλλοντικό πρόβλημα και τις επιπτώσεις, αφού όλες οι μέθοδοι δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν το ίδιο πρόβλημα, ή το ποσοτικοποιούν με διαφορετικό τρόπο (DG ECO 2, 2004, Brouwer & Strosser, 2004). Για το λόγο αυτό, ο τρόπος εκτίμησης συνδέεται ισχυρά με το μηχανισμό ανάκτησης, ο οποίος, σε ό,τι αφορά το εξωτερικό περιβαλλοντικό κόστος μπορεί π.χ. να στοχεύει στην χρηματοδότηση του προγράμματος μέτρων, στην παροχή κινήτρων στους χρήστες για την υιοθέτηση ορθότερων περιβαλλοντικά πρακτικών κλπ.

Ο αναλυτικός υπολογισμός του συνολικού κόστους νερού σε συνδυασμό με τον προσδιορισμό των χρηστών και των ρυπαντών αποτελεί το πρώτο σκέλος της πληροφορίας, που απαιτείται για τον προσδιορισμό του βαθμού ανάκτησης του κόστους. Το δεύτερο σκέλος περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του μηχανισμού ανάκτησης του κόστους και την κατανομή του στους διάφορους χρήστες και παραγωγικούς τομείς.

2.7.4 Κατανομή του κόστους στους χρήστες και μηχανισμούς ανάκτησης

Ο μηχανισμός ανάκτησης του κόστους καθορίζεται από τη δομή του συστήματος τιμών, τελών και φόρων, που χρεώνονται στους χρήστες των υπηρεσιών νερού και το ύψος των τιμών. Το Άρθρο 9.1 της Οδηγίας 2000/60 ορίζει, ότι οι χρήστες των υπηρεσιών νερού πρέπει να πληρώνουν τιμές ανάλογες με το κόστος που προκαλούν. Κατά συνέπεια, η κατανομή του συνολικού κόστους νερού στους χρήστες και τους ρυπαντές πρέπει να γίνεται με βάση την ποσότητα των υπηρεσιών, που χρησιμοποιούνται και το κόστος που προκαλείται από τον κάθε χρήστη. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις ο καθορισμός των χρηστών και ρυπαντών, καθώς και τα εξωτερικά κόστη, που προκαλούνται, δεν είναι εύκολος.

Το είδος του φορέα παροχής υπηρεσιών νερού επηρεάζει τη δυνατότητα εκτίμησης του συνολικού κόστους των υπηρεσιών, αλλά και της κατανομής του στους χρήστες. Το πρόβλημα αυτό τίθεται, όταν μέρος των υπηρεσιών προσφέρεται από τους ίδιους τους χρήστες (π.χ. ιδιόκτητες γεωτρήσεις για άρδευση). Στην περίπτωση αυτή είναι δυσκολότερο να εκτιμηθεί το κόστος των υπηρεσιών, που ήδη καλύπτονται από τους χρήστες, όπως επίσης και το επιπλέον κόστος, που πρέπει να καλυφθεί, ενώ πρόσθετα δεδομένα απαιτούνται για την εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους. Επιπλέον, η εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» είναι σχετικά δύσκολο να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις σημαντικής διάχυτης ρύπανσης, η οποία επιφέρει πρόσθετο κόστος για διαφορετικές χρήσεις του νερού και είναι δύσκολο να επιμεριστεί το κόστος αυτό σε όλους όσους συνεισφέρουν στη διάχυτη ρύπανση.

Ταυτόχρονα, ο τομέας των υπηρεσιών νερού στηρίζεται σε σημαντικές επιδοτήσεις, που παρέχονται είτε στους φορείς παροχής υπηρεσιών είτε στους χρήστες, και μειώνουν την τελική συμμετοχή των χρηστών στο κόστος των υπηρεσιών. Οι μηχανισμοί αυτοί δρουν ανασταλτικά για τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων, που αποτελεί σημαντικό στόχο του Άρθρου 9 της Οδηγίας. Άμεσες κρατικές επιδοτήσεις περιλαμβάνουν τη συμμετοχή σε επενδύσεις, που υλοποιούν οι φορείς παροχής υπηρεσιών νερού (επιχορηγήσεις κεφαλαίου, επιδοτήσεις δανείων), τη συμμετοχή στη λειτουργία τους (επιχορηγήσεις κόστους λειτουργίας) και τη συμμετοχή στις τιμές, που πληρώνουν οι χρήστες (επιδότηση τιμών και

τελών). Έμμεσες επιχορηγήσεις υφίστανται ανάμεσα σε διαφορετικούς χρήστες (γεωργία, νοικοκυριά, βιομηχανία), διαφορετικές περιοχές (με επαρκείς ή περιορισμένους υδατικούς πόρους) και διαφορετικό τύπο καταναλωτών (μεγάλοι και μικροί καταναλωτές), όταν κάποιιοι χρήστες καλύπτουν το κόστος, που προκαλούν άλλοι. Δεδομένου, ότι ένας βασικός στόχος της Οδηγίας αποτελεί η ορθή κατανομή του κόστους στους επιμέρους χρήστες, προκειμένου να υπάρξουν κίνητρα για τη μείωση της κατανάλωσης και της ρύπανσης, η εκτίμηση του ύψους των επιχορηγήσεων και η συγκεκριμενοποίηση των έμμεσων επιχορηγήσεων αποτέλεσε έναν από τους βασικούς άξονες της οικονομικής ανάλυσης για το 2004 (DG ECO 1, 2004).

2.7.5 Η τιμολόγηση νερού ως μέτρο επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων

Η Οδηγία αναγνωρίζει, ότι η τιμολόγηση νερού αποτελεί βασικό εργαλείο για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων και θέτει τους στόχους και τις προτεραιότητες που πρέπει να διέπουν τις πολιτικές τιμολόγησης (Άρθρο 9.1: «*Μέχρι το 2010 τα Κράτη Μέλη εξασφαλίζουν ότι οι πολιτικές τιμολόγησης του ύδατος παρέχουν κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους υδάτινους πόρους και κατά συνέπεια συμβάλλουν στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της παρούσας οδηγίας...*»). Οι πολιτικές τιμολόγησης συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων της Οδηγίας, όταν η μείωση της κατανάλωσης και της ρύπανσης έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του κόστους για κάθε χρήστη. Για το λόγο αυτό, οι τιμές και τα τέλη, που πληρώνουν οι καταναλωτές, πρέπει να είναι ανάλογες με την κατανάλωση νερού και τη ρύπανση, που προκαλείται από τη χρήση. Στο πλαίσιο αυτό, ορθολογικές τιμές καθορίζονται, όπου αυτό είναι εφικτό, ως συνάρτηση των πάγιων τελών (κάλυψη σταθερού κόστους παροχής υπηρεσιών, της χρέωσης ανά μονάδα καταναλισκόμενου κυβικού νερού και της χρέωσης ανά ποσότητα ρύπανσης που προκαλείται (WATECO, 2002).

Η διαμόρφωση των παραμέτρων αυτών κι, επομένως, και η τιμή, καθορίζεται από τους στόχους της τιμολογιακής πολιτικής. Συγκεκριμένα:

- Χρονική διαφοροποίηση των τιμών επιβάλλεται, όταν κρίνεται σκόπιμο να υπάρχουν μεγαλύτερες τιμές στις περιόδους, όπου υπάρχει μικρή διαθεσιμότητα υδατικών πόρων. Η χρονική διαφοροποίηση των τιμών επιτυγχάνεται με διαφορετικές τιμές των παραμέτρων χρέωσης εποχιακά ή σε ωριαία βάση, ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες. Π.χ. σε περιοχή με μεγάλη ζήτηση το καλοκαίρι οι παράμετροι αυτές πρέπει να είναι μεγαλύτερες τη θερινή περίοδο, ώστε να δίνουν κίνητρα μείωσης της κατανάλωσης.
- Διαφοροποίηση των τιμών ανάλογα με το επίπεδο κατανάλωσης αποτελεί αποτελεσματικό κίνητρο για τη μείωση της κατανάλωσης από μεγάλους καταναλωτές.
- Χαμηλά πάγια τέλη σε σχέση με τις χρεώσεις κατανάλωσης και της ρύπανσης αποτελούν αντικίνητρο για τη μείωση της κατανάλωσης.
- Παράλληλα, πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των χρηστών, καθώς η μείωση της κατανάλωσης μπορεί να είναι περιορισμένη στην περίπτωση, που το κόστος είναι μικρό σε σχέση με το συνολικό κόστος παραγωγής (για βιομηχανική χρήση ή γεωργία) ή το εισόδημα των καταναλωτών (οικιακή χρήση), και στην περίπτωση, όπου δεν υπάρχει εναλλακτική λύση για τη μείωση της ζήτησης. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η ελαστικότητα της ζήτησης νερού αποτελεί

μέτρο της επίπτωσης, που μπορεί να έχει η τιμή των υπηρεσιών νερού στη ζήτηση και μπορεί να διαφοροποιείται χρονικά, καθώς και ανάμεσα σε διαφορετικά επίπεδα κατανάλωσης.

3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΗ

3.1 Η κατάσταση στην Ελλάδα

3.1.1 Το πλαίσιο των οικονομικών αρχών της Οδηγίας 2000/60 – Υπηρεσίες νερού, Φορείς παροχής υπηρεσιών, Χρήστες και Ρυπαντές

Ένας από τους πιο φιλόδοξους στόχους της Οδηγίας, που επηρεάζει άμεσα όλους τους παραγωγικούς τομείς και όλες τις χρήσεις, είναι η πρόταση για ανάκτηση του (συνολικού) κόστους των υπηρεσιών νερού και την επαρκή συνεισφορά των επιμέρους χρήσεων στην κάλυψη αυτού. Η εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης του κόστους υπηρεσιών νερού και του εύρους εφαρμογής της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» υλοποιείται με τα επόμενα βήματα:

- Καθορισμός των υπηρεσιών νερού, φορέων παροχής, των χρηστών και των ρυπαντών
- Υπολογισμός του συνολικού κόστους υπηρεσιών νερού
- Προσδιορισμός του μηχανισμού ανάκτησης του κόστους και κατανομής του στους χρήστες
- Υπολογισμός του βαθμού ανάκτησης του οικονομικού κόστους.

Η Οδηγία διαχωρίζει τις υπηρεσίες από τις χρήσεις νερού, προσδιορίζοντας τις υπηρεσίες νερού ως το σύνολο των διεργασιών, που παρεμβάλλονται μεταξύ των φυσικών υδατικών πόρων και των χρήσεων. Με βάση τον ορισμό αυτό, υπηρεσίες νερού αποτελούν οποιοσδήποτε ενέργειες, που μεταβάλλουν τα βασικά χαρακτηριστικά του φυσικά διαθέσιμου νερού αλλά και του νερού, που απορρίπτεται μετά από κάθε χρήση. Σημειώνεται, ότι με βάση τον ορισμό της Οδηγίας, οι χρήσεις νερού περιλαμβάνουν το σύνολο των υπηρεσιών νερού καθώς και οποιοσδήποτε δραστηριότητες που έχουν σημαντική επίπτωση στην κατάσταση του. Ο ορισμός αυτός καλύπτει το σύνολο σχεδόν των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως γεωργία, νοικοκυριά, βιομηχανία, ναυσιπλοΐα, αντιπλημμυρική προστασία, παραγωγή ενέργειας.

Για τον προσδιορισμό των φορέων παροχής υπηρεσιών, των χρηστών και των ρυπαντών πρέπει να καθοριστεί αφενός η γεωγραφική έκταση, που καλύπτεται από τις παρεχόμενες υπηρεσίες, και αφετέρου το είδος του φορέα, που τις παρέχει. Επίσης, απαραίτητος είναι ο καθορισμός του είδους και της έκτασης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις παρεχόμενες υπηρεσίες και χρήσεις. Η γεωγραφική έκταση, στην οποία πραγματοποιείται η οικονομική ανάλυση των χρήσεων και υπηρεσιών νερού μπορεί να καθοριστεί με βάση διαφορετικά κριτήρια, όπως τα όρια των υδατικών λεκανών, οι γεωγραφικές περιοχές, στις οποίες δραστηριοποιούνται διαφορετικές εταιρείες παροχής υπηρεσιών, ή, τελικά, η αγορά, που καλύπτει κάθε εταιρεία. Το πρόβλημα γίνεται πολύπλοκο σε περιπτώσεις, όπου οι υδατικοί πόροι μεταφέρονται και χρησιμοποιούνται εκτός των ορίων των υδατικών λεκανών, στις οποίες ανήκουν (χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ΕΥΔΑΠ, που εκμεταλλεύεται υδατικούς πόρους που ανήκουν σε διαφορετικά Υδατικά Διαμερίσματα, ενώ η αγορά στην οποία απευθύνεται καλύπτει μόνο την Αττική).

3.1.2 Ανάκτηση Κόστους

Η Ελλάδα είναι μία χώρα, που χαρακτηρίζεται από μεγάλες διαφοροποιήσεις στη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων και τη ζήτηση νερού μεταξύ περιοχών και λεκανών απορροής. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τις μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις, δημιουργεί την ανάγκη για εκτεταμένες υποδομές για την κάλυψη της ζήτησης νερού, όπως έργα μεταφοράς νερού μεταξύ λεκανών απορροής, κατασκευή μεγάλων φραγμάτων για την αποθήκευση ικανοποιητικών ποσοτήτων για κάλυψη των θερινών αναγκών, μονάδες αφαλάτωσης σε νησιωτικές και παράκτιες περιοχές με χαμηλή διαθεσιμότητα υδατικών πόρων κλπ.

Μέχρι σήμερα η πλειοψηφία των υφιστάμενων υποδομών αναπτύχθηκε με σημαντικές κρατικές και ευρωπαϊκές επιχορηγήσεις. Ο σχεδιασμός και η τεχνικό-οικονομική αξιολόγηση αυτών δεν έλαβε υπόψη στις περισσότερες περιπτώσεις ανάκτηση κόστους για επιχορηγήσεις, αλλά μόνο για την ίδια συμμετοχή (δανεισμός). Ταυτόχρονα, όπως και στις περισσότερες χώρες της Νότιας Μεσογείου, υπάρχει ακόμα η ανάγκη για κατασκευή επιπλέον υποδομών, που κρίνονται απαραίτητες για την επίτευξη τοπικών και περιφερειακών αναπτυξιακών στόχων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται εκτιμήσεις σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα ανάκτησης κόστους από τις επιμέρους χρήσεις. (Ασημακόπουλος, 2005)

3.1.3 Οικιακή και βιομηχανική χρήση

Με εξαίρεση το λεκανοπέδιο της Αττικής και την ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης, περιοχές, που εξυπηρετούνται από την ΕΥΔΑΠ και την ΕΥΑΘ αντίστοιχα, οι τιμές πόσιμου νερού, που απευθύνονται στα νοικοκυριά, καθορίζονται από τις τοπικές Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης Αποχέτευσης (187 τον αριθμό, 40% του πληθυσμού) ή τις αντίστοιχες υπηρεσίες των Δήμων, εφόσον δεν έχει συσταθεί τοπική Δ.Ε.Υ.Α. (7% του πληθυσμού) (Tsagarakis et al., 2003).

Συνήθως, ανακτάται το λειτουργικό και διοικητικό κόστος παροχής υπηρεσιών και ένα μέρος του κεφαλαιουχικού κόστους δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης, καθώς και των δημοτικών γεωτρήσεων, οι οποίες γενικά αποτελούν μη επιδοτούμενα έργα. Με βάση το Νόμο 1069/80 (Άρθρο 13) η δωρεάν συμβολή του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων στις δαπάνες μελετών και κατασκευής πάσης φύσεως έργων ύδρευσης – αποχέτευσης ανέρχεται στο 35% του συνολικού κόστους, ενώ επιπλέον επιχορηγήσεις μπορούν να ληφθούν από την ΕΕ.

Ως αποτέλεσμα, η ανάκτηση του συνολικού κόστους των υποδομών είναι εξαιρετικά χαμηλή, ενώ χαρακτηριστικά αναφέρεται, ότι πολλές ΔΕΥΑ είναι ελλειμματικές με βάση τη διαφορά εσόδων – εξόδων (Πίνακας 3.1.).

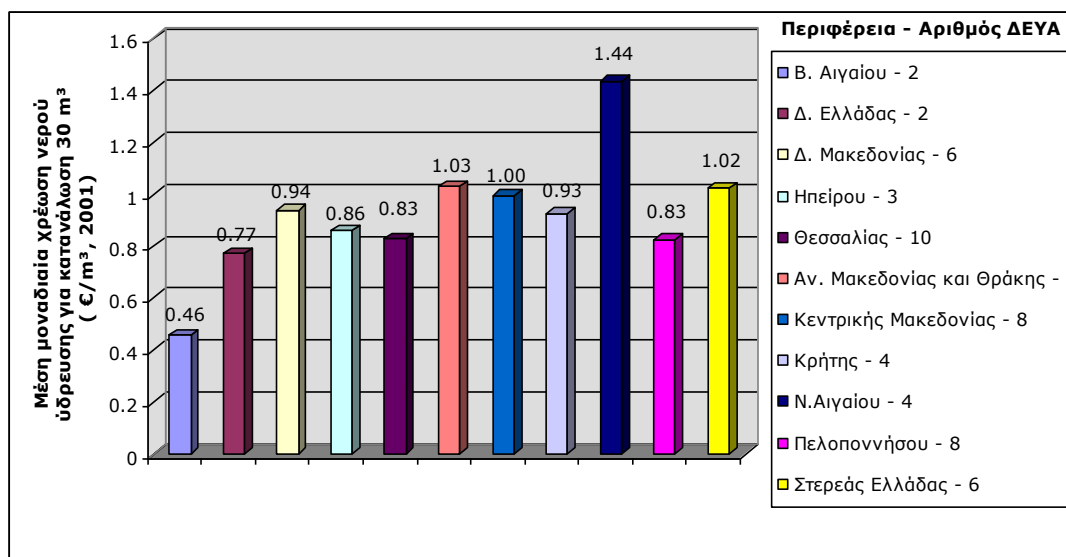
Πίνακας 3.1. Ανάκτηση κόστους σε ΔΕΥΑ (στοιχεία 1998)

Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός	Σύνολο Δείγματος	% Ελλειμματικές	Μέσος όρος ελλείματος ως ποσοστό των εσόδων (%)
<10.000	10	60,0%	38,6%
Μεταξύ 10.001 και 22.000	15	66,7%	23,1%
Μεταξύ 22.001 και 50.000	15	80,0%	19,3%
Μεταξύ 50.000 και 100.000	13	92,3%	19,3%
Άνω των 100.000	4	50,0%	115,7%
Σύνολο	57	73,7%	43,2%

Πηγή: ΕΔΕΥΑ, 12η Γενική Συνέλευση, Οικονομικά Στοιχεία 1998, Ιούνιος 2000.

Σε σχέση με το «εσωτερικοποιημένο» περιβαλλοντικό κόστος, η τιμολόγηση σχεδιάζεται, συνήθως, ώστε να καλύψει τις αντίστοιχες λειτουργικές δαπάνες των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και αποχετευτικών δικτύων, καθώς και μέρος του κόστους κατασκευής των δικτύων, όπου αυτά υπάρχουν. Το εξωτερικό περιβαλλοντικό κόστος, το οποίο με βάση τις αρχές της Οδηγίας 2000/60 πρέπει επίσης να ανακτάται, συνήθως δεν συνυπολογίζεται, όπως εξάλλου και το κόστος φυσικών πόρων, το οποίο είναι αρκετά σημαντικό σε περιοχές με έλλειψη νερού.

Έτσι, στις περισσότερες περιοχές της χώρας οι τιμές, που πληρώνουν τα νοικοκυριά, και, γενικά, οι χρήσεις πόσιμου νερού είναι χαμηλές για να εξασφαλίσουν την τεχνική και οικονομική βιωσιμότητα και αυτοτέλεια των υπηρεσιών νερού, ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται μεγάλη διαφοροποίηση ανάλογα με την περιοχή (Σχήμα 3.3). Σημειώνεται, ότι η τιμή του νερού στην Ε.ΥΔ.Α.Π. για μηνιαία κατανάλωση νερού μεταξύ 20 και 27 m³ είναι ίση προς 1,75 €/m³, ενώ η αντίστοιχη τιμή της Ε.Υ.Α.Θ., όπως προκύπτει από τις τετραμηνιαίες χρεώσεις, είναι 0,99 €/m³ (Κοινή Υπουργική Απόφαση 48405/346, ΕΥΑΘ.)



Σχήμα 3.3. Χρέωση νερού ύδρευσης για κατανάλωση έως 30 m³

Πηγή: ΕΔΕΥΑ, 2001

Η αύξηση της ζήτησης νερού, τόσο σε ποιότητα όσο και σε ποσότητα σε συγκεκριμένες περιοχές με περιορισμένα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα, π.χ. Αττική, νησιά Αιγαίου, και οι μη ολοκληρωμένες υποδομές δημιουργούν την ανάγκη επιπλέον κατασκευαστικών έργων, για τα οποία από εδώ και στο εξής θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική – αν όχι πλήρης – ανάκτηση κόστους. Ταυτόχρονα, καθώς η ανάκτηση του κόστους παροχής υπηρεσιών είναι χαμηλή, οι υφιστάμενες υποδομές και υπηρεσίες σταδιακά υποβαθμίζονται, καθιστώντας έντονη την ανάγκη εκσυγχρονισμού τους π.χ. με ανακατασκευή των δικτύων, εγκατάσταση συστημάτων αυτόματης παρακολούθησης του συστήματος κλπ.

Η περίπτωση της ξηρασίας, που έπληξε την Αττική, και η συνεπακόλουθη αύξηση των τιμών το τρίτο τρίμηνο του 1992 έχει δείξει, ότι υπάρχουν δυνατότητες η τιμολόγηση να λειτουργήσει ως εργαλείο για τη μείωση της κατανάλωσης. Ωστόσο, η ελαστικότητα της ζήτησης έχει αναλυθεί διεξοδικά σε ελάχιστες περιπτώσεις. Επιπλέον, θα πρέπει να τονιστεί ότι η οποιαδήποτε εκτίμηση εξαρτάται:

- από την περιοχή
- την εποχή του έτους
- το επίπεδο της κατανάλωσης
- το βαθμό ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού
- τι είναι διατεθειμένοι οι καταναλωτές να πληρώσουν (willingness-to-pay)
- το εισόδημά τους σε σχέση με το κόστος που καλούνται να επωμιστούν (affordability)

Η βιομηχανία στην Ελλάδα καλύπτει ένα πολύ μικρό ποσοστό της συνολικής ζήτησης, περίπου 3%. Επομένως, στον τομέα αυτό το δυναμικό εξοικονόμησης είναι μικρό σε σχέση με τη συνολική ζήτηση για όλες τις χρήσεις. Η εμπειρία έχει δείξει, ότι υπάρχει ελαστικότητα της ζήτησης, αλλά αυτό εξαρτάται κυρίως από τη δυνατότητα της συγκεκριμένης βιομηχανίας να εισάγει πρακτικές εξοικονόμησης και ανακύκλωσης νερού.

Γενικά, βιομηχανικοί κλάδοι, όπως χημική βιομηχανία, βιομηχανία χαρτιού και τροφίμων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στις αλλαγές τιμολογιακής πολιτικής, καθώς οι τεχνολογίες εξοικονόμησης γίνονται περισσότερο οικονομικά ελκυστικές. Στοιχεία γενικά για τη χρήση νερού στη βιομηχανία είναι ιδιαίτερα δυσεύρετα, ενώ στις περισσότερες χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, η ευρωπαϊκή χρηματοδότηση παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο. Γενικά, ο βαθμός ανάκτησης κόστους εκτιμάται, ότι είναι χαμηλότερος από αυτό των νοικοκυριών αλλά σαφέστερα υψηλότερος από αυτόν της γεωργίας (Roth, 2001).

Με βάση το ισχύον νομικό πλαίσιο, οι βιομηχανίες επιβάλλεται να επεξεργάζονται τα απόβλητά τους, προκειμένου αυτά να είναι κατάλληλα για απόρριψη στο κοινό αποχετευτικό δίκτυο ή το περιβάλλον. Ως αποτέλεσμα, ένα σημαντικό μέρος του περιβαλλοντικού κόστους ήδη καλύπτεται από τις ίδιες τις βιομηχανίες. Ωστόσο, η θέσπιση ολοένα και αυστηρότερων περιβαλλοντικών στόχων και ορίων απόρριψης αυξάνει σημαντικά το κόστος επεξεργασίας επιβάλλοντας τη χάραξη πολιτικής για την παροχή κινήτρων (επιδότησεις ή άλλα οικονομικά κίνητρα) για την περιβαλλοντική αναβάθμιση των βιομηχανιών και την υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών επεξεργασίας των αποβλήτων, ιδιαίτερα για βιομηχανίες που χαρακτηρίζονται εξαιρετικά ρυπογόνες.

3.1.4 Γεωργία

Οι γεωργικές δραστηριότητες αντιστοιχούν σε 80% περίπου της συνολικής χρήσης νερού, ενώ γενικά οι αρδευτικές ανάγκες στο σύνολο της χώρας αυξάνονται. Σημειώνεται, ότι κατά την απογραφή του 1999 το ποσοστό των εκτάσεων σε σχέση με τις συνολικά καλλιεργούμενες ήταν ίσο προς 44,6% σημειώνοντας αύξηση κατά 25,2% σε σχέση με το 1991 (αντίστοιχα την ίδια περίοδο η χρησιμοποιούμενη γεωργική γη μειώθηκε κατά 2,6%). Η συνολική αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων κατά τη διάρκεια της τελευταίας 20ετίας εκτιμάται, ότι ήταν της τάξης του 65%.

Ένα μεγάλο ποσοστό των αρδεύσεων (40%) πραγματοποιείται μέσω των 404 Τοπικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (Τ.Ο.Ε.Β.), ενώ η κατασκευή των μεγάλων αρδευτικών έργων πραγματοποιείται μέσω των 10 Γενικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (Γ.Ο.Ε.Β.) (PriceWaterHouseCoopers, 2001).

Τα μέλη των ΤΟΕΒ συνήθως πληρώνουν τέλη, τα οποία καλύπτουν περίπου το 60% των λειτουργικών και διοικητικών εξόδων του οργανισμού. Τα υπόλοιπα ετήσια έξοδα καλύπτονται από το Κράτος, ενώ αντίστοιχα χρηματοδοτούνται και οι επενδύσεις, ανάλογα με την κατηγοριοποίηση του έργου (εθνικού, τοπικού ή ιδιωτικού) (ΕΕΑ, 2001). Στις περισσότερες περιπτώσεις η καταναλισκόμενη ποσότητα δεν μετριέται, ενώ η χρέωση γίνεται με βάση την αρδευόμενη έκταση και ανεξάρτητα από το είδος της καλλιέργειας, την εποχή ή τη μέθοδο άρδευσης. Η συγκεκριμένη τιμολογιακή πολιτική, φυσικά, παρέχει μηδαμινά κίνητρα για εξοικονόμηση νερού, σε αντίθεση με τις ογκομετρικές μεθόδους, όπου η τιμολόγηση γίνεται με βάση τον όγκο του καταναλισκόμενου νερού ή κάποιο άλλο μέτρο αυτού (π.χ. κατανάλωση ενέργειας για αντλήσεις).

Ένα μεγάλο μέρος των εκτάσεων (37,5% το 1999) αρδεύεται από ιδιωτική γεώτρηση ή πηγάδι (ΕΣΥΕ, 2004). Το γεγονός αυτό καθιστά προβληματική την εκτίμηση του όγκου των ετήσιων απολήψεων από υπόγειους υδροφορείς, ενώ το περιβαλλοντικό κόστος, που προκαλείται από τη συχνή υπερεκμετάλλευση, δεν εκτιμάται και οι μηχανισμοί για την ανάκτησή του μέσω χρέωσης των απολήψεων και επιβολής προστίμων για υπερεκμετάλλευση είναι από ανεπαρκείς έως ανύπαρκτοι. Το περιβαλλοντικό κόστος, που πιθανόν να προκαλείται λόγω της υπερβολικής χρήσης φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων και επηρεάζει τα κόστη επεξεργασίας πόσιμου νερού, δεν λαμβάνεται επίσης υπόψη.

Ένα από τα βασικά προβλήματα, που αναμένεται να προκύψουν, σχετίζεται με την προτεινόμενη σύνδεση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής και της Οδηγίας – Πλαίσιο. Γενικά, η ελαστικότητα της ζήτησης νερού στη γεωργία θεωρείται υψηλή, ειδικά για ορισμένες καλλιέργειες. Σύμφωνα με εκτιμήσεις και εφαρμογή διαφορετικών μοντέλων (Latinopoulos, 2005) η καμπύλη ζήτησης είναι ανελαστική για χαμηλές τιμές νερού, ακολουθείται από ένα ελαστικό τμήμα λόγω: (α) της μεγιστοποίησης του περιθωρίου κέρδους (gross margin) και (β) της σταδιακής στροφής προς καλλιέργειες μικρότερων υδατικών απαιτήσεων, ενώ γίνεται ξανά ανελαστική για υψηλές τιμές νερού. Αύξηση των τιμών νερού για γεωργική κατανάλωση αναμένεται να οδηγήσουν στην υιοθέτηση πρακτικών χαμηλών απωλειών νερού (εξορθολογισμός και προγραμματισμός των αρδεύσεων, εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων άρδευσης). Παρά το γεγονός, ότι το ποσοστό υιοθέτησης σύγχρονων αρδευτικών μεθόδων σήμερα θεωρείται αρκετά υψηλό (περίπου 52,9% άρδευση τεχνητής βροχής και 22% σύστημα στάγδην), υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω εξοικονόμησης (τα αντίστοιχα ποσοστά στην Κύπρο αγγίζουν το 90% με 95% - FAO, 1997). Η υποκατάσταση των καλλιεργειών με

άλλες, χαμηλότερων υδατικών απαιτήσεων, ιδιαίτερα σε περιοχές με χαμηλή διαθεσιμότητα πόρων, οφείλει να αποτελέσει πρώτη προτεραιότητα.

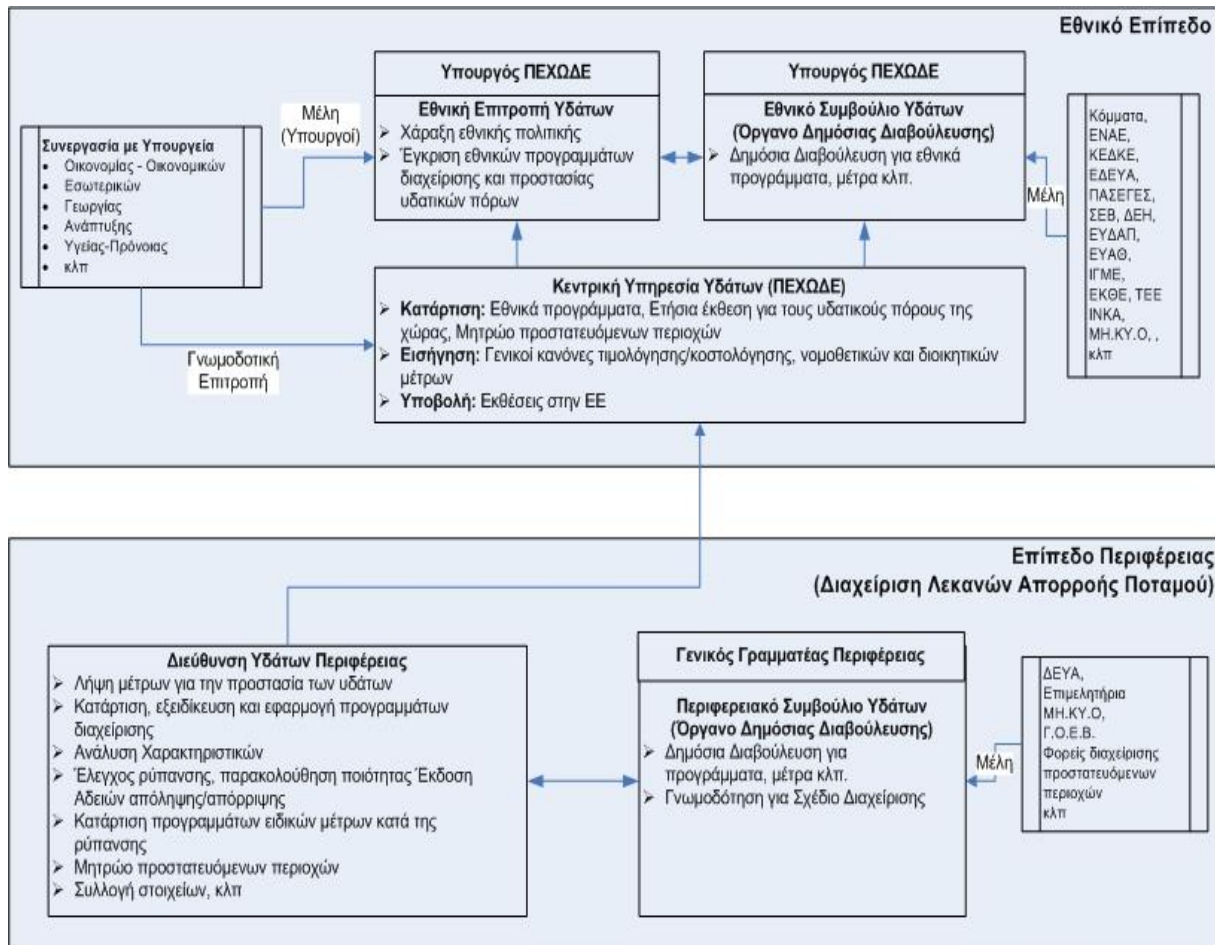
3.1.5 Το νέο διοικητικό πλαίσιο – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60

Μία βασική πρόκληση στη διαμόρφωση του νέου θεσμικού πλαισίου στα πλαίσια της εναρμόνισης με την Οδηγία 2000/60 υπήρξε η εκμετάλλευση υφιστάμενων διοικητικών δομών, καθώς και η εισαγωγή διαδικασιών δημόσιας διαβούλευσης, με ταυτόχρονη αποφυγή της αλληλοεπικάλυψης αρμοδιοτήτων.

Μέχρι την ψήφιση του Νόμου 3199/2003, τα ζητήματα διαχείρισης και προστασίας των υδάτινων πόρων ρυθμίζονταν κατά κύριο λόγο από το Νόμο 1739/1987. Βασικό μειονέκτημα του προηγούμενου νομικού πλαισίου υπήρξε η πολυδιάσπαση αρμοδιοτήτων και, τελικά, η δυσκολία συντονισμού των φορέων διαχείρισης. Παραδείγματος χάρη, σε εθνικό επίπεδο υπήρχαν τουλάχιστον 7 αρμόδιοι φορείς (το Υπουργείο Γεωργίας για αγροτική χρήση, το Υπουργείο ΕΣ.Δ.Δ.Α. για την ύδρευση, εκτός από τις περιοχές της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, όπου αρμόδιο ήταν το Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε για θέματα προστασίας του περιβάλλοντος, το Υπουργείο Ανάπτυξης για τη βιομηχανική και την ενεργειακή χρήση και το συντονισμό δραστηριοτήτων αξιοποίησης, χρήσης, και προστασίας των υδάτινων πόρων, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών για τη χρήση των υδάτων στις μεταφορές, το Υπουργείο Πολιτισμού για τις αθλητικές χρήσεις και ο Ε.Ο.Τ. για ιαματικές και χρήσεις αναψυχής), με τις αντίστοιχες νομαρχιακές και περιφερειακές υπηρεσίες.

Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία – Πλαίσιο εν μέρει πραγματοποιήθηκε με το Νόμο 3199/2003, καθώς και με το Προεδρικό Διάταγμα, το οποίο ακολούθησε. Γενικά, ένα από τα χαρακτηριστικά του νομικού πλαισίου είναι, ότι πλέον καθορίζονται, σαφώς, οι αρμοδιότητες των επιμέρους φορέων, συγκροτούνται καινούργια όργανα, τόσο σε επίπεδο Περιφέρειας, όσο και σε Εθνικό επίπεδο, και γίνεται προσπάθεια αποφυγής των αλληλοεπικαλύψεων (Σχήμα 3.4. Φορείς, όργανα και αρμοδιότητες στα πλαίσια του Νόμου 3199/2003

Πηγή: Ασημακόπουλος 2005).



Σχήμα 3.4. Φορείς, όργανα και αρμοδιότητες στα πλαίσια του Νόμου 3199/2003
 Πηγή: Ασημακόπουλος 2005

Σε ό,τι αφορά τα οικονομικά στοιχεία της Οδηγίας, σύμφωνα με το Νόμο 3199/2003, ο φορέας, που αναλαμβάνει την υλοποίηση των βημάτων της οικονομικής ανάλυσης για κάθε λεκάνη απορροής ποταμού (εκτίμηση βαθμού ανάκτησης κόστους, προσδιορισμός κόστους και οικονομικής αποδοτικότητας μέτρων κλπ), είναι οι Διευθύνσεις Υδάτων Περιφέρειας. Στο Άρθρο 12 ορίζεται, ότι οι γενικές διαδικασίες, η μέθοδος και τα επίπεδα ανάκτησης του κόστους υπηρεσιών ύδατος από τις διάφορες χρήσεις, δηλαδή οι βασικές αρχές της τιμολογιακής πολιτικής, αποφασίζονται από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων, με εισήγηση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων. Ως παράγοντες, που διαμορφώνουν το πλαίσιο αυτό, καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής (πιέσεις – επιπτώσεις χρήσεων νερού), τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης, τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα της ανάκτησης, καθώς και τα ιδιαίτερα κλιματικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής.

Σε ό,τι αφορά τις διαδικασίες δημόσιας διαβούλευσης, ο Νόμος 3199/2003 ορίζει, ότι αυτές θα πραγματοποιούνται, τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο περιφέρειας. Συγκεκριμένα:

- Σε εθνικό επίπεδο συγκροτείται Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων, όπου αντιπροσωπεύονται όλοι οι φορείς, που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με τη διαχείριση των υδατικών

πόρων της χώρας (π.χ. κόμματα, Ε.Ν.Α.Ε., Δ.Ε.Η, Ε.Δ.Ε.Υ.Α, ΙΝ.ΚΑ, ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε, Ε.Κ.Θ.Ε), καθώς και μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις. Στόχος είναι η συζήτηση/αξιολόγηση της ετήσιας έκθεσης, που υποβάλλεται από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων στη Βουλή, σε σχέση με την κατάσταση του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας.

- Σε επίπεδο Περιφέρειας συγκροτείται το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων, όπου εκπροσωπούνται οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, οι Τοπικές Ενώσεις Δήμων και Κοινοτήτων, οι Ενώσεις Γεωργικών Συνεταιρισμών, οι Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης – Αποχέτευσης, οι φορείς διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών, οι Γενικοί Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων κλπ. Το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων γνωμοδοτεί πριν από την έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης, ενώ εκφράζει τη γνώμη του στον Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας για κάθε θέμα διαχείρισης, που υποβάλλεται.
- Η συμμετοχή του κοινού σε τοπικό επίπεδο αποτελεί ευθύνη της Διεύθυνσης Υδάτων της Περιφέρειας, η οποία υποχρεούται να θέτει στη διάθεση του κοινού για διατύπωση παρατηρήσεων το χρονοδιάγραμμα και το πρόγραμμα εργασιών για την εκπόνηση του Σχεδίου Διαχείρισης τουλάχιστον τρία χρόνια πριν από την αρχή της υλοποίησής του, καθώς και τα Προγράμματα Μέτρων.

3.2 Προοπτικές και προβλήματα στην εφαρμογή μηχανισμών ανάκτησης κόστους

Η ανάκτηση κόστους και η τιμολόγηση ως εργαλεία στη διαχείριση υδατικών πόρων έχουν διπλό στόχο:

- Την παροχή κινήτρων στους χρήστες για την αποδοτικότερη χρήση νερού, την υιοθέτηση μέτρων μείωσης της ρύπανσης και εξοικονόμησης νερού. Μία σωστή τιμολογιακή πολιτική οδηγεί και σε καλύτερο σχεδιασμό έργων, για την κάλυψη των πραγματικών αναγκών, και, ανάλογα με την ελαστικότητα της ζήτησης, οδηγεί επίσης και σε χαμηλότερα οικονομικά κόστη και μεγαλύτερο κοινωνικό όφελος.
- Την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας των υπηρεσιών νερού μέσω της κάλυψης του κόστους λειτουργίας και συντήρησης και δανειακής εξυπηρέτησης, καθώς και την εξασφάλιση των απαραίτητων κεφαλαίων, τόσο για τον εκσυγχρονισμό και την ανανέωση του εξοπλισμού, όσο και πιθανώς για τη χρηματοδότηση νέων επενδύσεων.

Είναι προφανές, ότι και λόγω της αναμόρφωσης του θεσμικού πλαισίου, η εφαρμογή του χρονοδιαγράμματος της Οδηγίας στην Ελλάδα πρόκειται να καθυστερήσει. Οι εκτιμήσεις, σε ό,τι αφορά την οικονομική ανάλυση για το 2004-2005, είναι προκαταρκτικές και γενικά μη δεσμευτικές, καθώς σε όλα τα Κράτη Μέλη αναμένεται να υπάρξουν προβλήματα σε σχέση με τα διαθέσιμα δεδομένα και την επεξεργασία τους. Ωστόσο, κατά την εφαρμογή των οικονομικών αρχών, σημαντικά προβλήματα αναμένεται να προκύψουν σε σχέση με:

1. Την εκτίμηση ακόμα και του οικονομικού κόστους παροχής υπηρεσιών, ιδιαίτερα σε σχέση με το κόστος κεφαλαίου. Τα βασικά ερωτήματα συνδέονται με το εάν θα πρέπει να συνυπολογιστούν οι κρατικές και ευρωπαϊκές επιδοτήσεις, καθώς και με τον τρόπο εκτίμησης (λογιστική απόσβεση, απόσβεση με βάση την σημερινή αξία των υποδομών, ή αποπληρωμή κεφαλαίου). Η επιλογή τρόπου εκτίμησης συνδέεται με το

εάν η ανάκτηση του κόστους των υποδομών θα στοχεύει στην ανανέωσή και τον εκσυγχρονισμό τους ή στην αποπληρωμή παλαιών επενδύσεων.

2. Την κατανομή του οικονομικού κόστους μεταξύ χρήσεων, ιδιαίτερα στην περίπτωση κοινών υποδομών, π.χ. φράγματα, που παρέχουν νερό για άρδευση και ύδρευση. Σε ορισμένα Κράτη Μέλη, π.χ. Ισπανία, το επενδυτικό κόστος επιμερίζεται με βάση ορισμένες αναλογίες, λαμβάνοντας υπόψη, εκτός από οικονομικά, και κοινωνικά κριτήρια (Jucar Pilot River Basin, 2004), ενώ σε άλλες χώρες, π.χ. Κύπρος, ο επιμερισμός γίνεται με βάση την ποσότητα νερού, που διατίθεται σε κάθε χρήση.
3. Τον επιμερισμό του περιβαλλοντικού κόστους και τη διαμόρφωση πρακτικών εκτίμησής του, δεδομένου ότι αυτό εξαρτάται από τις συγκεκριμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τους στόχους, και τις εμπλεκόμενες χρήσεις (πιθανά εξωτερικά οικονομικά κόστη). Ενώ το οικονομικό κόστος, ή έστω τμήμα αυτού, εισπράττεται άμεσα από τις ίδιες τις υπηρεσίες νερού, οι οποίες καθορίζουν και τα τιμολόγια. Το περιβαλλοντικό κόστος αναφέρεται, συνήθως, στο σύνολο της λεκάνης απορροής ή σε ένα ή περισσότερα υδάτινα σώματα, και όχι απαραίτητα στην ίδια χρήση. Αντίστοιχη είναι η περίπτωση του κόστους φυσικών πόρων, όπου εμπλέκονται περισσότερες από μία χρήσεις, οι οποίες εξυπηρετούνται από διαφορετικούς φορείς παροχής υπηρεσιών. Σύμφωνα με το Νόμο 3199/2003, κατάλληλος φορέας για την εφαρμογή μίας τέτοιας πολιτικής είναι πιθανόν οι Διευθύνσεις Υδάτων Περιφέρειας, κάτι που ωστόσο δεν προβλέπεται από το ισχύον νομικό πλαίσιο.
4. Τους στόχους, που θα τεθούν σε σχέση με την ανάκτηση του περιβαλλοντικού κόστους και την ανακατανομή του στους χρήστες. Εκτός από κίνητρο για την υιοθέτηση μέτρων μείωσης της ρύπανσης, η ανάκτηση του περιβαλλοντικού κόστους μπορεί επίσης να στοχεύει και στην:
 - Χρηματοδότηση του Προγράμματος Μέτρων
 - Παροχή οικονομικών κινήτρων στους χρήστες για την υιοθέτηση περιβαλλοντικά ορθών πρακτικών,
 - Αποζημίωση χρηστών λόγω της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που προκαλούν άλλες χρήσεις.
5. Την ενεργό συμμετοχή του κοινού, τόσο στη διαμόρφωση της τιμολογιακής πολιτικής όσο και στη διαμόρφωση του Προγράμματος Μέτρων. Οι διαδικασίες, που προβλέπονται από το Νόμο 3199/2003, ορίζουν ουσιαστικά μόνο τη δυνατότητα υποβολής παρατηρήσεων από το ευρύ κοινό και δεν προδιαγράφουν ουσιαστική συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων. Ταυτόχρονα, η ενεργός και αποτελεσματική συμμετοχή εξαρτάται άμεσα από την ευαισθητοποίηση, και τη σωστή και πλήρη ενημέρωση του κοινού, η οποία σε πολλές περιπτώσεις είναι ανεπαρκής.

Η Οδηγία 2000/60 δημιουργεί ένα νέο και δυναμικό μοντέλο διαχείρισης των υδατικών πόρων με στόχο τη διατήρηση και βελτίωση της κατάστασης των υδατικών συστημάτων δημιουργώντας το πλαίσιο για την ολοκληρωμένη διαχείριση τους στο επίπεδο των λεκανών απορροής.

Στο πλαίσιο αυτό, η διαμόρφωση τιμολογιακών πολιτικών αποτελεί μία δεύτερη σημαντική πρόκληση, ως προς την αποδοτικότητα και την κοινωνική και πολιτική αποδοχή. Το γεγονός αυτό καθιστά απαραίτητη τόσο τη διαφάνεια στην εκτίμηση του συνολικού κόστους όσο και τη λειτουργία του μηχανισμού ανάκτησής τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω

περισσότερο διευρυμένων διαδικασιών δημόσιας διαβούλευσης, τόσο για τον καθορισμό των πολιτικών αυτών όσο και για τον έλεγχο της εφαρμογής τους.

3.3 Διαβουλεύσεις των Σχεδίων Διαχείρισης στα υδατικά Διαμερίσματα της Ελλάδας

3.3.1 Τα Σχέδια Διαχείρισης

Ένα Σχέδιο Διαχείρισης είναι ένα έγγραφο στρατηγικού σχεδιασμού, το οποίο αντιστοιχεί σε ένα Υδατικό Διαμέρισμα και παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες και τις λειτουργικές οδηγίες για μια ολοκληρωμένη διαχείριση των νερών εντός μιας λεκάνης απορροής ποταμού.

Στο Σχέδιο αυτό γίνεται μια γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών των ποταμών, των λιμνών, των παράκτιων υδάτων, των υπόγειων υδάτων και των προστατευόμενων περιοχών, που σχετίζονται με τα ύδατα. Ειδικότερα μεταξύ άλλων περιλαμβάνονται:

- σύνοψη των σημαντικών πιέσεων και επιπτώσεων, που ασκούν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στα νερά
- το δίκτυο παρακολούθησης των νερών και τα αποτελέσματα της παρακολούθησης, από τα οποία φαίνεται η οικολογική, η χημική και η ποσοτική κατάσταση των υδάτων
- κατάλογο των περιβαλλοντικών στόχων, που καθορίζονται για τα ύδατα
- περίληψη της οικονομικής ανάλυσης των χρήσεων του νερού
- περίληψη των προγραμμάτων μέτρων, που θα θεσπιστούν

Η εφαρμογή όλων των παραπάνω θα οδηγήσει στην επίτευξη του κύριου στόχου της Οδηγίας, δηλαδή στην επίτευξη «καλής» κατάστασης των νερών.

Το Σχέδιο Διαχείρισης κάθε Υδατικού Διαμερίσματος συνοδεύεται από μια μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων, που θα έχουν στο περιβάλλον τα μέτρα, που προβλέπεται να ληφθούν. Αυτή η μελέτη εκτίμησης ονομάζεται Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ). Το Περιεχόμενο των Σχεδίων Διαχείρισης καθορίζεται στο Άρθρο 13 και στο Παράρτημα VII της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Άρθρο 10 και Παράρτημα VII του ΠΔ 51/2007).

Σήμερα έχει ξεκινήσει η διαδικασία διαβούλευσης για την κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας. Με την κατάρτιση αυτών των Σχεδίων Διαχείρισης η Ελλάδα ολοκληρώνει την εφαρμογή των απαιτήσεων της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων (Οδηγία – Πλαίσιο για τα Νερά). Η διαδικασία άρχισε στις 15 Οκτωβρίου 2011 για τις Λεκάνες Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Στις 18 Νοεμβρίου 2011 αναρτήθηκαν τα σχετικά κείμενα των Υδατικών Διαμερισμάτων Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και στις 21 Νοεμβρίου 2011 αναρτήθηκαν τα κείμενα των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής, Βόρειας και Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΠΕΚΑ, Ειδική Γραμματεία Υδάτων-Διαβούλευση των σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων <http://wfd.opengov.gr/>).

3.3.2 Διαμόρφωση των Σχεδίων Διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας

Η διαμόρφωση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής της χώρας μπαίνει, λοιπόν, στην τελική της φάση. Στα Σχέδια αυτά θα καθοριστούν τελικά, μετά από πλήρη και λεπτομερή ανάλυση, τα απαιτούμενα μέτρα για:

- τη βελτίωση της ποιότητας των επιφανειακών νερών (ποταμών, λιμνών, εκβολών και παράκτιων νερών)
- την εξασφάλιση της επάρκειας και την βελτίωση της ποιότητας των υπόγειων νερών
- την προστασία των χερσαίων οικοσυστημάτων και βιοτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό

Στα Σχέδια περιλαμβάνεται ανάλυση του κόστους του νερού στην κάθε κατηγορία χρηστών κατά περιοχή.

Τα μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν κυρίως:

- μέτρα περιορισμού ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων νερών
- μέτρα αύξησης των διαθέσιμων πόρων, όπως εμπλουτισμός των υπόγειων νερών, επαναχρησιμοποίηση νερών, αφαλατώσεις κλπ
- μέτρα μείωσης της ζήτησης νερού, όπως μέτρα για τον περιορισμό των απωλειών, μέτρα για μείωση της σπατάλης στην χρήση του νερού
- μέτρα περιορισμού των απολήψεων από επιφανειακά και υπόγεια νερά
- μέτρα περιορισμού ταμίευσης νερών και μικρών υδροηλεκτρικών έργων
- μέτρα ανασύστασης και αποκατάστασης υγροβιότοπων
- μέτρα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης

Τα μέτρα αυτά αποσκοπούν στο κοινό όφελος με τη βέλτιστη δυνατή σύνθεση των απόψεων όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Και αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο με μια διαβούλευση, που είναι δομημένη, προχωρά σε βάθος, είναι ουσιαστική, χωρίς αποκλεισμούς και απόλυτα διαφανής. Μια διαβούλευση, η οποία στηριζόμενη στα στοιχεία, που παρέχουν τα αναρτημένα στην ιστοσελίδα προσχέδια και τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε σαν κείμενα εργασίας, θα οδηγήσει σε μια συνδιαμόρφωση των οριστικών σχεδίων. Τα οριστικά αυτά σχέδια πιστεύουμε, ότι θα αποτελούν τη βέλτιστη δυνατή σύνθεση των απόψεων και αναγκαστικά θα έχουν και στοιχεία συμβιβασμού αντίθετων θεμιτών επιδιώξεων επί μέρους χρηστών. Ένα συμβιβασμό που ωστόσο δεν θα ακυρώνει τους βασικούς στόχους και το πνεύμα της Οδηγίας – Πλαίσιο για τα Νερά. Το Περιεχόμενο των Σχεδίων Διαχείρισης καθορίζεται στο Άρθρο 13 και στο Παράρτημα VII της Οδηγίας 2000/60/EK (Άρθρο 10 και Παράρτημα VII του ΠΔ 51/2007).

3.4 Πρόοδος κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην εναρμόνιση με την οδηγία πλαίσιο

3.4.1 Εισαγωγή

Παρά το γεγονός ότι η Ε.Ε. έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο όσον αφορά την προστασία των υδάτινων πόρων (αντιμετώπιση των σημαντικών προβλημάτων σε εθνικό επίπεδο και σε επίπεδο Ε.Ε.), αυξημένες προσπάθειες χρειάζονται ακόμη για να επιτευχθεί ο στόχος της

οδηγίας πλαίσιο. Μετά από 30 χρόνια από την ανάπτυξη της νομοθεσίας της Ε.Ε. για την προστασία του νερού, όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς εκφράζουν την ανησυχία τους για το εάν θα υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60 έχει ήδη ξεκινήσει, καθώς τα περισσότερα από τα κράτη μέλη έχουν εκπληρώσει τις τρέχουσες υποχρεώσεις τους, υποβάλλοντας τις εκθέσεις τους. Στη συνεχή αξιολόγηση της εν λόγω Οδηγίας, η διαδικασία εφαρμογής επιχειρείται, με βάση όλα τα διαθέσιμα στοιχεία επτά χρόνια μετά την έναρξή της (Kanakoudis & Tsitsifli, 2009).

Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην Ελλάδα όσον αφορά τα προβλήματα που έχουν προκύψει.

Η Οδηγία 2000/60 καθόρισε ένα σαφές χρονοδιάγραμμα υλοποίησης για την επίτευξη των στόχων της, με ενδιάμεσες προθεσμίες για την ολοκλήρωση ειδικών εργασιών, μεταξύ των οποίων οι ακόλουθες:

- ❖ Δεκέμβριος 2003: μεταφορά της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα στο εθνικό δίκαιο (άρθρο 24), προσδιορισμός των λεκανών απορροής ποταμού και ορισμός διοικητικών ρυθμίσεων (άρθρο 3)
- ❖ Δεκέμβριος 2004: ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων των λεκανών απορροής ποταμού, και οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος (άρθρο 5)
- ❖ Δεκέμβριος 2006: κατάρτιση των προγραμμάτων παρακολούθησης για την αξιολόγηση της κατάστασης των υδάτων (άρθρο 8)
- ❖ Δεκέμβριος 2008: δημοσίευση, για διάθεση στο κοινό, των προσχεδίων διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού (άρθρο 14)
- ❖ Δεκέμβριος 2009: έγκριση των σχεδίων διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού (άρθρο 13)
- ❖ Δεκέμβριος 2012: πρόγραμμα μέτρων έτοιμων προς εφαρμογή (άρθρο 11)
- ❖ Δεκέμβριος 2015: επίτευξη καλής κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων (άρθρο 4) και πρώτη ενημέρωση του σχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού

Με την ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο «Προς την αειφόρο διαχείριση του νερού στην Ευρωπαϊκή Ένωση – Πρώτο στάδιο της εφαρμογής της οδηγίας πλαίσιο για το νερό 2000/60/ΕΚ» και το συνοδευτικό έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών, το Μάρτιο του 2007, επιχειρήθηκαν η επισκόπηση των στόχων της οδηγίας και η σύνοψη των αποτελεσμάτων της υλοποίησης των δύο πρώτων προαναφερόμενων ενεργειών

Η έκθεση και το συνοδευτικό έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής δημοσιεύτηκαν κατ' εφαρμογή του άρθρου 18 παράγραφος 3 της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα, σύμφωνα με το οποίο η Επιτροπή οφείλει να δημοσιεύσει έκθεση σχετικά με την πρόοδο υλοποίησης της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα όσον αφορά το άρθρο 8 για την παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων. Η παρούσα έκθεση βασίζεται στις πληροφορίες που όφειλαν να έχουν διαβιβάσει τα κράτη μέλη έως τις 22 Μαρτίου 2007, σύμφωνα με το άρθρο 15 παράγραφος 2 της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0156:EL:NOT>)

¹ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ - αρ. SEC(2009)415 σύμφωνα με το άρθρο 18 παράγραφος 3 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ σχετικά με τα προγράμματα παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων

3.4.2 Απαιτήσεις παρακολούθησης της Οδηγίας πλαίσιο για τα νερά

Σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς στόχους που ορίζονται στο άρθρο 4 παράγραφος 1 της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα, τα κράτη μέλη οφείλουν να μεριμνήσουν για την πρόληψη της υποβάθμισης της κατάστασης όλων των συστημάτων επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και την επίτευξη καλής κατάστασης, κατ' αρχήν, έως το 2015. Επιπλέον, πρέπει να μειωθεί προοδευτικά η ρύπανση από τις ουσίες προτεραιότητας, να τερματιστούν ή να εξαλειφθούν σταδιακά οι εκπομπές επικίνδυνων ουσιών, και να αναστραφεί κάθε σημαντική ανοδική τάση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων με την εφαρμογή των αναγκαίων μέτρων.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 παράγραφος 1 της οδηγίας, τα κράτη-μέλη οφείλουν να καταρτίσουν προγράμματα παρακολούθησης για την αξιολόγηση της κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, ώστε να υπάρχει συνεκτική και συνολική εικόνα της κατάστασης των υδάτων σε κάθε λεκάνη απορροής ποταμού. Στις απαιτήσεις αυτές περιλαμβάνεται η παρακολούθηση των προστατευόμενων περιοχών όσον αφορά την κατάσταση των επιφανειακών ή υπόγειων υδάτων. Βάσει του άρθρου 8 παράγραφος 2 της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα, τα προγράμματα παρακολούθησης έπρεπε ήδη να είναι λειτουργικά στις 22 Δεκεμβρίου 2006. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης θα διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό της — καλής ή όχι — κατάστασης των υδατικών συστημάτων και των μέτρων που πρέπει να ενσωματωθούν στα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, ώστε να επιτευχθεί η καλή κατάσταση, κατ' αρχήν, έως το 2015. Τα ακριβή και αξιόπιστα αποτελέσματα παρακολούθησης αποτελούν, επομένως, προϋπόθεση για τον ορθό σχεδιασμό των επενδύσεων στο πρόγραμμα μέτρων.

Η παρούσα έκθεση και το συνοδευτικό έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης των πληροφοριών που διαβίβασαν τα κράτη μέλη όσον αφορά τα προγράμματα παρακολούθησης της Οδηγίας 2000/60. (EUR-LEX, διαδικτυακός τόπος, Έκθεση της Επιτροπής Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σύμφωνα με το άρθρο 18 παράγραφος 3 της οδηγίας 2000/60/EK (οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα) σχετικά με τα προγράμματα παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, ημερομηνία εγγράφου : 1/4/2009) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0156:EL:NOT>)

3.4.3 Μεθοδολογία για τον έλεγχο συμμόρφωσης

Η Επιτροπή προέβη σε ανάλυση των πληροφοριών που της διαβιβάστηκαν με τη βοήθεια σειράς δεικτών συμμόρφωσης. Η μεθοδολογική προσέγγιση και τα λεπτομερή αποτελέσματα της ανάλυσης περιγράφονται στο συνοδευτικό έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής.

Από τα προγράμματα παρακολούθησης των κρατών μελών συνάγεται ότι έχουν εγκατασταθεί περίπου 57.000 σταθμοί παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων και περίπου 51.000 σταθμοί παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων, βάσει της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα. Όσον αφορά τα επιφανειακά ύδατα, η μεγάλη πλειονότητα των σταθμών παρακολούθησης είναι εγκατεστημένη σε ποταμούς, ενώ υπάρχει επίσης σημαντικός αριθμός σταθμών στις λίμνες και στα παράκτια ύδατα.

Όσον αφορά τα επιφανειακά ύδατα, περισσότεροι από 26.000 σταθμοί παρακολούθησης εξυπηρετούν τον σκοπό της εποπτικής παρακολούθησης και περισσότεροι από 41.000 τον

σκοπό της επιχειρησιακής παρακολούθησης της οικολογικής ή/και χημικής κατάστασης. Όσον αφορά τα υπόγεια ύδατα, υπάρχουν περίπου 31.000 σταθμοί για την εποπτική παρακολούθηση της χημικής κατάστασης, περίπου 20.000 σταθμοί για την επιχειρησιακή παρακολούθηση, καθώς και σχεδόν 30.000 σταθμοί για την παρακολούθηση της στάθμης των υπόγειων υδάτων.

Από την εξέταση της γεωγραφικής κατανομής των σταθμών παρακολούθησης στο σύνολο της ΕΕ προκύπτει ότι οι υψηλότεροι αριθμοί υπάρχουν στο Ηνωμένο Βασίλειο (12.807 σταθμοί), στην Ιταλία (8.311 σταθμοί), στη Γερμανία (6.688 σταθμοί) και στη Δανία (6.085 σταθμοί). Μετά την αναγωγή των στοιχείων αυτών σε αριθμό σταθμών ανά 1.000 km², στο Ηνωμένο Βασίλειο (52 σταθμοί) και στην Ιρλανδία (44 σταθμοί) παρατηρείται η μακράν υψηλότερη πυκνότητα σταθμών παρακολούθησης, ενώ οι βόρειες χώρες, όπως η Φινλανδία (λιγότερο από 1 σταθμό) και η Σουηδία (5 σταθμοί) εμφανίζουν πολύ χαμηλούς αριθμούς. Οι αριθμοί κυμαίνονται σημαντικά μεταξύ των διαφόρων κρατών μελών. Αυτό οφείλεται εν μέρει σε διαφορές στα φυσικά χαρακτηριστικά, στην πυκνότητα πληθυσμού, στη χρήση των υδάτων καθώς και στις ασκούμενες πιέσεις, αν και οι εννοιολογικές διαφορές στο σχεδιασμό των προγραμμάτων παρακολούθησης, π.χ. στην επιλογή των σταθμών παρακολούθησης, επηρέασαν επίσης τους αριθμούς αυτούς. Από την τεχνολογική αξιολόγηση που πραγματοποίησε η Επιτροπή προέκυψαν ορισμένα κενά και ελλείψεις στο σχεδιασμό των προγραμμάτων παρακολούθησης, τα οποία συνοψίζονται κατωτέρω.

3.4.4 Αναφορά

Όλα τα κράτη μέλη υπέβαλαν εκθέσεις για την κατάρτιση των προγραμμάτων παρακολούθησής τους σύμφωνα με το άρθρο 8 και το παράρτημα V της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα, με εξαίρεση την Ελλάδα, η οποία δεν υπέβαλε έκθεση, και τη Μάλτα, η οποία δεν υπέβαλε έκθεση για τα προγράμματα παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων. Επιπλέον, διαπιστώθηκαν κενά όσον αφορά μεμονωμένες λεκάνες απορροής ποταμού ή συγκεκριμένες κατηγορίες υδάτων.

Για πρώτη φορά, τα κράτη μέλη υπέβαλαν ηλεκτρονικά τις εκθέσεις μέσω του συστήματος πληροφοριών για τα ύδατα στην Ευρώπη (WISE - Water Information System for Europe). Η ηλεκτρονική υποβολή εκθέσεων μέσω του WISE σημείωσε επιτυχία, καθώς μέχρι στιγμής 24 κράτη μέλη, συνολικά, υπέβαλαν έκθεση με τον τρόπο αυτό. Το WISE επιτρέπει την αποτελεσματικότερη και απλούστερη υποβολή εκθέσεων και αναδεικνύεται ήδη η χρησιμότητά του όσον αφορά την αποφυγή της διπλής δήλωσης σταθμών παρακολούθησης.

Ωστόσο είναι ακόμη αναγκαίες ορισμένες βελτιώσεις για να εξασφαλιστεί ότι οι υποβληθείσες εκθέσεις είναι σαφείς και εμπειριστατωμένες, απαραίτητη προϋπόθεση ώστε να είναι σε θέση η Επιτροπή να πραγματοποιήσει ορθή ανάλυση της υλοποίησης. Οι εκθέσεις της Αυστρίας, της Τσεχικής Δημοκρατίας, της Ουγγαρίας και των Κάτω Χωρών είναι παραδείγματα ορθής πρακτικής ως προς την υποβολή σαφών εκθέσεων.

3.4.5 Παρακολούθηση

Σε γενικές γραμμές, καταβάλλονται ικανοποιητικές προσπάθειες στον τομέα της παρακολούθησης στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναφέρθηκαν περισσότεροι από 107.000 σταθμοί παρακολούθησης για την παρακολούθηση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων βάσει της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα. Όσον αφορά τα επιφανειακά ύδατα, η

μεγάλη πλειονότητα των σταθμών παρακολούθησης είναι εγκατεστημένη σε ποταμούς (75%), ενώ ακολουθούν οι λίμνες (13%), τα παράκτια ύδατα (10%) και τα μεταβατικά ύδατα (2%).

Γενικά φαίνεται ότι έχουν εφαρμοστεί οι διατάξεις του παραρτήματος V της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα και τα υφιστάμενα καθοδηγητικά έγγραφα για την παρακολούθηση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων, μολοντί σε ορισμένα κράτη μέλη υπάρχουν περιθώρια για βελτίωση της κατανόησης και εφαρμογής των βασικών εννοιών της εποπτικής παρακολούθησης, της επιχειρησιακής παρακολούθησης και της ερευνητικής παρακολούθησης.

Ως παραδείγματα ορθής πρακτικής μπορούν να αναφερθούν οι εκθέσεις της Αυστρίας, της Τσεχικής Δημοκρατίας και της Ουγγαρίας, που υιοθετούν μια σαφή προσέγγιση στην ανάπτυξη των προγραμμάτων παρακολούθησης βάσει της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα. Επιπλέον, στις εκθέσεις της Ιρλανδίας και του Ηνωμένου Βασιλείου διαφαίνεται ότι καταβλήθηκε σημαντική προσπάθεια παρακολούθησης ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των σχετικών αποτελεσμάτων. Τέλος, πρέπει επίσης να αναγνωριστούν οι προσπάθειες των χωρών που προσχώρησαν στην ΕΕ το 2007. Μολοντί η ανάπτυξη των μεθόδων αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης απέχει πολύ από το να έχει ολοκληρωθεί στη Βουλγαρία και τη Ρουμανία, τα προγράμματα παρακολούθησης έχουν καταρτιστεί σύμφωνα με τις έννοιες της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα και προβλέπεται, ιδίως στη Ρουμανία, εκτεταμένη παρακολούθηση.

Ένα από τα κύρια στοιχεία της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα είναι ότι ορίζει ένα πλαίσιο το οποίο επιτρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλες οι πιέσεις και οι επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον και ενσωματώνει ως ελάχιστα βασικά μέτρα τις απαιτήσεις άλλων σημαντικών κοινοτικών νομοθεσιών στον τομέα των υδάτων. Η οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα απαιτεί την ειδική παρακολούθηση των προστατευόμενων περιοχών, ιδίως όσον αφορά τις υδάτινες μάζες που χρησιμοποιούνται για την άντληση πόσιμου ύδατος και τις υδατοεξαρτώμενες περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις οι ειδικές αυτές απαιτήσεις δεν έχουν ενσωματωθεί σαφώς στα προγράμματα παρακολούθησης βάσει της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα. Τα προγράμματα που εγκρίθηκαν στην Ιρλανδία αποτελούν θετικό παράδειγμα προσέγγισης για την τήρηση των εν λόγω απαιτήσεων μέσω ειδικών υποδικτύων παρακολούθησης. Η ενσωμάτωση απαιτήσεων παρακολούθησης προερχόμενων από άλλες οδηγίες στα προγράμματα παρακολούθησης βάσει της οδηγίας πλαίσιο για τα ύδατα αναμένεται ότι θα ωφελήσει το σχεδιασμό και την κατανομή των πόρων για μια αποτελεσματικότερη παρακολούθηση.

Παρά την ύπαρξη μηχανισμών διεθνούς συντονισμού σε πολλές λεκάνες απορροής ποταμού, ελάχιστα κράτη μέλη, όπως η Γερμανία, η Ιρλανδία, οι Κάτω Χώρες, η Ρουμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο, δήλωσαν ότι τους χρησιμοποιούν για την κατάρτιση των προγραμμάτων παρακολούθησής τους. Προκειμένου να εξασφαλιστεί ο εύστοχος και ορθός σχεδιασμός του προγράμματος μέτρων στις διεθνείς λεκάνες απορροής ποταμού, είναι αναγκαίο τα κράτη μέλη να συντονίζουν τα προγράμματα παρακολούθησης στις σχετικές λεκάνες, ώστε να παρέχεται μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των υφιστάμενων πιέσεων και επιπτώσεων.

Κύριος σκοπός της παρακολούθησης είναι ο προσδιορισμός της κατάστασης των υδάτων· καίρια σημασία έχει εν προκειμένω η αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των

επιφανειακών υδάτων. Όπως διαπιστώθηκε ήδη κατά τη διεξαγωγή της διαβαθμονόμησης², εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετά κενά όσον αφορά την ανάπτυξη μεθόδων βιολογικής αξιολόγησης για τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης. Από την ανάλυση των πληροφοριών που διαβιβάστηκαν σχετικά με τα προγράμματα παρακολούθησης προκύπτει ότι υπάρχουν ακόμη πολλές λεκάνες απορροής ποταμού για τις οποίες δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμη οι αναγκαίες μέθοδοι αξιολόγησης των στοιχείων βιολογικής ποιότητας. Αυτό ισχύει ιδίως για τις χώρες που προσχώρησαν στην ΕΕ το 2004 και το 2007. Είναι απαραίτητο να ολοκληρώσουν τα κράτη μέλη την ανάπτυξη των εθνικών τους μεθόδων και να συνεχίσουν τις οικείες εργασίες διαβαθμονόμησης, ώστε αυτές να έχουν περατωθεί έως το 2011, όπως συμφωνήθηκε από την επιτροπή για την οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα (Πρόγραμμα εργασίας για τη διαβαθμονόμηση 2008-2011). Διάφορα τρέχοντα ερευνητικά προγράμματα, εκ των οποίων ένα από τα κυριότερα είναι το WISER, αναμένεται να προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες για την ολοκλήρωση της διαβαθμονόμησης.

Ελάχιστες ήταν οι πληροφορίες που αφορούσαν, γενικά, το επίπεδο εμπιστοσύνης και ακρίβειας των προγραμμάτων παρακολούθησης και, ιδίως, τις μεθόδους αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης. Συνεπώς, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί κατά πόσο τα προγράμματα παρακολούθησης θα διασφαλίσουν επαρκή επίπεδα εμπιστοσύνης και ακρίβειας ώστε να παράσχουν μια συνεκτική και πλήρη επισκόπηση της κατάστασης των υδατικών συστημάτων στις διάφορες λεκάνες απορροής ποταμού και να τεκμηριώσουν τη λήψη αποφάσεων σχετικά με το πρόγραμμα μέτρων. Τα αναμενόμενα για το τέλος του 2009 σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού φιλοτέχνησαν μια πλήρη εικόνα των λεκανών απορροής ποταμού ως προς τις πιέσεις, τις επιπτώσεις, την αξιολόγηση της κατάστασης και τα μέτρα, γεγονός το οποίο επέτρεψε στην Επιτροπή να μελετήσει ενδελεχώς τα αποτελέσματα των προγραμμάτων παρακολούθησης (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0156:EL:NOT>).

3.4.6 Εκτίμηση της κατάστασης

Αναφορά και νομική δράση από την Επιτροπή

Ενώ όλα τα νέα Κράτη-Μέλη (συμπεριλαμβανομένης της Βουλγαρίας και της Ρουμανίας), εξέδωσαν τις απαιτούμενες εκθέσεις τους στη εντός των προθεσμιών, τα περισσότερα κράτη-μέλη παρουσίασαν προβλήματα. Ως εκ τούτου, το 2004, η Επιτροπή δρομολόγησε δέκα νομικές διαδικασίες για «μη κοινοποίησης» (κατά του Βελγίου, του Λουξεμβούργου, της Γερμανίας, της Ιταλίας, της Πορτογαλίας, της Γαλλίας, της Κάτω Χώρες, Φινλανδία, Σουηδία και Ηνωμένο Βασίλειο). Οι πρώτες πέντε περιπτώσεις, καταδικάστηκαν από το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Οι περιπτώσεις κατά του Λουξεμβούργου και της Ιταλίας είναι ακόμη ανοικτές. Όλες οι άλλες περιπτώσεις έχουν επιλυθεί. Εν τω μεταξύ, μια προκαταρκτική ανάλυση της ελληνικής περίπτωσης αποκάλυψε ότι η WFD έχει εφαρμοστεί εν μέρει. Έτσι, μια υπόθεση «μη συμμόρφωσης» άνοιξε το 2005 και υποβλήθηκε στο Ευρωπαϊκό δικαστήριο. Στις 08.03.2007, εκδόθηκε ένα Προεδρικό Διάταγμα βάσει του οποίου οι χώρες θα πρέπει να αξιολογηθούν.

² Απόφαση 2008/915/EK της Επιτροπής, της 30ής Οκτωβρίου 2008, για τον καθορισμό, σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των τιμών των ταξινομήσεων στα συστήματα παρακολούθησης των κρατών μελών, βάσει των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης συμμόρφωσης

Οι αξιολογήσεις αποκάλυψαν σημαντικές και εκτεταμένες ελλείψεις όσον αφορά τη συμμόρφωση των χωρών στην οδηγία. Οι Περιβαλλοντικοί στόχοι (άρθρο 4), έχουν καλυφθεί ανεπαρκώς και 19 Κράτη - Μέλη φαίνεται να αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα:

(α) δεν έχει γίνει επαρκής κάλυψη του άρθρου 4: οι στόχοι και οι εξαιρέσεις, ιδίως οι συνθήκες του που και πώς να εφαρμοστούν, συχνά δεν είναι σε συμμόρφωση

(β) έλλειψη ορθής μεταφοράς του άρθρου 4.7: η άδεια για τις νέες τροποποιήσεις και τις εξελίξεις που επηρεάζουν την ποιότητα του νερού (π.χ. νέες μονάδες υδροηλεκτρικής ενέργειας ή χορήγηση νέας βιομηχανίας σε παρθένες περιοχές) συχνά δεν έχουν εφαρμοστεί και έτσι δημιουργούν νομική αβεβαιότητα για τους προγραμματιστές του έργου

(γ) διάφορες εθνικές νομοθεσίες υπολείπονται για την εισαγωγή των υποχρεώσεων ανάκτησης του κόστους (άρθρο 9) και το σχετικό ορισμό των «υπηρεσιών νερού», το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για την εφαρμογή οποιασδήποτε πολιτικής ανάκτησης του κόστους

(δ) ορισμένα κράτη μέλη δεν εφαρμόσαν ορθά την υποχρέωση σχετικά με τη συμμετοχή του κοινού (Άρθρο 14). Μόνο τρία κράτη-μέλη φαίνεται να έχουν μια συνολική ικανοποιητική συμπεριφορά (Αυστρία, Μάλτα, Πορτογαλία).

Για κάποια κράτη-μέλη, υπάρχουν μη-διευκρινισμένα ζητήματα, με βάση τον υπό εκτίμηση έλεγχο.

Εκτίμηση των επιπτώσεων και ανάλυση των κινδύνων για τα επιφανειακά και υπόγεια νερά.

Στην ΕΕ, το 40% των επιφανειακών υδάτων και 30% των υπόγειων υδάτων, κινδυνεύουν να τεθούν εκτός στόχου της οδηγίας πλαίσιο έως το 2015, ενώ το 30% και 25% αντίστοιχα, φαίνεται να είναι εντάξει. Για το υπόλοιπο, 30% και 45% αντίστοιχα τα κακά δεδομένα δεν μπορούν να υποστηρίξουν μια τελική απόφαση.

Τα αίτια αυτών των υψηλών αριθμών είναι τα εξής:

(α) η WFD θεσπίζει νέους περιβαλλοντικούς στόχους για την αντιμετώπιση των πιέσεων και των επιπτώσεων που δεν είχαν εξεταστεί σε προηγούμενες δράσεις πολιτικών προστασίας του νερού (π.χ. υδρο-μορφολογικές αλλαγές)

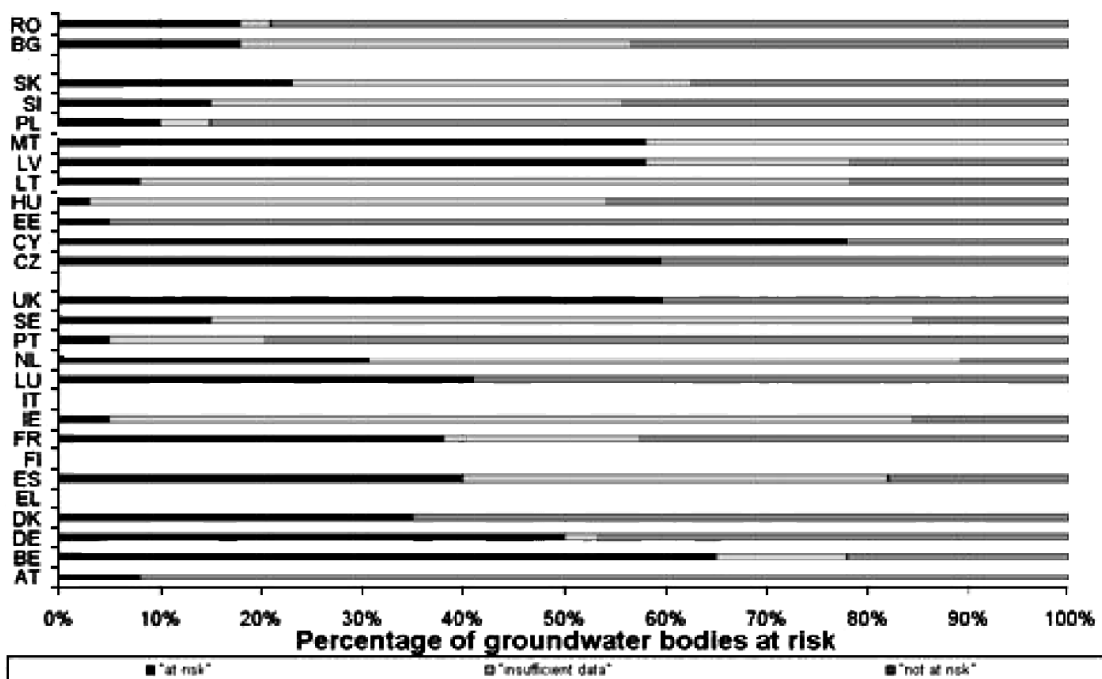
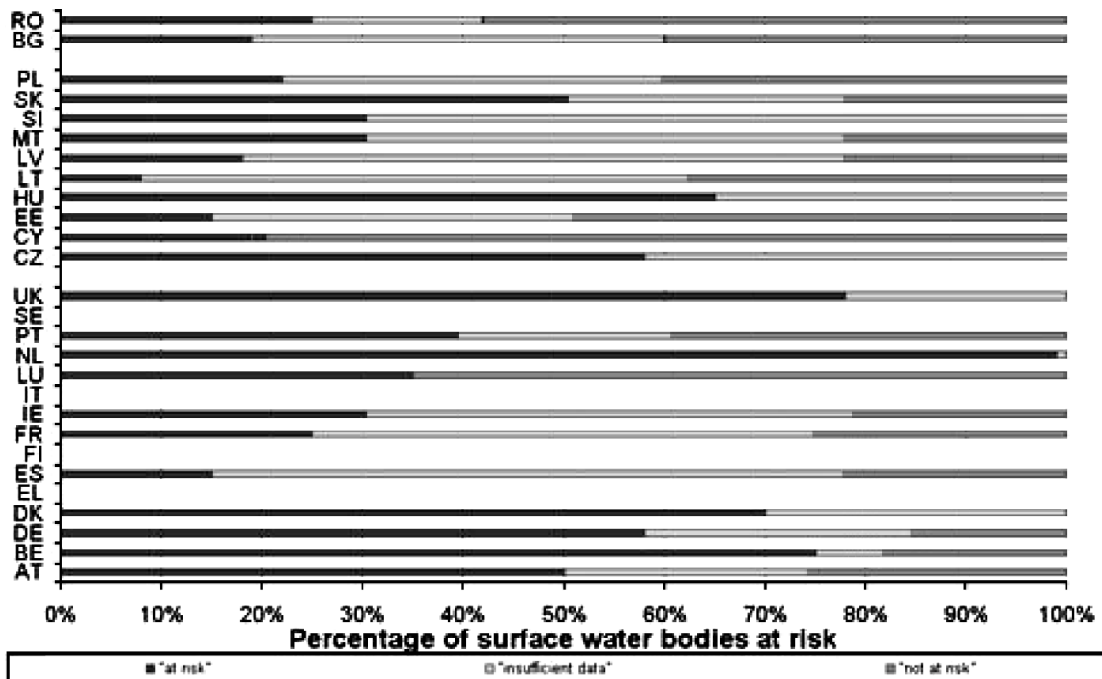
(β) η περιορισμένη ενημέρωση σχετικά με το πώς αυτές οι πιέσεις που επηρεάζουν τα οικοσυστήματα, μπορεί να οδηγήσει σε μια προληπτική προσέγγιση, αύξηση του αριθμού των υδατικών συστημάτων σε κίνδυνο ή σε εκείνα με ανεπαρκή στοιχία

(γ) κατά τη διάρκεια των αξιολογήσεων, ένας ακριβής προσδιορισμός της λειτουργίας της WFD τάξεις δεν ήταν διαθέσιμα, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αβεβαιότητα για πολλά υδάτινα σώματα

(δ) ορισμένα κράτη μέλη δεν έχουν συχνά υπόψη τα περιβαλλοντικά μέτρα, που ήταν ήδη σε εξέλιξη κατά τη διαδικασία αξιολόγησης των κινδύνων τους, και αυτό μπορεί να επηρεάσει τη δυνατότητα επίτευξης των στόχων της WFD.

Τα περισσότερα από τα κράτη μέλη βάσισαν την αξιολόγησή τους σε τρέχοντα δεδομένα και δεν αναλογίστηκαν τις υποχρεώσεις της εφαρμογής ως το 2012 (Kanakoudis & Tsitsifli, 2009).

Διάγραμμα: Ποσοστό υπόγειων και επιφανειακών υδάτων σε κίνδυνο σε περίπτωση μη εφαρμογής των προοπτικών της Οδηγίας



Πηγή: V. Kanakoudis and S. Tsitsifli / Water Policy not known (2009) 1–24

Συμπεράσματα

Από το πρώτο στάδιο της εφαρμογής της οδηγίας προκύπτουν μικτά συμπεράσματα. Αρχικά φάνηκε πως οι περισσότερες χώρες έχουν κάνει βήματα προόδου και είναι πιθανό να πετύχουν τους στόχους εντός των προθεσμιών. Υπάρχει και αρνητική σκοπιά ωστόσο. Οι περισσότερες χώρες δεν έχουν εφαρμόσει τα νομικά θεσμικά πλαίσια ενώ το μεγαλύτερο

ποσοστό των υδάτινων σωμάτων βρίσκεται σε κίνδυνο. Πολλά ανεπαρκή δεδομένα έχουν οδηγήσει σε μεγάλες καθυστερήσεις . Όλα τα κράτη μέλη, ανεξαρτήτως του πόσο έχουν εναρμονιστεί χρονικά με την οδηγία πρέπει να κάνουν μεγαλύτερη προσπάθεια ώστε να επιτευχθούν οι τελικοί στόχοι και να μπορέσει η εφαρμογή της οδηγίας να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα για την περιβαλλοντική κατάσταση των υδάτων.

4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ

4.1 Περιοχή Μελέτης

4.1.1 Γεωγραφική και διοικητική θέση

Όσον αφορά το υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης δεν έχει ανακοινωθεί ακόμα ημερομηνία έναρξης διαβούλευσης ώστε να αναρτηθεί το αντίστοιχο σχέδιο από την ειδική Γραμματεία υδάτων, η οποία προκηρύσσει την αντίστοιχη μελέτη

Η Κρήτη είναι ένα νησιώτικο γεωγραφικό διαμέρισμα της νότιας Ελλάδας, στο Νότιο Αιγαίο, που περιλαμβάνει το Νήσο Κρήτη, τα νησιά Γαύδο και Δία, καθώς και πολλές άλλες νησίδες, με έκταση 8.261 τετραγωνικά χιλιόμετρα, είναι η πέμπτη σε μέγεθος νήσος της Μεσογείου, μετά τη Σικελία (25.460 τετραγωνικά χιλιόμετρα), τη Σαρδηνία (23.813), την Κύπρο(9.251) και την Κορσική (8.680).

Ειδικά η περιοχή μελέτης του υπό εκτίμηση έργου (φράγμα Φανερωμένης και δίκτυα άρδευσης) διοικητικά υπάγεται στους πρώην δήμους Μοιρών και Τυμπακίου , οι οποίοι καταργήθηκαν με το σύστημα Καλλικράτη και πλέον υπάγεται στον δήμο Φαιστού. Περιλαμβάνει πεδινές και λοφώδεις εκτάσεις του Ν. Ηρακλείου που βρίσκονται Νότια του όρους Ίδη. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της περιοχής είναι 35⁰01' 00'' ως 35⁰07'00'' Βόρειο Γεωγραφικό πλάτος και 24⁰45'00'' ως 24⁰55'00'' Ανατολικά του GREENWICH Γεωγραφικό μήκος.



Σχήμα 4.1: Περιοχή μελέτης (Πηγή: Google Earth)

4.1.2 Όρια, έκταση και φυσική διαμόρφωση

Η περιοχή περιλαμβάνει, με βάση την προτεινόμενη περίμετρο του έργου, λοφώδεις εκτάσεις της τ. Κοινότητας Σκουρβούλων (Νοτιοανατολικά του ομώνυμου οικισμού, από τον επαρχιακό δρόμο μέχρι την κοίτη του π. Κουτσουλίδη), λοφώδεις εκτάσεις της τ. Κοινότητας Γαλιάς (στην ευρύτερη περιοχή που ορίζεται από την κοίτη του π. Κουτσουλίδη και τους οικισμούς Γαλιάς και Λαλουμά), πεδινές εκτάσεις στη συμβολή του π. Κουτσουλίδη με τον Γερω-ποταμό των τ. Κοινοτήτων Βώρων και Φανερωμένης (συμπεριλαμβανομένων και των εκτάσεων του ομώνυμου αναδασμού), πεδινές εκτάσεις των ζωνών Α, Β και Γ των δικτύων Μεσσαράς και την πεδινή έκταση του Νέου Αναδασμού (νότια της κοίτης του Γέρω-ποταμού από τους Βώρους μέχρι την εκβολή του στον Κόλπο της Μεσσαράς).

Η γεωγραφική επιφάνεια της περιοχής υπολογίστηκε σε 106.800 στρμ. που περιλαμβάνει γεωργική γη οκτώ τ. Κοινοτήτων και σήμερα Δημοτικών Διαμερισμάτων των Δήμων Τυμπακίου (Βώροι, Τυμπάκι, Φανερωμένη) και Μοιρών (Γαλιά, Μοίρες, Πετροκεφάλι, Πόμπια, Σκούρβουλα) του Ν Ηρακλείου.

Την περιοχή διαρρέουν ο π. Κουτσουλίδης από Βορρά προς Νότο που εκβάλλει στον Γερω-ποταμό. Ο τελευταίος έχει διεύθυνση από την ανατολή προς τη Δύση, διαρρέει το Νότιο – πεδινό μέρος της ευρύτερης περιοχής και με τη σειρά του εκβάλλει στον Κόλπο της Μεσσαράς. Αρκετοί χειμαρροί διαρρέουν το βόρειο – λοφώδες μέρος της ευρύτερης περιοχής, με τελικό αποδέκτη τον π. Κουτσουλίδη, δημιουργώντας ένα πτυχωτό ανάγλυφο.

Η περιοχή διασχίζεται στο μέσο της από τον οδό Αγ. Δέκα – Μοιρών – Τυμπακίου – Αγ. Γαλήνης, με κατεύθυνση από την ανατολή προς τη Δύση. Το εσωτερικό της περιοχής διασχίζουν επαρχιακοί δρόμοι καλής βατότητας που συνδέουν μεταξύ τους οικισμούς και μεγάλος αριθμός αγροτικών δρόμων.

4.1.3 Κλιματικές συνθήκες

Το κλίμα της περιοχής είναι εύκρατο - θαλάσσιο με ξηρό - θερμό – μεγάλης διάρκειας καλοκαίρι και ήπιο - θερμό – σύντομο χειμώνα.

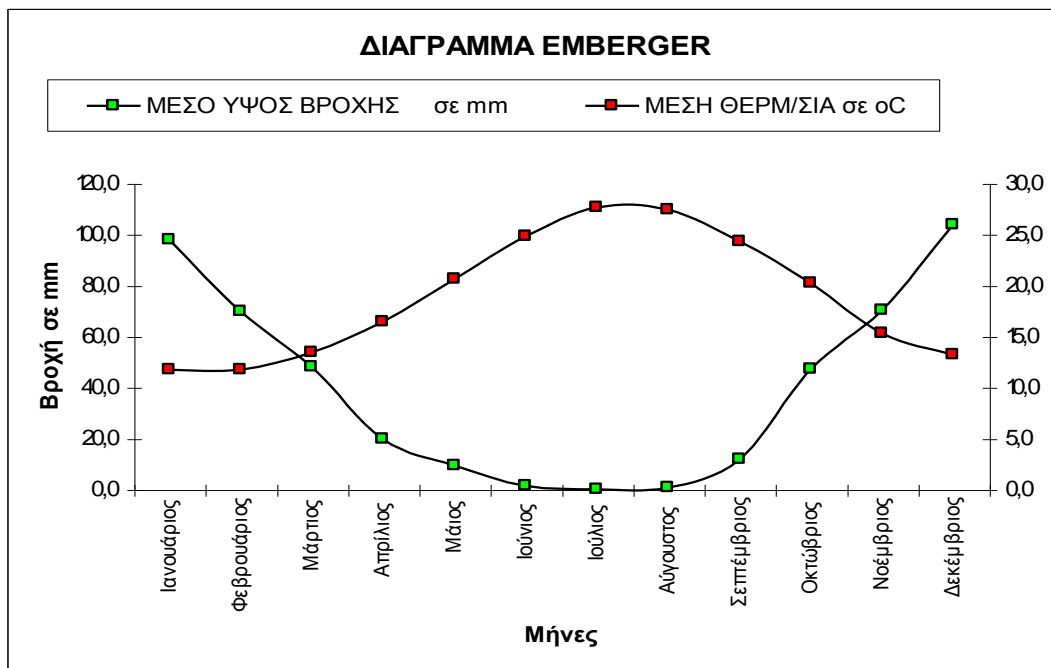
Στην περιοχή της μελέτης υπάρχει ο Μετεωρολογικός Σταθμός Τυμπακίου της ΕΜΥ. Σε μικρή απόσταση από αυτήν υπάρχουν και οι παρακάτω σταθμοί:

- Μοιρών
- Πόμπιας
- Αγ. Ζώνης Μεσσαράς

Ο συντελεστής Lang, ο χαρακτηρισμός του κλίματος κατά Gracani και τα διαγράμματα θερμοκρασίας - βροχοπτώσεων, με βάση τα στοιχεία του Μ.Σ. Τυμπακίου της ΕΜΥ, παρουσιάζονται στον πίνακα και το διάγραμμα που ακολουθούν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 Χαρακτηρισμός Κλίματος κατά Gracanic

ΜΗΝΕΣ	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ σε mm	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜ/ΣΙΑ σε °C	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ LANG	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ κατά GRACANIN
Ιανουάριος	97,7	11,7	8,35	Υγρό
Φεβρουάριος	69,7	11,7	5,96	Υφουγρο
Μάρτιος	47,9	13,4	3,57	Υπόξηρο
Απρίλιος	19,6	16,4	1,20	Υπέρξηρο
Μάιος	9,3	20,6	0,45	Υπέρξηρο
Ιούνιος	1,4	24,8	0,06	Υπέρξηρο
Ιούλιος	0,1	27,6	0,00	Υπέρξηρο
Αύγουστος	0,7	27,4	0,03	Υπέρξηρο
Σεπτέμβριος	11,7	24,3	0,48	Υπέρξηρο
Οκτώβριος	47,1	20,2	2,33	Ξηρό
Νοέμβριος	70,3	15,3	4,59	Υπόξηρο
Δεκέμβριος	103,8	13,2	7,86	Υφουγρο
ΣΥΝΟΛΟ	479,3	18,9	2,12	Ξηρό



Διάγραμμα θερμοκρασίας-βροχόπτωσης

Πηγή: Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας

Αναλυτικότερα, τα κλιματικά μεγέθη της περιοχής έχουν ως ακολούθως:

α. Θερμοκρασία αέρα.

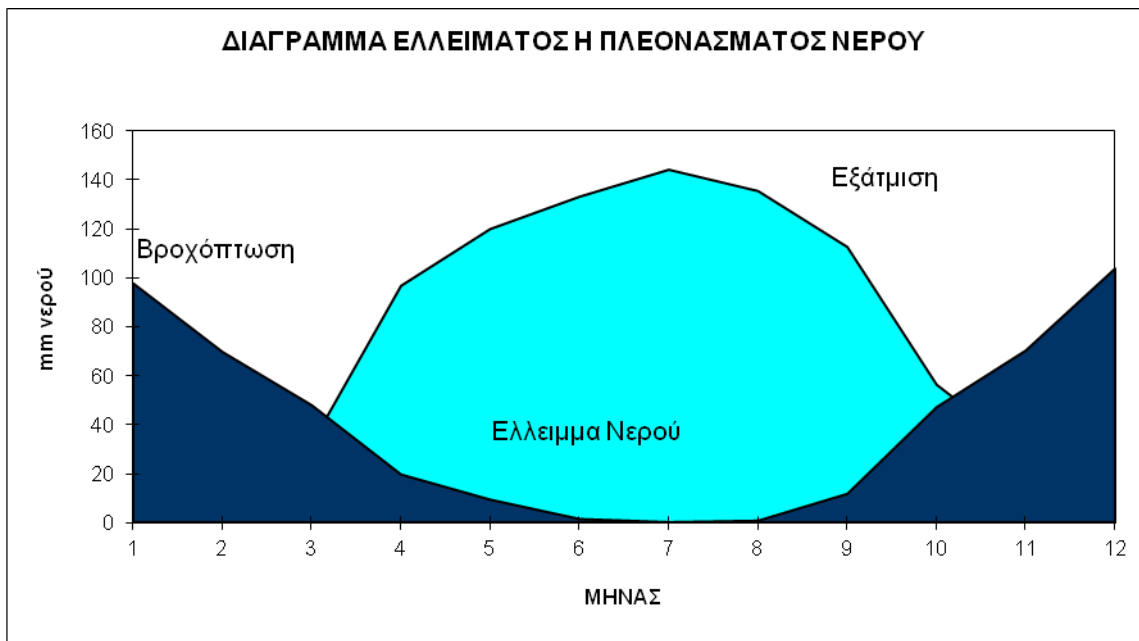
Οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα κυμαίνονται από 11,7 °C τον Ιανουάριο μέχρι 27,6 °C τον Ιούλιο. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία του έτους είναι 31,6 °C , η μέση ελάχιστη 7,3 °C , η απολύτως μεγίστη 44,0 °C και η απολύτως ελαχίστη -0,3 °C. Το μέσο ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι 15,9 °C και η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι αντιστοίχως 18,9 °C.

β. Σχετική Υγρασία αέρα

Οι μέσες μηνιαίες υγρασίες αέρα κυμαίνονται από 72,5 % τον Δεκέμβριο μέχρι 51,3 % τον Ιούλιο. Το μέσο ετήσιο υγρασιακό εύρος είναι 21,2 % και η μέση ετήσια υγρασία είναι αντιστοίχως 64,5 %.

γ. Εξάτμιση

Το μέσο ετήσιο ύψος δυναμικής εξατμισοδιαπνοής υπολογίζεται ότι υπερβαίνει τα 900 mm. Το ύψος δυναμικής εξατμισοδιαπνοής υπολογίζεται κατά τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου Απριλίου - Σεπτεμβρίου ότι φθάνει τα 741,5 mm ή σε ποσοστό το 82 % του ετήσιου ύψους δυναμικής εξατμισοδιαπνοής. Αυτό δεν καλύπτεται από τις βροχοπτώσεις του αντιστοιχου χρονικού διαστήματος, ούτε από τις συνολικές ετήσιες βροχοπτώσεις που το μέσο ύψος τους φθάνει τα 479,3 mm και κάνει αναγκαία την εφαρμογή άρδευσης των ανοιξιάτικων και καλοκαιρινών καλλιεργειών. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το έλλειμμα νερού για τις καλλιέργειες, σε όλη τη διάρκεια του έτους.



Διάγραμμα ελλείματος νερού για τις καλλιέργειες

Πηγή: Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας

δ. Βροχόπτωση

Το ετήσιο ύψος βροχής είναι 479,3 mm, ο μήνας με το μεγαλύτερο μέσο ύψος βροχής ο Δεκέμβριος με 103,8 mm, ο μήνας με το μικρότερο μέσο ύψος βροχής ο Ιούλιος με 0,1 mm, ο μήνας με τον μεγαλύτερο αριθμό ημερών βροχής ο Δεκέμβριος με 12 ημέρες και ο μήνας με τον μικρότερο αριθμό ημερών βροχής ο Αύγουστος με 0,1 ημέρες αντιστοίχως. Το ύψος βροχής κατά τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου Μαΐου - Σεπτεμβρίου φθάνει τα 23,2 mm ή σε ποσοστό το 5 % του ετήσιου ύψους βροχής. Αυτό καλύπτει ελάχιστο μέρος των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό τόσο αριθμητικά όσο ποιοτικά.

ε. Άνεμος

Οι άνεμοι στην περιοχή είναι μεταβλητοί. Πνέουν σε ποσοστό 60 % Δυτικοί, 30 % Βόρειοι (Ετήσιες κατά τη διάρκεια του θέρους) και 10 % Ανατολικοί. Η νηνεμία φθάνει σε ποσοστό το 23,7%. Οι ημέρες που η έντασή των ανέμων υπερβαίνει τα 6B ετησίως είναι 51,4 και κατά την διάρκεια της αρδευτικής περιόδου 26,1. Οι ημέρες που η έντασή τους υπερβαίνει τα 8B ετησίως είναι 4,7 και κατά την διάρκεια της αρδευτικής περιόδου 2,1.

στ. Παγετός

Ο συνολικός αριθμός ημερών ολικού παγετού ετησίως είναι 0,4 και ο μήνας με τον μεγαλύτερο αριθμό ημερών παγετού ο Ιανουάριος με 0,2 ημέρες. Ποτέ δεν εμφανίζονται ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά από παγετούς.

ζ. Χιόνι

Ο συνολικός αριθμός ημερών χιονιού ετησίως είναι 0,2 και ο μήνας με τον μεγαλύτερο αριθμό ημερών χιονιού ο Ιανουάριος με 0,1 ημέρες. Η διάρκεια παραμονής του χιονιού στο έδαφος είναι σχεδόν μηδενική.

η. Ομίχλη

Ο συνολικός αριθμός ημερών ομίχλης ετησίως είναι σχεδόν μηδενικός.

θ. Χαλάζι

Το φαινόμενο παρατηρείται σπάνια στην περιοχή. Με συχνότητα δεκαετίας παρουσιάζεται μία ως δύο ημέρες κυρίως τους χειμερινούς μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο.

ι. Ηλιοφάνεια - Νέφωση

Η μέση ετήσια ολική νέφωση διαρκεί 31,7 ημέρες και κυμαίνεται από 4,2 ημέρες τον Δεκέμβριο – Ιανουάριο - Φεβρουάριο ως 0,4 ημέρες τον Ιούλιο. Για το Μ.Σ του Αγρινίου η ολική ηλιοφάνεια ετησίως είναι 2880 h, με μέγιστο τον Ιούλιο 387 h και ελάχιστο τον Δεκέμβριο 150 h .

4.2 Φαινολογία της περιοχής

Πληροφορίες για τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής, εκτός από τα στοιχεία των Μετεωρολογικών Σταθμών, μας δίνουν τα στάδια ανάπτυξης των καλλιεργούμενων φυτικών ειδών. Έτσι:

- η μη αναστολή ανάπτυξης των σιτηρών από τις αρχές Δεκεμβρίου ως το τέλος Φεβρουαρίου σημαίνει ότι η μέση θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 6 °C
- η σπορά του καλαμποκιού γίνεται μετά τις αρχές Μαρτίου που σημαίνει ότι από τότε η μέση θερμοκρασία γίνεται μεγαλύτερη των 10 °C
- η άνθηση της ροδακινιάς γίνεται από 20 Μαρτίου ως 10 Απριλίου
- στην περιοχή επιτρέπεται η ανοιξιάτικη και φθινοπωρινή καλλιέργεια των ψυχανθών και των χορτοδοτικών κτηνοτροφικών φυτών
- η υπαίθρια καλλιέργεια των λαχανικών πραγματοποιείται από τις αρχές Απριλίου και εξαντλείται μέχρι το τέλος Νοεμβρίου.

Οι παρατηρήσεις αυτές επιβεβαιώνουν την περιορισμένη χρονική διάρκεια του χειμώνα, την εκτεταμένη περίοδο της άνοιξης και του φθινοπώρου και τις ήπιες κλιματικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

4.3 Επίδραση του κλίματος στις καλλιέργειες.

Με βάση την περιγραφή των κλιματικών στοιχείων που προηγήθηκε προτείνεται η διατήρηση των Δενδρωδών καλλιεργειών (ελιάς, εσπεριδοειδών) στις εκτάσεις που καταλαμβάνουν στην περιοχή μελέτης, γιατί η περιοχή δεν επηρεάζεται από τους ψυχρούς ανέμους του χειμώνα και τους παγετούς. Η περιοχή είναι επίσης κατάλληλη για την συστηματική εγκατάσταση καλλιεργειών Λαχανικών, Μποστανικών και Οπωροφόρων.

4.4 Εδαφικές συνθήκες

4.4.1 Γενικά

Από την έρευνα των αρχείων για την περιοχή δεν βρέθηκε Εδαφολογική Μελέτη, στα πλαίσια σχεδιασμού του αρδευτικού δικτύου των ζωνών Μεσσαράς. Κατά τις επισκέψεις στην περιοχή, τις συζητήσεις με τοπικούς και υπηρεσιακούς παράγοντες, τις πληροφορίες από τους ΤΟΕΒ και από τους παραγωγούς προέκυψαν τα παρατιθέμενα στοιχεία.

4.4.2 Γεωλογία - Εδαφογένεση.

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης διακρίνεται:

- α. στο ομαλό επίπεδο τμήμα που περιλαμβάνει τις Α, Β και Γ ζώνες Μεσσαράς, την ζώνη Αναδασμού Βώρων – Φανερωμένης και την ζώνη του Νέου Αναδασμού, με κλίσεις μικρότερες του 2%, αλλουβιακής σύστασης, αποτελούμενο από αποθέσεις του Τεταρτογενούς, χαμηλό τμήμα τεκτονικού βυθίσματος.
- β. στο επικλινές τμήμα που περιλαμβάνει την ζώνη Φανερωμένης, με κλίσεις μικρότερες του 10%, πρόσφατης αλλουβιακής ή κολουβιακής σύστασης.

- γ. στο επικλινές τμήμα που περιλαμβάνει τις ζώνες Σκουρβούλων και Γαλιάς, με κλίσεις μεταξύ 10% και 20%, νεογενούς σύστασης.

Στην αρδεύσιμη και αρδευόμενη περιοχή του έργου εμφανίζονται δύο κύριες εδαφικές μονάδες. Εδάφη Alfisols με Β αργιλικό ορίζοντα που αποτελούνται από τις παλαιές Τεταρτογενείς αποθέσεις και εδάφη Entisols που αποτελούνται από πρόσφατες, κυρίως αλλουβιακές αποθέσεις σε χαμηλές και υψηλές (λόφοι) θέσεις. Η αντίδραση των εδαφών είναι ουδέτερη ως μέτρια αλκαλική με pH 6,5 – 7,5 , χωρίς προβλήματα παθογένειας, με καλές συνθήκες στράγγισης και αποχέτευσης. Η διηθητικότητα των εδαφών εκτιμάται ότι είναι μέτρια ως μετρίως βραδεία και η διαθέσιμη υγρασία υψηλή ως μέτρια. Με βάση τις παραπάνω αναφορές τα εδάφη της περιοχής θα πρέπει να κατατάσσονται στην Α και Β κατηγορία αρδευσιμότητας, επιδεχόμενα άρδευση με όλα τα συστήματα διανομής του νερού στους αγρούς.

Σχετικά με την παθογένεια, εκφράζεται επιφύλαξη για την δυτική παραλιακή περιοχή των εκτάσεων του Νέου Αναδασμού, ως προς την πιθανότητα αυξημένης αλατότητας, λόγω της προηγούμενης εντατικής καλλιέργειας εσπεριδοειδών που έχει σήμερα εξαφανισθεί και της εντατικής χρήσης του υπόγειου υδροφορέα που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από τη θάλασσα. Την παραπάνω επιφύλαξη ενισχύει η αλλοφυτική βλάστηση που έχει αναπτυχθεί στην περιοχή. Το πρόβλημα χρήζει διερεύνησης, στα πλαίσια εκπόνησης εδαφολογικής μελέτης και μελέτης προσδιορισμού των υδραυλικών χαρακτηριστικών των εδαφών της περιοχής του έργου.

4.4.3 Υδρογεωλογία

Σε όλη την έκταση της πεδιάδας Μεσσαράς αναπτύσσονται υπόγειοι υδροφορείς, με επιφάνεια τροφοδοσίας τις νότιες κλιείς του όρους Ίδη που αποτελούν επέκταση του υδρογραφικού δικτύου των ποταμών Κουτσουλίδη, Γερω-ποταμού και των χειμάρρων τους. Οι υπόγειοι αυτοί υδροφορείς αποτελούν τις πηγές υδροδότησης των αρδευτικών δικτύων των Α, Β και Γ ζωνών Μεσσαράς, μέσω αντιστοιχών γεωτρητικών πεδίων που έχουν αναπτυχθεί.

Η ποιότητα του νερού των υπόγειων υδροφορέων, κατά την περίοδο κατασκευής των αρδευτικών δικτύων, σύμφωνα με ερευνητικό πρόγραμμα του FAO, παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.2:Χαρακτηριστικά νερού υπόγειων υδροφορέων κατά την περίοδο κατασκευής αρδευτικών δικτύων

Sample Site	EC dS ^w /m	pH	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	HCO ₃	SAR	adj ¹ RNA	Ca/Mg	Ca _x ²	Reference
			me/l											
Groundwater in Timbaki Basin, Messara	0.69	8.4	2.0	2.9	2.1		2.4	2.2	2.6	1.3	1.4	0.7	1.7	FAO 1972c
Groundwater in Mires Basin, Messara	0.83	8.1	3.9	2.7	2.4		2.6	3.1	2.5	1.3	1.4	1.4	2.8	FAO 1972c
Groundwater in Protorla Basin, Messara	0.46	8.1	1.9	1.2	1.5		1.5	0.4	2.7	1.2	1.3	1.6	1.5	FAO 1972c

Πηγή: Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας

Σήμερα, σύμφωνα με παρατηρήσεις των ΤΟΕΒ, η ποιότητα του νερού των υπόγειων υδροφορέων παραμένει σταθερή αλλά παρουσιάζεται σημαντική πτώση στάθμης στις γεωτρήσεις με συνέπεια την αδυναμία κάλυψης της ζήτησης σε νερό κατά την αιχμή της αρδευτικής περιόδου.

4.4.4 Υδρολογία

Την περιοχή διαρρέουν ο π. Κουτσουλίδης, με κατεύθυνση από Βορρά προς Νότο που συμβάλλει στον Γεω-ποταμό Νότια του οικισμού των Βώρων, ο Γεω-ποταμός, με κατεύθυνση από Ανατολάς προς Δυσμάς που εκβάλλει στον Κόλπο της Μεσσαράς και αρκετοί χείμαρροι που εκβάλλουν σε αυτούς. Παλαιότερα, νότια του Γεω-ποταμού και βορειοανατολικά του οικισμού Πετροκεφαλίου, υπήρχε περιοδικά κατακλιζόμενη με νερά έκταση 3.000 στρμ. (Γριά Σαϊτα), λόγω ύπαρξης αβαθούς αργιλικού εδαφικού ορίζοντα. Μετά την κατασκευή Κεντρικής Αποχευτικής Τάφρου έχουν αποκατασταθεί ικανοποιητικές εδαφοϋδατικές συνθήκες και η περιοχή εντάχθηκε στην Γ ζώνη της Μεσσαράς, με ανάλογη επέκταση των αρδευτικών δικτύων.

4.5 Πολιτικές - Κοινωνικές και Οικονομικές συνθήκες της περιοχής.

4.5.1 Δημογραφικά στοιχεία.

Η περιοχή του αρδευτικού έργου υπάγεται διοικητικά στους Δήμους Τυμπακίου και Μοιρών του Ν. Ηρακλείου. Στην περίμετρο της προς αξιοποίηση έκτασης της περιοχής του δικτύου περιλαμβάνονται το σύνολο ή τμήματα των κτηματικών περιοχών των τ. Κοινοτήτων Βώρων, Φανερωμένης και Τυμπακίου του Δήμου Τυμπακίου και των τ. Κοινοτήτων Γαλιάς, Μοιρών, Πετροκεφαλίου, Πόμπιας και Σκουρβούλων του Δήμου Μοιρών. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κίνηση του πληθυσμού το χρονικό διάστημα 1981 - 2001.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3: Κίνηση Πληθυσμού στην ευρύτερη περιοχή του έργου

4.5.1.1	Α/Α	Δήμος ή Κοινότητα	1981	1991	2001
1		Βώροι	722	742	755
2		Γαλιά	1048	1052	899
3		Μοίρες	3688	4571	5883
4		Πετροκεφάλι	626	668	733
5		Πόμπια	1114	959	955
6		Σκούρβουλα	553	585	428
7		Τυμπάκι	3988	5605	5007
8		Φανερωμένη	828	837	729
		ΣΥΝΟΛΟ	12567	15019	15389

Από τα στοιχεία του πίνακα φαίνεται σημαντική αύξηση (20%) του πληθυσμού, κυρίως την δεκαετία 1981 - 1991, λόγω άσκησης εντατικής γεωργίας με υπαίθριες και υπό κάλυψη καλλιέργειες στη άμεση περιοχή. Από το 1991 παρουσιάζεται πληθυσμιακή κάμψη με σημαντική μείωση του ρυθμού της πληθυσμιακής αύξησης. Εκτιμάται ότι η κατασκευή των εγγειοβελτιωτικών έργων στην αρχή της δεκαετίας 1970 αύξησε και στη συνέχεια

συγκράτησε τον πληθυσμό της περιοχής δίνοντας εργασιακή και παραγωγική διέξοδο. Η ενίσχυση του αρδευτικού δικτύου που επιχειρείται με την παρούσα μελέτη και ο εκσυγχρονισμός τους που κρίνεται απαραίτητος, ελπίζεται να επαναφέρει την περιοχή στην αιχμή της γεωργικής παραγωγής εξασφαλίζοντας εργασία και εισοδήματα στον τοπικό πληθυσμό που κατά κύρια απασχόληση είναι γεωργικός.

4.6 Υφιστάμενη γεωργοκτηνοτροφική εκμετάλλευση

4.6.1 Γενικά

Η περιοχή της μελέτης αποτελεί τμήμα της κυρίως καλλιεργούμενης περιοχής των δήμων Μοιρών και Τυμπακίου. Εκτείνεται στις λοφώδεις παρόχθιες περιοχές του π. Κουτσουλίδη στα Σκούρβουλα και τη Γαλιά, την πεδινή περιοχή της Φανερωμένης – Βώρων στη συμβολή του π. Κουτσουλίδη με τον Γερω-ποταμό, την περιοχή του Αναδασμού Βώρων – Φανερωμένης και την περιοχή του Νέου Αναδασμού. Οι δύο τελευταίες περιοχές ενοποιούν την αρδευόμενη έκταση των ζωνών Α και Γ των δικτύων Μεσσαράς και την επεκτείνουν δυτικά, κατά τη νότια όχθη του Γερω-ποταμού μέχρι τον Κόλπο της Μεσσαράς. Η περιοχή αποτελεί μία από τις πλέον εξελιγμένες γεωργικά περιοχές της Ελλάδας.

4.6.2 Γεωργικές ιδιοκτησίες - Μέγεθος και Τεμαχισμός - Αναδασμός.

Το μέγεθος των γεωργικών ιδιοκτησιών στην ευρύτερη κτηματική περιοχή του έργου, κατά την ΕΣΥΕ, είναι διαφορετικό σε κάθε Κοινότητα και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4: Γεωργικές Ιδιοκτησίες

α/α	Δήμος ή Κοινότητα	Συνολ. αριθμός ιδιοκτησ.	Αριθμός αγροτεμ.	Συνολική έκταση σε στρμ.	Μέση ιδιοκτησ. σε στρ.	Μέση έκταση αγροτεμ. σε στρμ	Αριθμός αγροτεμ. ανά εκμετάλλ.
1	Βώροι	172	1949	6561	38,15	3,40	11
2	Γαλιά	276	3554	10859	39,35	3,10	13
3	Μοίρες	553	4048	13964	25,25	3,40	7
4	Πετροκεφάλι	153	1586	4164	27,20	2,60	10
5	Πόμπια	326	2709	8105	24,85	3,00	8
6	Σκούρβουλα	127	1553	4085	32,15	2,60	12
7	Τυμπάκι	698	6270	14750	21,15	2,40	9
8	Φανερωμένη	130	1599	6417	49,35	4,00	12
ΣΥΝΟΛΟ		2435	23268	68905	28,3	3,00	9

Το μέσο μέγεθος της γεωργικής ιδιοκτησίας στην περιοχή των έργων φθάνει τα 28 στρ. Οι γεωργικές ιδιοκτησίες είναι κατακερματισμένες σε 7 ως 13 τεμάχια με μέσο μέγεθος αγροτεμαχίου 3,0 στρ. περίπου. Λόγω του μεγάλου αριθμού αγροτεμαχίων ανά γεωργική εκμετάλλευση όσο και της μικρής έκτασής τους έχει πραγματοποιηθεί εφαρμογή αναδασμού παλαιότερα στην περιοχή Βώρων – Φανερωμένης και πρόσφατα στην περιοχή Τυμπακίου (Νέος Αναδασμός). Η ύπαρξη αφ' ενός συμπαγών συστηματικών Δενδροκαλλιεργειών (κυρίως ελιές και εσπεριδοειδή) έκτασης 56.136 στρ. στην ευρύτερη περιοχή (60%) και 7.296 στρ. στην περίμετρο του έργου (61%) και αφετέρου διάσπαρτων δένδρων εντός και στα όρια των κτημάτων όλης της περιοχής έχουν περιορίσει την μέγιστη συγκέντρωση των αγροτεμαχίων κατά την εφαρμογή του αναδασμού.

4.6.3 Παρούσα χρήση γαιών

Η γεωγραφική επιφάνεια της κτηματικής περιοχής των τ. Κοινοτήτων που τμήμα ή το σύνολο της έκτασής τους περιλαμβάνεται στην περίμετρο του έργου είναι 106.800 στρ. από τα οποία τα 94.100 στρ. αποτελούν γεωργική γη. Το 92 % των εκτάσεων είναι γεωργική γη και βοσκότοποι ενώ το ποσοστό των δασών είναι μηδενικό. Αναλυτικά για κάθε κοινότητα η χρήση γαιών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5 Χρήση Γαιών κτηματικής περιοχής ανά Κοινότητα

α/α	Δήμος ή Κοινότητα	Γεωργική γη	Βοσκότοποι	Δάση & Άγονες Εκτάσεις	Ποταμοί, Χείμαρροι, Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά	Οικισμοί, δρόμοι κλπ.	Συνολική έκταση
1	Βώροι	8700	900	0	100	1300	11000
2	Γαλιά	13400	100	0	0	200	13700
3	Μοίρες	14400	900	0	0	700	16000
4	Πετροκεφάλι	6400	600	0	100	400	7500
5	Πόμπια	14300	700	0	0	100	15100
6	Σκούρβουλα	7000	300	0	100	200	7600
7	Τυμπάκι	22200	500	0	1400	3500	27600
8	Φανερωμένη	7700	200	0	100	300	8300
	ΣΥΝΟΛΟ	94100	4200	0	1800	6700	106800
	Αναλογία %	88,11%	3,93%	0,00%	1,69%	6,27%	100,00%

Η ακαθάριστη έκταση που αποτελεί την προς αξιοποίηση περιοχή περιλαμβάνει, με βάση την προτεινόμενη περίμετρο του έργου, λοφώδεις εκτάσεις της τ. Κοινότητας Σκουρβούλων (Νοτιοανατολικά του ομώνυμου οικισμού, από τον επαρχιακό δρόμο μέχρι την κοίτη του π. Κουτσουλίδη), λοφώδεις εκτάσεις της τ. Κοινότητας Γαλιάς (στην ευρύτερη περιοχή που ορίζεται από την κοίτη του π. Κουτσουλίδη και τους οικισμούς Γαλιάς και Λαλουμά), πεδινές εκτάσεις στη συμβολή του π. Κουτσουλίδη με τον Γερω-ποταμό των τ. Κοινοτήτων Βώρων και Φανερωμένης (συμπεριλαμβανομένων και των εκτάσεων του ομώνυμου αναδασμού) και την πεδινή έκταση του Νέου Αναδασμού (νότια της κοίτης του Γέρω-ποταμού από τους Βώρους μέχρι την εκβολή του στον Κόλπο της Μεσσαράς). Μετά από εξαιρέσεις και προσθήκες τμημάτων ορίσθηκε τελικά (Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων - Έγκριση Πρόδρομης Έκθεσης παρούσας μελέτης) η ακαθάριστη έκταση του έργου σε 13.000 στρμ. Από αυτά 11.900 στρμ. είναι γεωργική γη και 1.100 στρμ. Οικισμοί και δρόμοι. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η χρήση γαιών στις εκτάσεις που περιβάλλονται από την περίμετρο του έργου σήμερα, πριν την κατασκευή του δικτύου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6 Χρήση Γαιών περιμέτρου έργου ανά Κοινότητα

α/α	Δήμος ή Κοινότητα	Γεωργική γη	Βοσκότοποι	Δάση & Άγονες Εκτάσεις	Ποταμοί, Χείμαρροι, Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά	Οικισμοί, δρόμοι κλπ.	Συνολική έκταση
1	Βόροι	2300	0	0	0	800	3100
2	Γαλιά	1600	0	0	0	0	1600
3	Μοίρες	0	0	0	0	0	0
4	Πετροκεφάλι	500	0	0	0	0	500
5	Πόμπια	0	0	0	0	0	0
6	Σκούρβουλα	700	0	0	0	0	700
7	Τυμπάκι	4800	0	0	0	0	4800
8	Φανερωμένη	2000	0	0	0	300	2300
	ΣΥΝΟΛΟ	11900	0	0	0	1100	13000
	Αναλογία %	91,54%	0,00%	0,00%	0,00%	8,46%	100,00%

Μετά την κατασκευή του αρδευτικού δικτύου και την ενίσχυση των υφισταμένων στις ζώνες Α, Β και Γ Μεσσαράς, η χρήση γαιών εκτιμάται ότι θα ακολουθεί την κατανομή που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Τα καλυπτόμενα από τα νέα έργα εδάφη περιλαμβάνουν κατ' εκτίμηση τις εκτάσεις των αντλιοστασίων και των δεξαμενών. Τελικά η καθαρή γεωργική γη που θα αρδευτεί από το δίκτυο φθάνει τα 11.500 στρ. σε σύνολο 13.000 στρ. ακαθάριστης έκτασης του έργου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4:7 Χρήση Γαιών μετά την κατασκευή του έργου

Δήμος ή Κοινότητα	Γεωργική γη	Εδάφη εξαιρούμενα των έργων	Νέα έργα	Ποταμοί, Χείμαρροι, Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά	Οικισμοί, δρόμοι κλπ.	Συνολική έκταση
Αρδ. Περ. Έργου	11500	0	400	0	1100	13000
Αναλογία %	88,47%	0,00%	3,07%	0,00%	8,46%	100,00%

4.7 Περιγραφή υφιστάμενων έργων στην περιγραφόμενη περιοχή

4.7.1 Φράγμα Φανερωμένης

Στην περιοχή μελέτης κατασκευάστηκε το φράγμα της Φανερωμένης, το οποίο έχει ήδη περατωθεί από κατασκευαστική εταιρία, με προκήρυξη διαγωνισμού του Δήμου Φαιστού και χρηματοδότηση κατά 25% από δημοσίους πόρους και κατά 75% από επιχορηγήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (3^ο ΚΠΣ-Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΠΕΠ Κρήτης 2000-2006).

Φορέας του έργου ήταν η Διεύθυνση τεχνικών Μελετών και Κατασκευών της γενικής διεύθυνσης εγγειοβελτιωτικών έργων και γεωργικών διαρθρώσεων του πρώην Υπουργείου Γεωργίας και νυν Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

- Περιφέρεια : Κρήτης

- Νομός: Ηρακλείου
- Θέση:

Το έργο βρίσκεται στα νοτιοδυτικά του Νομού Ηρακλείου της Κρήτης. Κατασκευάστηκε σε έκταση της κοινότητας Γαλιάς αλλά πλησιέστερα στον οικισμό των Σκουρβούλων και βορείως του οικισμού της Φανερωμένης. Βρίσκεται νοτίως του ορεινού όγκου του Ψηλορείτη (οροσειρά Ίδη) και δυτικά και βόρεια της εύφορης και παραγωγικής πεδιάδας της Μεσαράς, συνολικής έκτασης 266.000 στρεμμάτων

Ο προϋπολογισμός του έργου σύμφωνα με την εγκεκριμένη οριστική μελέτη (αρ.έγκρισης 136157/11-8-1989 Υπ.Γεωργίας ανήρχετο σε 4.000.000.000 σε τιμές Α εξαμήνου 1988.Στον προϋπολογισμό συμπεριλαμβανόταν ΓΕ και ΟΕ 18% και απρόβλεπτα.Σύμφωνα με πληροφορίες από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, το έργο ολοκληρώθηκε στις 30/8/2005.

Συνοπτικά τα στοιχεία του φράγματος είναι τα εξής:

Πίνακας 4.8: Στοιχεία Φράγματος Φανερωμένης

ΤΥΠΟΣ	Χωμάτινο με αργιλικό πυρήνα
ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	Από το χείμαρρο Κουτσουλίδη
ΜΗΚΟΣ ΣΤΕΨΗΣ	460 m
ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΨΗΣ	8 m
ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	157,00
ΚΑΤΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	126,00
ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	160,46
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΕΨΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	162,00
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΕΨΗΣ	163,00
ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ	860 m ³ /sec
ΩΦΕΛΙΜΟΣ ΟΓΚΟΣ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	18.000.000 m ³
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΚΟΥΤΣΟΥΛΙΔΗ	8.500.000 m ³
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ ΕΞΟΔΟΥ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ	Φ 800 (mm)
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ	1.000.000 m ²
ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ	Φυσική στεγανότητα μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, μάργες

Πηγή: Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοπτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας

Το φράγμα είναι ένα καθαρά αρδευτικό έργο που πρόκειται να τροφοδοτήσει τις 3 ζώνες Μεσσαράς μέσω των αντίστοιχων αρδευτικών δικτύων, για τα οποία γίνεται εκτενής αναφορά παρακάτω. Το νερό του φράγματος πρόκειται να αρδεύσει συνολική έκταση 26.580 στρεμμάτων. Πριν το έργο η τροφοδοσία των αρδευόμενων εκτάσεων γινόταν αποκλειστικά από γεωτρήσεις οι οποίες οδηγούν σε υποβάθμιση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

4.7.2 Γεωτρήσεις-Υφιστάμενες δεξαμενές

Στην περιοχή έχουν ανορυχθεί και λειτουργούν πλήθος γεωτρήσεων οι οποίες είναι διάσπαρτες. Στις περιοχές των οργανωμένων συλλογικών δικτύων των ΤΟΕΒ Α , Β, και Γ

ζώνης οι γεωτρήσεις έχουν διασυνδεθεί και τροφοδοτούν τα υπόγεια σωληνωτά δίκτυα ,οργανωμένες σε ομάδες καθεμία από τις οποίες αντιστοιχεί σε μια δεξαμενή. Καθεμία από τις γεωτρήσεις είναι εξοπλισμένη με τον απαραίτητο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που στεγάζεται σε οικίσκο. Οι δεξαμενές έχουν κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα και έχουν κυκλική κάτοψη. Η ευθύνη για τη λειτουργία, την παρακολούθηση και τη συντήρηση των γεωτρήσεων έχει ανατεθεί στους αντίστοιχους ΤΟΕΒ.

4.7.3 Αρδευτικά δίκτυα διανομής

Το προαναφερθέν φράγμα για να είναι αξιοποιήσιμο έπρεπε να κατασκευαστεί και αγωγός σύνδεσης του με τα δίκτυα διανομής αρδευτικού νερού, τα οποία ενισχύθηκαν σε κάποιες ζώνες που αναλύονται παρακάτω. Το έργο του αγωγού με τα δίκτυα άρδευσης είναι ακόμα υπό κατασκευή και υπολογίζεται να ολοκληρωθεί το Δεκέμβριο του 2012. Η ανάδοχος κατασκευαστική εταιρία, συμμετείχε σε μειοδοτικό διαγωνισμό του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης, με συγχρηματοδότηση κατά 25% από δημοσίους πόρους και κατά 75% από επιχορηγήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ενταγμένο στο 4^ο ΚΠΣ-Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης “Μπαλατατζής” 2007-2013).

Φορέας του έργου είναι η Διεύθυνση τεχνικών Μελετών και Κατασκευών της γενικής διεύθυνσης εγγειοβελτιωτικών έργων και γεωργικών διαρθρώσεων του πρώην Υπουργείου Γεωργίας και νυν Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

- Αρχή Πληρωμής: ΟΠΕΚΕΠΕ
- Περιφέρεια : Κρήτης
- Νομός: Ηρακλείου
- Θέση: Η προς επέμβαση – αξιοποίηση περιοχή περιλαμβάνει πεδινές και λοφώδεις εκτάσεις του Ν. Ηρακλείου που βρίσκονται νότια του όρους Ίδη. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της περιοχής είναι 35 ο 01’ 00’’ Βόρειο Γεωγραφικό Πλάτος και 24°45’00’’ ως 24°55’00’’ Ανατολικά του Greenwich Γεωγραφικό μήκος. Διοικητικά η περιοχή υπάγεται στους πρώην δήμους Τυμπακίου και Μοιρών και νυν δήμο Φαιστού, νοτιοδυτικά του Ν. Ηρακλείου
- Ο προϋπολογισμός του έργου σύμφωνα με την 2ο Ανακεφαλαιωτικό Πίνακα Εργασιών είναι 20.946.259,52 € με αναθεώρηση και ΦΠΑ έπειτα από την δοθείσα έκπτωση του εργολάβου (μέση έκπτωση 28%). Στον προϋπολογισμό συμπεριλαμβανόταν ΓΕ και ΟΕ 18% και απρόβλεπτα 9%

Με την παράδοση του έργου γίνεται μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στον χρήστη του έργου, ο οποίος είναι ο Δήμος Φαιστού. Έπειτα από επικοινωνία από την Περιφέρεια Κρήτης υπήρξε η ενημέρωση ότι ο φορέας λειτουργίας και συντήρησης του έργου θα είναι μια νεοσυσταθείσα επταμελής επιτροπή με πρόεδρο το Δήμαρχο Φαιστού, 2 υπαλλήλους από το Δήμο Φαιστού, 2 από την Περιφέρεια Κρήτης και 3 αιρετούς, έναν από κάθε υπάρχοντα ΤΟΕΒ, ως ακολούθως:

1. ΤΟΕΒ Μοιρών –Διαχείριση Γ’ Ζώνης (Σκούρβουλα-Γαλιά)
2. ΤΟΕΒ Τυμπακίου-Διαχείριση Α’ Ζώνης (Φανερωμενη, Δίκτυο Ξηρικού Αναδασμού- Βώροι)
3. ΤΟΕΒ Πόμπιας-Διαχείριση Β’ Ζώνης (Υπάρχοντα Δίκτυα)

4.7.4 Αναλυτικά ο διαχωρισμός των δικτύων και ο ρόλος των ΤΟΕΒ

Οι περιοχές όλων των επιμέρους ΤΟΕΒ έχουν διααιρεθεί σε υποδίκτυα (ζώνες) και τα επιμέρους αρδευτικά δίκτυα διανομής έχουν σαν αφετηρία τις δεξαμενές και τις γεωτρήσεις. Σε κάθε υποζώνη η δεξαμενή αποτελεί το σημείο αναφοράς όλων των γεωτρήσεων και λειτουργεί ρυθμιστικά προς 2 κατευθύνσεις είτε τροφοδοτώντας τα δίκτυα είτε αποθηκεύοντας νερό για την αντιμετώπιση των αιχμών. Οι γεωτρήσεις είναι απευθείας συνδεδεμένες στα δίκτυα χωρίς χωριστούς αγωγούς. Έτσι η λειτουργία των δικτύων εμφανίζει πολυπλοκότητα όσον αφορά την διακύμανση των παροχών και των πιεζομετρικών γραμμών. Κατά τη μελέτη των δικτύων διανομής (έτος 1985) μελετήθηκε σε σειρά σεναρίων λειτουργίας και τέθηκαν τα όρια λειτουργίας τόσο των γεωτρήσεων όσο και των αγωγών (ιδιαίτερα της ζώνης Γ). Τα δίκτυα έχουν κατασκευαστεί από σωλήνες αντοχής 12 atm και λειτουργούν έως σήμερα ικανοποιητικά, ευρίσκονται δε σε σχετικά καλή κατάσταση. Οι αρμόδιοι ΤΟΕΒ μεριμνούν για την αποκατάσταση φθορών που παρατηρούνται ιδιαίτερα στους χαλυβδοσωλήνες.

Τα δίκτυα έχουν χωριστεί ανάλογα με τη γεωγραφική τους θέση και την κτηματική ζώνη που ανήκουν, σε 3 υποζώνες που καθεμία είναι οργανωμένη και διοικείται από τους σχετικούς ΤΟΕΒ. Μετά την ολοκλήρωση των έργων οι αρδεύσεις επεκτάθηκαν περιμετρικά των αρχικών ορίων και σήμερα τα συλλογικά δίκτυα εκτείνονται σε εκτάσεις σημαντικά μεγαλύτερες από τις αρχικές με συνέπεια την αύξηση των αναγκών και την ανεπάρκεια του υπάρχοντος υδατικού δυναμικού για την κάλυψή τους. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι αρδευόμενες εκτάσεις ανά ΤΟΕΒ.

Από τον πίνακα παρατηρούμε αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων έναντι της αρχικά μελετημένης κατά 30% περίπου. Αυτό το γεγονός συνεκτιμώμενο με την σταδιακή εξάντληση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα μπορεί να αιτιολογήσει την έλλειψη του νερού που παρατηρείται και παράλληλα δημιουργεί την ανάγκη εξεύρεσης νέων υδατικών πόρων για την κάλυψη του ελλείμματος που προκύπτει.

Πέρα από τα παραπάνω οργανωμένα δίκτυα η περιοχή που ευρίσκεται νότια του φράγματος της Φανερωμένης και που χαρακτηρίζεται από ανάγλυφο με ισχυρές κλίσεις καλλιεργείται και αρδεύεται σήμερα με ατομικά δίκτυα που τροφοδοτούνται από μεμονωμένες γεωτρήσεις. Στις περιοχές αυτές η συντριπτικά επικρατούσα καλλιέργεια είναι η ελιά. Η κατασκευή του φράγματος προβλέπεται να κατακλύσει σημαντικό μέρος των ως άνω εκτάσεων που ανήκουν κυρίως στους οικισμούς Γαλιάς και Σκουρβούλων. Επίσης προβλέπεται η κατάργηση των υφιστάμενων γεωτρήσεων με συνέπεια την αποστέρηση μέρους των υδατικών πόρων των περιοχών αυτών.

Επίσης στην κτηματική περιοχή της Φανερωμένης καθώς και στην πεδινή περιοχή όπου έχει ήδη εκτελεστεί αναδασμός χωρίς να υπάρχει συλλογικό δίκτυο-γνωστή με την ονομασία ‘‘Ξηρικός αναδασμός’’ καθώς και το ανατολικότερο τμήμα της γνωστό ως περιοχή Βώρων, η εξυπηρέτηση των αρδεύσεων γίνεται πλημμελώς με γεωτρήσεις που έχουν διανοιχθεί και λειτουργούν και στις οποίες εμφανίζονται τα ίδια προβλήματα που εμφανίζονται στις γεωτρήσεις όλης της πεδινής ζώνης (ταπείνωση στάθμης, μείωση παροχής κλπ). Σημειώνεται ότι οι περιοχές αυτές στο παρελθόν αρδευόνταν μέσω των απορροών του χειμάρρου Γεροπόταμου, του οποίου λόγω της υπεράντλησης η παροχή έχει σχεδόν μηδενιστεί.

Πίνακας 4.9: Αρδευόμενες εκτάσεις ανά ΤΟΕΒ

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΑΣΗ	ΚΑΘΑΡΗ ΕΚΤΑΣΗ (90%)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΥΞΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ
	(στρ)	(στρ)	%
Ζώνη Α	6.700	6.030	
Επέκταση Α1	2.250	2.025	
Επέκταση Α2	885	797	
ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΟΛΟ	9.835	8.852	32%
Ζώνη Β	3.630	3.267	
Επέκταση Β1	975	878	
Επέκταση Β2	1.720	1.548	
Επέκταση Γ5	375	338	
Επέκταση Γ6	1.370	1.233	
ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΟΛΟ	24.170	21.753	25%
ΣΥΝΟΛΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	40.330	36.297	29,90%
ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΟΛΟ	6.325	5.693	43%
Ζώνη Γ	18.120	16.308	
Επέκταση Γ1	2.950	2.655	
Επέκταση Γ2	195	176	
Επέκταση Γ3	1.030	927	
Επέκταση Γ4	130	117	

Πηγή: Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας

Στη φάση της προκαταρκτικής μελέτης εξετάστηκε ο τρόπος κατανομής της διαθέσιμης ποσότητας του νερού και συνεπώς του συνολικού διαθέσιμου ετήσιου όγκου νερού. Έτσι εξετάστηκαν οι παρακάτω τέσσερις παραλλαγές:

- 1) Γίνεται παραδοχή ότι στα νέα δίκτυα δίνεται το 100% των αναγκών ενώ στην περιοχή των υφιστάμενων δικτύων δίνεται το 50% των αναγκών. Οι υπολογισμοί έγιναν για ειδική παροχή άρδευσης 24ώρου για τον κρίσιμο μήνα που είναι :Για τις περιοχές Σκουρβούλων και Γαλιάς ίση με 0,025 l/sec/str ενώ για τις λοιπές 0,027 l/sec/str
- 2) Γίνεται παραδοχή ότι στα νέα δίκτυα δίνεται το 100% των αναγκών ενώ στην περιοχή των υφιστάμενων δικτύων δίνεται το 100% των αναγκών.
- 3) Στα νέα δίκτυα δίνεται το 100% των αναγκών ενώ στην περιοχή των υφιστάμενων δικτύων διοχετεύεται το 50% των αναγκών ώστε να δοθεί η ευκαιρία άντλησης από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.
- 4) Γίνεται παραδοχή ότι στα νέα δίκτυα δίνεται το 100% των αναγκών ενώ στην περιοχή των υφιστάμενων δικτύων διοχετεύεται το 100% των αναγκών. Επίσης γίνεται

πρόβλεψη υδροδότησης των περιοχών Καστελίου-Πλατάνου-Αντισκαρίου (Δυτικά)και Πητσιδίων Καμηλαρίου νοτιοδυτικά.

Κατά την έγκριση της προκαταρκτικής μελέτης και μετά από συνεκτίμηση όλων των παραμέτρων (οικονομικών , κοινωνικών κλπ)προκρίθηκε να μελετηθεί σε οριστικό στάδιο η λύση 3.Με τη λύση αυτή ικανοποιούνται οι ανάγκες των βόρειων (νέων δικτύων)κατά 100% και περίπου κατά 50 % των υφιστάμενων, ενώ προβλέπονται αναμονές για την κάλυψη των αναγκών των περιμετρικών περιοχών. Επίσης η λύση αυτή προβλέπει άντληση ενός μέρους των ετήσιων υδατικών αναγκών από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα με συνέπεια την απομάκρυνση του κινδύνου πιθανής ανόδου της υπόγειας στάθμης.

5 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η οικονομική ανάλυση των έργων άρδευσης του Δήμου Φαιστού, στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60. Συγκεκριμένα αναλύεται το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των φράγματος Φανερωμένης καθώς και των δικτύων άρδευσης (υπό κατασκευή), το κόστος λειτουργίας του φορέα διαχείρισης του έργου (Τ.Ο.Ε.Β. Α, Β και Γ ζώνης Μεσσαράς), τα αναμενόμενα έσοδα και αποτιμώνται το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου. Τέλος, εξετάζεται το εκτιμώμενο κόστος του αρδευτικού νερού βάσει της Οδηγίας 2000/60 με τη σημερινή τιμολογιακή πολιτική.

Όπως προαναφέρθηκε το σύνολο της επένδυσης αποτελείται από 2 έργα:

- 1) Το φράγμα της Φανερωμένης
- 2) Τον αγωγό σύνδεσης του φράγματος με τα δίκτυα άρδευσης

Παρακάτω παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση, αναλύεται η μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer) που θα χρησιμοποιηθεί για την αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου και πραγματοποιείται ο υπολογισμός του χρηματοοικονομικού κόστους, του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου έτσι ώστε να γίνει μια προσέγγιση της τιμής του αρδευτικού νερού βάσει των πολιτικών της οδηγίας – πλαίσιο για τα νερά.

5.2 Μεθοδολογική προσέγγιση

Όπως αναφέρθηκε, το πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60 επιβάλλει τον υπολογισμό του χρηματοοικονομικού κόστους, του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου.

Για την εκτίμηση του χρηματοοικονομικού κόστους υπολογίστηκε το κόστος κατασκευής των έργων, συμπεριλαμβανομένων των επιχορηγήσεων. Ακολούθως, το κόστος αυτό μετατράπηκε σε τιμές 2011 με βάση την εξέλιξη των τιμών του Δείκτη Κόστους Κατασκευών. Όσον αφορά στο λειτουργικό κόστος, δεδομένου ότι το Έργο δεν λειτουργεί σήμερα, αξιοποιήθηκαν σχετικά στοιχεία από λειτουργούντα ΤΟΕΒ στην περιβάλλουσα περιοχή.

Το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου υπολογίστηκαν με δευτερογενείς εκτιμήσεις, εφαρμόζοντας τη Μέθοδο Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer). Η έννοια του κόστους πόρου ακόμα και στα επιστημονικά fora, δεν έχει επαρκώς οριοθετηθεί και αποσαφηνισθεί με αποτέλεσμα την ύπαρξη πολλών σχετιζόμενων εννοιών που χαρακτηρίζονται από αοριστία και γενικότητα, στοιχείο το οποίο απεικονίζεται και στις μεγάλες διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στις ποικίλες περιπτώσεις προσπάθειας υπολογισμού του. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε πολλές περιπτώσεις μελετών το κόστος πόρου συμπεριλαμβάνει και στοιχεία οικονομικού κόστους (π.χ. κόστος επενδυμένου κεφαλαίου). Παράλληλα αναφέρεται

ότι ακόμα και στην WFD σε ελάχιστα σημεία γίνεται αναφορά για το κόστος πόρου σαφώς, αλλά η ανάγκη υπολογισμού του συνάγεται από τα συμφραζόμενα στοιχεία.

Ο υπολογισμός του κόστους πόρου, πολλές φορές, είναι ουσιαστικά ταυτόσημος με αυτόν του περιβαλλοντικού κόστους και επομένως απαιτείται η δυνατότητα του διαχωρισμού του. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η προτεινόμενη διαδικασία για τον υπολογισμό του κόστους πόρου και του περιβαλλοντικού κόστους περιλαμβάνει σε πρώτο στάδιο τον υπολογισμό όλων των επιμέρους στοιχείων, τα οποία συνιστούν το περιβαλλοντικό κόστος. Σε επόμενο στάδιο και μετά την ολοκλήρωση των ενεργειών εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους, καταμερίζεται το κόστος αυτό σε περιβαλλοντικό κόστος και κόστος πόρου, χρησιμοποιώντας ως κριτήριο το αν η επίπτωση οφείλεται σε ποσοτική (κόστος πόρου) ή ποιοτική (περιβαλλοντικό κόστος) υποβάθμιση των υδατικών πόρων. Αυτό έχει να κάνει κατά κύριο λόγο με τη στενή σχέση του περιβαλλοντικού κόστους με το κόστος πόρου, στοιχείο το οποίο εμπεριέχει τον κίνδυνο της διπλής αποτίμησης ταυτόσημων στοιχείων κόστους.

5.3 Η Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer method)

Οι μέθοδοι περιβαλλοντικής οικονομίας, που αναφέρθηκαν, χαρακτηρίζονται από την ανάγκη συγκέντρωσης σημαντικού όγκου πρωτογενών δεδομένων και είναι γενικά δαπανηρές και χρονοβόρες. Ερευνητικοί και πολιτικοί φορείς, αναγνωρίζοντας αφενός τις δυσκολίες που ενέχει η πραγματοποίηση ερευνών περιβαλλοντικής αποτίμησης με συλλογή πρωτογενών στοιχείων και αφετέρου τα οφέλη που προκύπτουν από την εκτίμηση των οικονομικών μεγεθών του περιβάλλοντος κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, ανέπτυξαν και υιοθέτησαν τη Μέθοδο Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer method).

Ως Μέθοδος μεταφοράς οφέλους καλείται η διαδικασία μεταφοράς υφιστάμενων δεδομένων περιβαλλοντικής αποτίμησης για δεδομένο πρόβλημα, από μια περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σε μια άλλη με παρόμοια χαρακτηριστικά (Rosenberg & Loomis, 2001). Η μέθοδος αυτή αποτελεί μια διεθνώς αναγνωρισμένη πρακτική για την αξιολόγηση των οικονομικών επιπτώσεων διαφόρων περιβαλλοντικών δράσεων, όταν δεν είναι εφικτή η διενέργεια πρωτογενούς έρευνας για τους παρακάτω λόγους:

- (α) περιορισμούς στο κόστος της έρευνας ή/και
- (β) περιορισμούς στο χρόνο υλοποίησης

Σε κάθε περίπτωση η πρωτογενής έρευνα αποτελεί την «πρώτη καλύτερη (first-best)» επιλογή. Όταν, όμως για τους λόγους που αναφέρθηκαν, αυτή δεν είναι εφικτή, τότε η Μεταφοράς Οφέλους αποτελεί τη «δεύτερη καλύτερη (second-best)» επιλογή και μπορεί να συμβάλει θετικά σε ορθότερη λήψη αποφάσεων.

Για να είναι αποτελεσματική η εφαρμογή της Μεθόδου Μεταφοράς Οφέλους, θα πρέπει να ικανοποιούνται ορισμένες συνθήκες και προϋποθέσεις (Rosenberg & Loomis, 2001), όπως:

- Να έχουν αναγνωριστεί και να έχουν εκφραστεί ποσοτικά οι επιπτώσεις που σχετίζονται με το αποτιμώμενο αγαθό ως προς την έκταση και το μέγεθός τους.
- Να έχει προσδιοριστεί το μέγεθος του πληθυσμού που θα υποστεί τις συνέπειες από τις επιπτώσεις που σχετίζονται με το αποτιμώμενο αγαθό.
- Να έχουν καθοριστεί οι απαιτήσεις των δεδομένων που θα μεταφερθούν (π.χ. τι είδους περιβαλλοντική αξία θα μετρηθεί).

Επιπλέον, οι μελέτες αναφοράς, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να μεταφερθούν τα δεδομένα, θα πρέπει:

- Να βασίζονται σε επαρκή δεδομένα, κοινά αποδεκτές επιστημονικές μεθοδολογίες και ορθή πρακτική εφαρμογή.
- Να παρέχουν πληροφορίες για τη στατιστική σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων και των χαρακτηριστικών της περιοχής, του προβλήματος και του πληθυσμού.

Τέλος, η σχέση μεταξύ των περιοχών «αναφοράς» και της υπό διερεύνηση περίπτωσης θα πρέπει να στηρίζεται στα ακόλουθα σημεία:

- Το περιβαλλοντικό ή κοινωνικό αγαθό που μετράται στις περιοχές αναφοράς και μελέτης, όπως και το είδος της μεταβολής, θα πρέπει να είναι αντίστοιχων χαρακτηριστικών.
- Οι προϋπάρχουσες συνθήκες και η ποιότητα των χρήσεων και των δραστηριοτήτων του υπό εξέταση περιβαλλοντικού αγαθού θα πρέπει να είναι ανάλογες.
- Οι συνθήκες τις αγορές στις περιοχές θα πρέπει να είναι αντίστοιχες, εκτός και αν παρέχονται τα οικονομικά μεγέθη για τα διάφορα υποκατάστατα αγαθά (π.χ. κόστος καυσίμων) στην υπό εξέταση περίπτωση.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις οι μελέτες περιβαλλοντικής αποτίμησης δεν πληρούν το σύνολο των προϋποθέσεων (π.χ. ως προς το πλήθος και την ποιότητα όλων τα απαιτούμενων δεδομένων). Επομένως, η εφαρμογή τους θα πρέπει να γίνεται με προσοχή και σε ρεαλιστική πάντοτε βάση.

Πολλοί παράγοντες επιδρούν στην αποτελεσματική εφαρμογή της Μεθόδου Μεταφοράς Οφέλους (Rosenberg & Loomis, 2001; Adamowicz et. al., 1994). Μια ομάδα παραμέτρων αφορά στις εγγενείς αδυναμίες της μεθόδου:

- Η ποιότητα της πρωτογενούς έρευνας καθορίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό και το τελικό αποτέλεσμα.
- Ορισμένα περιβαλλοντικά αγαθά ή υπηρεσίες δεν έχουν διερευνηθεί εκτενώς και κατά συνέπεια ενδέχεται να μην υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός μελετών.
- Υπάρχει σημαντική δυσκολία στη συλλογή και κωδικοποίηση των μελετών που θα χρησιμοποιηθούν.
- Πολλές πρωτογενείς έρευνες δεν σχεδιάστηκαν για να υποστηρίξουν τη μεταφορά των αποτελεσμάτων τους.

Μια δεύτερη ομάδα παραμέτρων αφορά σε μεθοδολογικά ζητήματα:

- Συνήθως έχουν χρησιμοποιηθεί ένα πλήθος διαφορετικών μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας και τεχνικών στατιστικής επεξεργασίας για τη μελέτη ενός συγκεκριμένου περιβαλλοντικού αγαθού, γεγονός που επιδρά στα αποτελέσματα.
- Μπορεί να έχουν μετρηθεί διαφορετικές αξίες (π.χ. αξίες χρήσης και μη-χρήσης ταυτόχρονα) γεγονός που καθιστά δύσκολο το διαχωρισμό των αξιών που δεν εμπλέκονται στην υπό μελέτη περίπτωση.
- Ορισμένες από τις μελέτες αναφοράς μπορεί να αφορούν σε τοποθεσίες με μοναδικά χαρακτηριστικά ή πολύ εξειδικευμένες συνθήκες.

- Όταν τα χαρακτηριστικά των περιοχών μελέτης και αναφοράς διαφέρουν σημαντικά, μπορεί να υπάρχει σημαντική επίδραση στα αποτελέσματα. Το ίδιο ισχύει και για τη μετρούμενη μεταβολή ως προς το μέγεθός της, τα ποιοτικά της χαρακτηριστικά, το μέγεθος και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του επηρεαζόμενου πληθυσμού, κ.λπ.
- Δεν πρέπει να αμελείται η σημασία του παράγοντα χρόνου. Οι μελέτες αναφοράς έχουν ολοκληρωθεί, σε αρκετές περιπτώσεις, πολλά χρόνια πριν και μπορεί να καταλαμβάνουν ένα ευρύ χρονικό διάστημα. Αυτό μπορεί να επιδράσει στα αποτελέσματα με δύο τρόπους: **(α)** η φύση της περιβαλλοντικής αποτίμησης είναι τέτοια που στηρίζεται στις ανθρώπινες αντιλήψεις, οι οποίες μπορεί να διαφοροποιούνται με την πάροδο των ετών και **(β)** μια περιβαλλοντική επίπτωση μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο αντιληπτή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, εξαιτίας μιας σειράς παραγόντων. Σε κάθε περίπτωση, επομένως, μπορεί να υπάρχει διαφοροποίηση ως προς το οικονομικό αποτέλεσμα μιας έρευνας.

Όλοι οι προαναφερθέντες παράγοντες ενδέχεται να αποτελούν πηγές στρεβλώσεων των αποτελεσμάτων. Η αντικειμενική προσέγγιση στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του μέσου τετραγωνικού σφάλματος της εκτίμησης μεταξύ των περιοχών αναφοράς και μελέτης. Όμως, ακόμη και οι πρωτογενείς μελέτες αποτελούν επί της ουσίας προσεγγίσεις του μετρούμενου μεγέθους και υπόκεινται σε κάποια περιθώρια σφάλματος. Επομένως, η μεταφορά της πληροφορίας από μια περιοχή σε μια άλλη συνοδεύεται πάντοτε από κυμαινόμενους βαθμούς εμπιστοσύνης ως προς την ακρίβεια και τη δυνατότητα εφαρμογής της πληροφορίας. Σε κάθε περίπτωση όμως, το σφάλμα που υπεισέρχεται στους υπολογισμούς είναι μικρότερο από αυτό που δημιουργείται όταν αγνοούνται οι οικονομικές διαστάσεις των επιπτώσεων του έργου (Rosenberg & Loomis, 2001).

Αρκετές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί για να εξετάσουν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που παράγονται με τη Μεταφορά Οφέλους (Loomis et al., 1995; Downing and Ozuna 1996; Kirchhoff et al., 1997; Desvousges et al., 1998; Rosenberger and Loomis, 2000; Pearce and Howarth, 2000; Kristfersson and Navrud, 2001). Σε πολλές περιπτώσεις, τα αποτελέσματα που προέρχονταν από μεταφορά δεδομένων διέφεραν κατά πολύ μικρό ποσοστό από τα πρωτότυπα. Υπήρξαν όμως και κάποιες περιπτώσεις όπου η διαφοροποίηση ήταν σημαντική. Αν και στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν σαφείς αναφορές για τα αποδεκτά όρια σφάλματος κατά την εφαρμογή της μεθόδου με την αυστηρή στατιστική έννοια (π.χ. σφάλμα με διάστημα εμπιστοσύνης 95%), οι εφαρμογές θεωρούνται ιδιαίτερα επωφελείς κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, όπως π.χ. στον καθορισμό της αποζημίωσης από μια περιβαλλοντική ζημιά, η υλοποίηση πρωτογενών ερευνών αποτελεί λύση εκ των ων ουκ άνευ (Barton, 1999).

5.4 Χρηματοοικονομικό κόστος

Για τον υπολογισμό του χρηματοοικονομικού κόστους έπρεπε να αναλυθεί το κόστος κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

5.4.1 Κατασκευαστικό κόστος

A) ΦΡΑΓΜΑ ΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗΣ

Το φράγμα της Φανερωμένης ολοκληρώθηκε το Μάιο του 2005 επομένως η επένδυση του 2005 πρέπει να μεταφερθεί σε αξίες επένδυσης 2011.

Έπειτα από επικοινωνία με το φορέα Δημοπράτησης του έργου (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων - Διεύθυνση Τεχνικών Μελετών και Κατασκευών), συγκεντρώθηκαν τα οικονομικά στοιχεία του εγκεκριμένου προϋπολογισμού του έργου (Πίνακας 5.1). Το συνολικό κόστος της πράξης ανέρχεται σε 36.624.429,98 €, εκ των οποίων επιλέξιμα για Κοινοτική συνδρομή 32.118.257,16€.

Πίνακας 5.1 – Συνολικό κόστος πράξης Φράγματος Φανερωμένης

ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ		32.118.257,16 €
ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ		24.088.692,87 €
ΕΘΝΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ		8.029.564,29 €
ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ		0,00 €
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ		
	Συνολικός	Επιλέξιμος
Υπόεργο 1	5.172.885,12	2.846.600,45
Απαλλοτριώσεις		
Υπόεργο 2	723.972,70	542.979,52
Προσφορά Υπηρεσιών Τεχνικού Συμβούλου		
Υπόεργο 3	197.388,11	148.041,08
Μερική Τροποποίηση Μελέτης		
Υπόεργο 4	19.488.480,88	19.096.460,36
Κατασκευή Φράγματος Φανερωμένης Μεσσαράς Ν. Ηρακλείου (Κύρια Σύμβαση)		
Υπόεργο 5	10.436.343,28	8.878.815,86
Κατασκευή Φράγματος Φανερωμένης Μεσσαράς Ν. Ηρακλείου (1η Σύμβαση Συμπληρωματικών Εργασιών)		
Υπόεργο 6	91.405,44	91.405,44
Αποζημιώσεις		
Υπόεργο 7	22.839,34	22.839,34
Δ.Ε.Η		
Υπόεργο 8	386,88	386,88
ΟΤΕ		
Υπόεργο 9	490.728,23	490.728,23
Εργασίες βελτίωσης της ασφάλειας και της πρόσβασης στην περιοχή του Φράγματος		
Σύνολο	36.624.429,98	32.118.257,16

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Διεύθυνση Μελετών και Κατασκευών

Β) ΔΙΚΤΥΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Το έργο των δικτύων όπως ενημερωθήκαμε από την Περιφέρεια Κρήτης και όπως προαναφέρθηκε είναι σε εξέλιξη και πρόκειται να παραδοθεί σε διάστημα 3 μηνών. Επομένως το κατασκευαστικό κόστος υπολογίζεται βάσει προϋπολογισμού (Πίνακας 5.2)

Πίνακας 5.2. Ανάλυση κόστους των δικτύων άρδευσης και του αγωγού μεταφοράς με βάση τον προϋπολογισμό του έργου (2^{ος} Εγκεκριμένος ΑΠΕ)

α/α		ΚΥΡΙΑ ΣΥΜΒΑΣΗ	ΠΟΣΑ ΜΕΤΑ ΕΚΠΤΩΣΗΣ
1	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	1.575.464,00 €	1.134.334,08 €
2	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	1.636.757,00 €	1.178.465,04 €
3	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ-ΣΥΣΚΕΥΕΣ	11.173.184,52 €	8.044.692,85 €
4	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ	1.920.217,00 €	1.382.556,24 €
5	ΝΕΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	1.271.764,49 €	915.670,43 €
	ΣΥΝΟΛΟ 1	17.577.387,01 €	12.655.718,65 €
	ΟΕ=18%	3.163.929,66 €	2.278.029,36 €
	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ=9%	1.581.964,83 €	1.139.014,68 €
	ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ	100.000,00 €	100.000,00 €
	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	2.000.000,00 €	2.000.000,00 €
	ΑΜΟΙΒΗ ΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ(ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ)	80.000,00 €	80.000,00 €
	ΣΥΝΟΛΟ 2	24.423.281,50 €	18.252.762,68 €
	ΦΠΑ	3.420.740,99 €	2.693.496,84 €
	ΣΥΝΟΛΟ 3	27.844.022,49 €	20.946.259,52 €

Πηγή: Περιφέρεια Κρήτης

Συνεπώς όλο το έργο της κατασκευής του φράγματος και των δικτύων κόστισε:

Α) Συνολικός Προϋπολογισμός φράγματος: 36.624.429,98 € (τιμές 2005)

Β) Συνολικός Προϋπολογισμός δικτύων: 20.946.259,52 € (τιμές 2011)

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ : 57.570.689,50

Για να είναι ορθή η ανάλυση πρέπει οι τιμές κόστους του φράγματος για το έτος 2005 πρέπει να μετατραπούν σε τιμές 2011. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ) με θεωρούμενο έτος βάσης το 2005 (Πίνακας 5.3).

Πίνακας 5.3:Ετήσιο αρχείο δεικτών τιμών κατηγοριών ή παραγωγού για την κατασκευή νέων κτιρίων κατοικιών για το έτος 2011 (2005=100,00)

	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΩΝ	ΤΡΙΜΗΝΑ				Μέσος Ετήσιος
		Α'	Β'	Γ'	Δ'	
	Γενικός Δείκτης	110,2	110,2	110,2	110,3	110,2
1	Χωματουργικά	114,2	114,2	114,2	114,2	114,2
2	Οπλισμένα και μη σκυροδέματα	108,6	108,6	108,6	108,8	108,6
3	Τοιχοδομές	113,2	113,2	113,2	113,5	113,3
4	Επιχρίσματα	111,9	111,7	111,7	111,6	111,7
5	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	116,6	116,6	116,6	117,5	116,9
6	Υδραυλικές εγκαταστάσεις	113,2	113,2	113,0	112,7	113,0
7	Εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης	112,1	112,1	112,1	112,1	112,1
8	Επιστρώσεις - Επενδύσεις	106,4	106,4	106,2	106,2	106,3
9	Ξυλουργικές εργασίες	109,5	109,5	109,5	109,5	109,5
10	Σιδηροκατασκευές	116,3	116,7	116,7	116,7	116,6
11	Αλουμινοκατασκευές	117,1	117,1	117,1	117,1	117,1
12	Χρωματισμοί	106,5	106,5	106,5	107,4	106,7
13	Μονώσεις	110,1	110,1	110,1	110,1	110,1
14	Υαλοπίνακες	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9
15	Ανελκυστήρες	108,6	108,6	108,6	108,6	108,6
16	Γύψινες κατασκευές	101,8	101,8	100,7	101,3	101,4
17	Ειδικές εγκαταστάσεις χωρίς συσκευές & εξαρτήματα	105,0	105,0	103,9	103,9	104,5

Πηγή:ΕΛΣΤΑΤ

Με βάση τους παραπάνω συντελεστές έγινε η προσαρμογή των τιμών για το κόστος κατασκευής του φράγματος. Για όσες ομάδες του έργου καθώς και για τα υποέργα για τα οποία δεν υπήρχε αντίστοιχος συντελεστής χρησιμοποιήθηκε ο μέσος ετήσιος συντελεστής από τον αντίστοιχο πίνακα της ΕΛΣΤΑΤ (Δείκτης παραγωγής στις κατασκευές, έτος βάσης 2005= 100,00, Δ' τρίμηνο 2011).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα κόστη κατασκευής αναπροσαρμόστηκαν ως εξής (Πίνακας 5.4):

Πίνακας 5.4 Κόστος κατασκευής φράγματος σε τιμές 2011

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ	Κόστος
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	16.241.261,19 €
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	4.904.262,66 €
ΣΥΣΚΕΥΕΣ(ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	375.544,61 €
ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΣΤΗ ΣΤΕΓΗ	177.871,50 €
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ-ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ	71.316,77 €
ΣΥΝΟΛΟ 1	21.770.256,74 €
ΓΕ+ΟΕ=18%	3.918.646,21 €
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	82,02 €
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	3.130.469,14 €
ΣΥΝΟΛΟ 2	28.819.454,11 €
ΦΠΑ	4.669.764,76 €
ΣΥΝΟΛΟ 3	33.489.218,87 €
Υπόεργο 1	
Απαλλοτριώσεις	4.117.616,56 €
Υπόεργο 2	
Προσφορά Υπηρεσιών Τεχνικού Συμβούλου	576.282,27 €
Υπόεργο 3	
Μερική Τροποποίηση Μελέτης	157.120,94 €
Υπόεργο 6	
Αποζημιώσεις	72.758,73 €
Υπόεργο 7	
Δ.Ε.Η	18.180,11 €
Υπόεργο 8	
ΟΤΕ	307,96 €
Υπόεργο 9	
Εργασίες βελτίωσης της ασφάλειας και της πρόσβασης στην περιοχή του Φράγματος	390.619,67 €
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΑΞΗΣ ΣΕ ΤΙΜΕΣ 2011	38.822.105,11 €
ΣΥΝΟΛΟ ΜΑΖΙ ΜΕ ΔΙΚΤΥΑ	59.768.364,63 €

Επομένως το συνολικό κόστος κατασκευής όλου του έργου, σε τιμές 2011, είναι:

A) Κόστος φράγματος: 38.822.105,11 €

B) Κόστος δικτύων: 20.946.259,52 €

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ: 59.768.364,63 €

5.4.2 Κόστος συντήρησης και λειτουργίας

Επειδή, όπως προαναφέρθηκε το έργο, δεν έχει περατωθεί ακόμα και η επταμελής επιτροπή διαχείρισής του είναι νεοσυσταθείσα, για τον υπολογισμό του κόστους συντήρησης και λειτουργίας χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από γειτονικό ΤΟΕΒ που διαχειρίζεται όμοιο έργο (ΤΟΕΒ Ινίου – Μαχαιράς – Μοναστηράκι), εποπτευόμενο από το Δήμο Μινώα Πεδιάδος του Νομού Ηρακλείου.

Τα επί μέρους αρδευτικά δίκτυα του Τ.Ο.Ε.Β ΙΝΙΟΥ - ΜΑΧΑΙΡΑΣ - ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ είναι:

1. Δίκτυο: Μικρό Φράγμα - Τζαρλίδικα.
2. Δίκτυο: Μικρό Φράγμα - Πινακοκεφάλια.
3. Μικρό αντλιοστάσιο ΙΝΙΟΥ και Μικρό Φράγμα ΙΝΙΟΥ.

4. Δεξαμενή μικρού αρδευτικού στην Πινακοκεφάλα.
5. Μεγάλο φράγμα ΙΝΙΟΥ – ΜΑΧΑΙΡΑΣ.
6. Όλα τα δίκτυα του νέου αρδευτικού έργου.
7. Τρεις δεξαμενές καινούργιες του νέου έργου.
8. Δυο μηχανοστάσια πλήρωσης του φράγματος και διανομής του νερού.

Σύμφωνα με τον κανονισμό άρδευσης-συντήρησης και λειτουργίας έργων έτους 2012 (Τ.Ο.Ε.Β. Ινίου – Μαχαιράς –Μοναστηράκι, 2012), όλα τα προαναφερόμενα αρδευτικά δίκτυα, μαζί με τους αγωγούς διανομής και επί μέρους υδροληψίες, θεωρείται ότι αποτελούν ένα ενιαίο και αλληλοεξαρτώμενο σύνολο, υπό την έννοια δε αυτής οι νομείς των αγροκτημάτων υποχρεούνται να δέχονται το αρδευτικό νερό, το οποίο θα χορηγεί σ' αυτούς ο Οργανισμός, εφ' όσον για την ποιότητα του θα είναι σύμφωνη η Δ.Ε.Β και Υ. Π Ηρακλείου ή άλλη αρμόδια υπηρεσία.

Η διανομή του αρδευτικού νερού γίνεται διά μέσου υδρομέτρων που τοποθετούνται στους διανεμητήρες (κολεκτέρ) των υδροληψιών. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι γίνεται παράνομη άντληση διακόπτεται η παροχή με αφαίρεση του υδρομέτρου ή του μηχανισμού και επιβάλλεται πρόστιμο στον παραβάτη (120€) εκατόν είκοσι Ευρώ. Επανασύνδεση γίνεται εφ' όσον καταβληθεί του πρόστιμο και το τέλος επανασύνδεσης (20€) είκοσι Ευρώ. Η αξία του νερού που έχει παράνομα καταναλωθεί εκτιμάται από το Διοικητικό Συμβούλιο του Οργανισμού και διεκδικείται από τον Οργανισμό με κάθε νόμιμο τρόπο.

Ο Τ.Ο.Ε.Β ευθύνεται για τον καθαρισμό την συντήρηση και την επίβλεψη των πρωτευόντων και δευτερευόντων αρδευτικών δικτύων μεταφοράς νερού, καθώς και όλων των μηχανισμών και εγκαταστάσεων που του έχουν παραδοθεί από το Υπουργείο Γεωργίας ή άλλο Συλλογικό Φορέα ή με αποφάσεις του Νομάρχη και τα έχει αποδεχθεί. Ο Τ.Ο.Ε.Β ευθύνεται για την επισκευή των έργων και την αποκατάσταση κάθε φυσιολογικής ή εξ ανωτέρας βίας ζημιάς που θα γίνει σ' αυτά.'

Τα πραγματοποιηθέντα έξοδα συντήρησης και λειτουργίας του εν λόγω ΤΟΕΒ περιγράφονται στον Πίνακα 5.5.

Πίνακας 5.5 : Πραγματοποιηθέντα έξοδα ΤΟΕΒ Ινίου –Μαχαίρας-Μοναστηράκι (2011)

Κεφ.	άρθρ	Ε Ξ Ο Δ Α 2011	Μερικό	Ολικό
I		ΔΙΟΙΚΗΣΕΩΣ		
	1	Οδοιπορικά και αποζημιώσεις μελών Δ. Σ.	0,00	
	2	Οδοιπορικά και αποζημιώσεις υπαλλήλων	0,00	
	3	Μισθοί υπαλλήλων	11.658,92	
	4	Ενοίκια - Συντήρηση γραφείου	1.908,84	
	5	Γραφική ύλη – Έντυπα	838,65	
	6	Δακτυλογραφικά – Δημοσιεύσεις	0,00	
	7	Τηλεφωνικά και Ταχυδρομικά τέλη	3.816,45	
	8	Δικαστικά και δικηγορικά	0,00	
	9	Φωτισμός - Καθαριότητα – Θέρμανση	2.039,85	
	10	Εργοδοτικές εισφορές	5.834,79	
	11	Συνδρομές - Εισφορές – Δωρεές	0,00	
	12	Διάφορα μικροέξοδα	129,00	
	13	Απρόβλεπτα	243,70	
14	Προγράμματα και συντήρηση Η/Υ	603,69		
		ΣΥΝΟΛΟ	27.073,89	27.073,89
II		ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ		
	1	Επισκευές & συντήρηση έργων - Εκσκαφες. - Σωλήνες - Εξαρτήματα	2.048,79	
	2	Επισκευές Μηχ/των - Αντλητ. - Πίνακες - Ανταλλακτικά	5.384,04	
	3	Αμοιβές εργατών (Εργατικά)	0,00	
	4	Εργοδοτικές εισφορές – Χαρτόσημα	0,00	
	5	Υποχρεώσεις προς Γ.Ο.Ε.Β.	0,00	
	6	Υδροληψίες - Υδροστόμα – Κολλεκτέρ	0,00	
	7	Διάφορα υλικά συντήρησης – Εργαλεία	819,04	
	8	Απρόβλεπτα	150,00	
9	Ύδρευση - καθαριότητα και συντήρηση μηχανοστασίων	62,88		
		ΣΥΝΟΛΟ	8.464,75	8.464,75
III		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		
	1	Μισθοί υδρονόμεων και εποπτών	3.960,00	
	2	Αμοιβές Μηχανοτεχνιτών, κ.τ.λ.	0,00	
	3	Καύσιμα – Λιπαντικά	3.360,83	
4	Αξία ηλεκτρικού ρεύματος	29.475,00		

ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΑΡΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

2012

	5	Εργοδοτικές εισφορές	1.796,66	
	6	Συντήρηση αυτοκινήτου - Επίσκεψη - Ασφάλεια - Τέλη Κυκλ.	1.282,93	
	7	Μεταφορικά ειδών – υλικών	0,00	
	8	Υδρόμετρα – Εξαρτήματα	0,00	
	9	Απρόβλεπτα	941,07	
	10	Πληρωμή χρεολυσίων δανείων (Κεφάλαιο)	9.000,73	
	11	Πληρωμή τόκων δανείων	320,45	
		ΣΥΝΟΛΟ	50.137,67	50.137,67
IV		ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΕΡΓΩΝ		
	1	Επέκταση υδροληψιών, εγκατάσταση ηλεκτομηχανής στα πλαθιά περάματα και κατασκευή στρεγάστρου μετασ/στών.	0,00	
		ΣΥΝΟΛΟ	0,00	0,00
V		ΛΗΞΙΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ		
	1	ΙΚΑ - Εφορία	0,00	
		ΣΥΝΟΛΟ	0,00	0,00
VI		ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		
	1	Αγορά ψεκαστικού συγκροτήματος, χορτοκοπτικού μηχ. κ.τ.λ	0,00	
		ΣΥΝΟΛΟ	0,00	0,00
VII		ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΠΙΠΛΩΝ-ΜΗΧΑΝΩΝ-ΕΙΔΩΝ ΓΡΑΦΕΙΟΥ		
	1	Κατασκευή ραφιών, αγορά φωτοτυπικού και αγορά ψυγείου	757,40	
	2	Αγορά αρχιεοθήκης για το γραφείο κ.τ.λ	570,72	
		ΣΥΝΟΛΟ	1.328,12	1.328,12
		ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΟΔΩΝ	87.004,43	87.004,43

Πηγή : ΤΟΕΒ Ινίου-Μαχαίρας-Μοναστηράκι

Το αρδευτικό έργο Ινίου - Μαχαίρας - Μοναστηράκι τροφοδοτεί 8.643,20 στρέμματα. Το φράγμα είναι κατ' εξοχήν αρδευτικό έργο και έχει δυνατότητα αποθήκευσης 2.000.000 m³. Η κατανάλωση του αρδευτικού νερού για το έτος 2011 είναι η ακόλουθη (Πίνακας 5.6):

Πίνακας 5.6: Κατανάλωση αρδευτικού νερού Ινίου-Μαχαίρας-Μοναστηράκι έτους 2011

ΚΑΝΑΛΩΣΗ ΚΥΒΙΚΩΝ ΑΝΑ ΕΞΑΜΗΝΟ.					
ΕΤΟΣ	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ ΣΕ m ³	ΚΟΣΤΟΣ m ³ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ	ΚΟΣΤΟΣ m ³ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΕΒ
2011	364.443,00	220.451,00	584.894,00	0,20 €	0,1488

Πηγή : ΤΟΕΒ Ινίου-Μαχαίρας-Μοναστηράκι

Επομένως, για το έτος 2011, με τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει πως τα έξοδα του εν λόγω ΤΟΕΒ είναι 87.004,43 € και η χρησιμοποιούμενη κατανάλωση αρδευτικού νερού είναι 584.894,00 m³. Συνεπώς, προκύπτει ένα κόστος ανά m³ αρδευτικού νερού για τον ΤΟΕΒ = 87.004,43/584.894,00 = **0,149 €/m³**.

Για τον υπολογισμό του λειτουργικού κόστους στην υπό μελέτη περίπτωση έγινε αναγωγή της τιμής βάσει της μεθόδου της εκθετικής κλίμακας και σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$K\psi = K\chi * (\psi/\chi)^e$$

όπου Kψ = Κόστος λειτουργίας ΤΟΕΒ Μεσσαράς

Kχ = Κόστος λειτουργίας ΤΟΕΒ Ινίου-Μαχαίρας-Μοναστηράκι

χ = κυβικά νερού που αρδεύουν την περιοχή διαχείρισης του ΤΟΕΒ Ινίου –Μαχαίρας-Μοναστηράκι

ψ= κυβικά νερού που αρδεύουν την περιοχή της Μεσσαράς από το φράγμα

e = προσεγγιστικός παράγοντας που εκφράζει το μέσο όρο της επίδρασης στο συνολικό κόστος της μονάδας (ελήφθη τιμή 0,6).

Εφαρμόζοντας τον παραπάνω τύπο προέκυψε πως το αναγόμενο κόστος συντήρησης και λειτουργίας του ΤΟΕΒ που θα συσταθεί για την υπό μελέτη περίπτωση είναι περίπου 417.952 € και το κόστος ανά κυβικό μέτρο νερού είναι 0,052 €

Η τιμή αυτή χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του συνολικού χρηματοοικονομικού κόστους.

5.4.3 Συνολικό χρηματοοικονομικό κόστος

Για να υπολογιστεί το χρηματοοικονομικό κόστος του υπό εξέταση αρδευτικού έργου, έγινε αναγωγή της συνολικής επένδυσης σε ετήσια βάση, με τη βοήθεια του Ετήσιου Ισοδύναμου Κόστους, σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$E.I.K. = E_0 * \frac{\varepsilon * (1 + \varepsilon)^v}{(1 + \varepsilon)^v - 1}$$

όπου Ε.Ι.Κ. = ετήσιο κόστος επένδυσης

E_0 = κόστος της επένδυσης

ϵ = επιτόκιο προεξόφλησης ανά περίοδο

ν = εκτιμώμενη διάρκεια σε έτη

Εφαρμόζοντας την παραπάνω εξίσωση στο υπό εξέταση έργο, το κόστος επένδυσης του οποίου είναι 38.822.105,11 € για το φράγμα και 20.946.259,52 € για τα δίκτυα και η εκτιμώμενη διάρκεια «ζωής» 50 έτη για το φράγμα και 20 έτη για τα δίκτυα, και λαμβάνοντας επιτόκιο προεξόφλησης 3,5%, προκύπτει ότι το Ετήσιο Ισοδύναμο Κόστος της επένδυσης είναι 1.655.130,35 € και 1.473.801,37 € αντίστοιχα, ήτοι συνολικά **3.128.931,73 €**

Δεδομένου ότι, το Έργο εκτιμάται ότι θα παρέχει **8.000.000 m³** αρδευτικού νερού σε ετήσια βάση, το ανηγμένο κόστος επένδυσης ανά m³ είναι **0,3190 €**.

Συνεπώς, το συνολικό χρηματοοικονομικό κόστος (κόστος επένδυσης και λειτουργίας) ανά m³ αρδευτικού νερού είναι **0,443 €**.

5.5 Περιβαλλοντικό κόστος - Κόστος Πόρου

Η κατασκευή των αρδευτικών έργων (φράγμα και δίκτυα) θα έχει ορισμένες ευμενείς επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής, π.χ. θα συμβάλλει στη βελτίωση εισοδήματος και βιοτικού επιπέδου του πληθυσμού, στη βελτίωση της αγροτικής παραγωγής αμβλύνοντας τα προβλήματα άρδευσης στα «ξηρά» έτη, κ.ά., λόγω της παροχής επαρκούς ποσότητας αρδευτικού νερού. Παράλληλα, θα έχει επιπτώσεις, θετικές και αρνητικές, στο φυσικό περιβάλλον.

Για να υπολογιστεί το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου του αρδευτικού νερού είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν οι θετικές και αρνητικές επιπτώσεις των έργων στο περιβάλλον της περιοχής ενδιαφέροντος. Στις επόμενες ενότητες περιγράφονται οι σημαντικότερες αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις του Έργου και, ακολούθως, αποτιμώνται με τη μέθοδο Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer method) οι επιπτώσεις αυτές σε οικονομικούς όρους.

5.5.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του Έργου κατά τη λειτουργία του

5.5.1.1 Επιπτώσεις στα επιφανειακά νερά

Η κατασκευή του ταμιευτήρα ελαττώνει τις ποσότητες νερών που ρέουν κατόντη και περιορίζει την περίοδο ροής. Τα στοιχεία αυτά προέκυψαν από επεξεργασία των πινάκων της εφαρμογής του IV σχεδίου διαχείρισης του ταμιευτήρα (Κωνσταντινίδης - Δοξιάδης 1988). Το IV σχέδιο (βλ. παρ. 4.2.7 και παράρτημα 10) προβλέπει την απόληψη 9,5 χ 106 m³.

Η ποσότητα αυτή προσεγγίζει περισσότερο την προτεινόμενη τελικά, από την οριστική μελέτη 10,4*10⁶ m³. Οι μελέτες που ακολούθησαν (γεωργοτεχνική και μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας) προέβλεπαν νερό για άρδευση των εν λόγω καλλιεργειών περί τα 8.000.000 m³, το οποίο λαμβάνεται υπόψιν και στους παρακάτω υπολογισμούς μας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την οριστική μελέτη, πριν την κατασκευή του έργου, υπάρχει μόνιμη ροή στην κοίτη του Κουτσουλίτη. Αυτό όμως σύμφωνα με τις παρατηρήσεις και τις πληροφορίες μας, δεν συμβαίνει τα τελευταία χρόνια.

Μετά την εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης των πηγών του Ζαρού, η θερινή και εν μέρει η φθινοπωρινή ροή εξαρτάται από τη χρήση που γίνεται στα νερά των πηγών.

Έτσι στην περιοχή του φράγματος δεν υπάρχει ροή κατά τη θερινή και την αρχική φθινοπωρινή περίοδο.

5.5.1.2 Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά

Η κύρια επίδραση από την κατασκευή του ταμιευτήρα, αφορά τα υπόγεια νερά.

• Τα υπόγεια νερά της λεκάνης του Γεροποτάμου, στην περιοχή του Τυμπακίου τροφοδοτούν κυρίως από τη λεκάνη του Κουτσουλίτη.

Οι εισροές (επιφανειακές και υπόγειες) του Γεροποτάμου από την κοιλάδα των Μοιρών έχουν ελαχιστοποιηθεί.

Έτσι η κατακράτηση του κύριου όγκου των νερών του Κουτσουλίτη στο φράγμα θα ελαχιστοποιήσει την τροφοδοσία των γεωτρήσεων στην περιοχή ανατολικά του Τυμπακίου. Οι γεωτρήσεις αυτές στηρίζουν την άρδευση της Α' ζώνης. Ο συζητούμενος εμπλουτισμός από το χείμαρρο Μάγειρο θα επιδεινώσει το πρόβλημα, καθώς:

- συντελεί και αυτός στην τροφοδοσία των υπογείων νερών της περιοχής εκβολών Γεροποτάμου.
- Θα ελαχιστοποιηθεί η τροφοδοσία των γεωτρήσεων στους χειμαρρικούς κώνους του, οι οποίοι βρίσκονται στα κράσπεδα της πεδινής περιοχής.

Φαίνεται λοιπόν ότι η κατασκευή του φράγματος θα έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη συνέχιση της άρδευσης της Α' ζώνης Μεσαράς από τα υπόγεια νερά.

Το συμπέρασμα αυτό έχει εξαιρετική σημασία για τη διαχείριση των νερών και τη γεωργία της Δυτικής Μεσαράς.

• Οι λίγες γεωτρήσεις στην περιοχή μεταξύ φράγματος και Φανερωμένης, που υδρομαστεύουν τοπικούς υδροφόρους ορίζοντες των νεογενών και κυρίως μαργαίτου ασβεστόλιθου είναι πιθανό ότι θα ευνοηθούν σε κάποιο βαθμό από την κατασκευή του φράγματος. Αυτό εάν υπάρχουν διηθήσεις μέσα στους νεογενείς ασβεστόλιθους.

• Στην περιοχή των Μοιρών δεν υπάρχει άμεση επίδραση του ταμιευτήρα. Όμως τα υπόγεια νερά της περιοχής εξαντλούνται προοδευτικά και η μόνη ορατή λύση αυτή τη στιγμή είναι η χρήση επιφανειακών νερών. Δεδομένων των προβλημάτων που αναφέρθηκαν προηγουμένως για το φράγμα και τον ταμιευτήρα Φανερωμένης προτείνεται κατ' αρχήν ο εμπλουτισμός του ταμιευτήρα Φανερωμένης από το χείμαρρο Πλατύ Αγ. Γαλήνης.

5.5.1.3 Επιπτώσεις στη γεωμορφολογία

Μεταβολές στη στερεομεταφορά

Η κατακράτηση όλων των αδρόκοκκων υλικών και του μεγαλύτερου μέρους των λεπτόκοκκων, μέσα στον ταμιευτήρα, οδηγεί στη μείωση των φερτών υλικών της κοίτης του Κουτσουλίτη στα κατάντη.

Η μείωση των πλημμυρικών νερών και η απουσία σημαντικών παράπλευρων κλάδων στην κοιλάδα Φανερωμένης - Βόρρων αναμένεται ότι θα οδηγήσει στη σταθεροποίηση τουλάχιστον των αδρόκοκκων υλικών της κοίτης στην περιοχή.

Είναι πιθανή η αργή ανύψωση (μείωση της διατομής) της κοίτης του Κουτσουλίτη στην περιοχή κατάντη του φράγματος. Λόγω όμως των περιορισμένων απορροών, αυτό δεν φαίνεται ότι θα δημιουργήσει κάποιο πρόβλημα. Ενδείκνυται πάντως ο έλεγχος της διατομής του χειμάρρου σε χαρακτηριστικά σημεία της κοίτης (π.χ. στις γέφυρες) ανά πενταετία περίπου.

Η επίδραση της μείωσης των υλικών στερεομεταφοράς στην εκβολή του Γεροποτάμου είναι δύσκολο να εκτιμηθεί.

Μεταβολή της μορφολογίας στα ανάντη

Οι αποθέσεις των υλικών στερεομεταφοράς, θα αυξηθούν στην ανάντη περιοχή του ταμιευτήρα, κοντά στο Λαλουμά, λόγω μείωσης της ταχύτητας των υδατορευμάτων μέσα στο υγρό μέσον. Αποτέλεσμα θα είναι η αλλαγή της μορφολογίας προς την κατεύθυνση της ανύψωσης της κοίτης.

5.5.1.4 Κλιματικές επιδράσεις

Η δημιουργία του ταμιευτήρα οδηγεί στη μόνιμη παρουσία μεγάλης έκτασης νερού. Η εκτεταμένη επιφάνεια οδηγεί στην αύξηση της εξάτμισης. Συνέπεια του γεγονότος αυτού είναι η αύξηση της υγρασίας ορισμένες περιόδους του χρόνου, καθώς και η αύξηση της ομίχλης. Τα φαινόμενα αυτά δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθούν.

Αυτές οι μικροκλιματικές αλλαγές επηρεάζουν τις καλλιέργειες, τα οικοσυστήματα και τους κατοίκους της περιοχής γύρω από τη λεκάνη κατάκλυσης. Στην περίπτωση του ταμιευτήρα Φανερωμένης, οι επιδράσεις αυτές προς τους ανθρώπους, αφορούν κυρίως τους λίγους κατοίκους του Λαλουμά. Τα Σκούρβουλα βρίσκονται σε απόσταση και σε υψηλή υψομετρική θέση. Ελάχιστα θα επηρεάζεται ο οικισμός.

5.5.1.5 Επιδράσεις στα βιολογικά χαρακτηριστικά

Με την πλήρωση του ταμιευτήρα αναμένεται να προκύψει μεγαλύτερη ποικιλία ενδιαιτημάτων, η οποία με τη σειρά της θα φιλοξενήσει μεγαλύτερο αριθμό ειδών και ατόμων ψαριών και πουλιών.

Παρόμοιες μεταβολές αναμένονται και για τα αμφίβια, ενώ τα ερπετά (εκτός από τις νεροχελώνες φυσικά) θα εκτοπιστούν στις γειτονικές ξηρές περιοχές, περιμετρικά του νέου ταμιευτήρα.

Οι όποιες επιπτώσεις δημιουργηθούν από το έργο που θα κατασκευασθεί, αφορούν έκταση που θα έχει διαστάσεις: μήκος περίπου 2.900 μέτρων, πλάτος που θα κυμαίνεται από 150 έως 700 μέτρα (μέσο πλάτος 350 μ.) και υπερθαλάσσιο ύψος που θα κυμαίνεται από 140 έως 200 μέτρα (καθαρό υψόμετρο κατάκλυσης με νερό από 100 έως 160 μέτρα).

Η χλωρίδα που θα διαταραχθεί με την κατάκλυση από νερό είναι κυρίως ένα τμήμα από το παραποτάμιο οικοσύστημα καθώς και τμήμα του οικοσυστήματος των γεωργικών καλλιεργειών που ευρίσκονται στη συγκεκριμένη περιοχή. Οι γεωργικές καλλιέργειες

συντίθενται κατά βάση από ελιές και λίγα αμπέλια ενώ υπάρχουν διάσπαρτες σε μικρή ποσότητα όμως χαρουπιές, αμυγδαλιές, αχλαδιές και ροδιές.

Από την επεξεργασία των στοιχείων αυτών προκύπτει ότι η σύνθεση του κατακλυζόμενου οικοσυστήματος είναι η εξής:

- Γεωργική γη: 664,5 στρέμματα
- Παραποτάμιο οικοσύστημα: 162,6 στρέμματα
- Φρυγανότοποι: 242,9 στρέμματα

Σύμφωνα με τη χαρτογράφηση που έχει γίνει από την κατάκλυση του παραποτάμιου οικοσυστήματος, καταστρέφονται:

Δασάκι ιτιάς : 34,9 στρέμματα

- Πλατάνια: 1923 μέτρα μήκους χειμάρρου
- Ιτιές: 728 μέτρα μήκους χειμάρρου
- Ξερά πλατάνια: 308 μέτρα μήκους χειμάρρου
- Καλαμώνες: 671 μέτρα μήκους χειμάρρου

Επίσης κατακλύζονται 25 περίπου κυπαρίσσια.

Το δασάκι με τις ιτιές ανάντη του μικρού φράγματος, καταστρέφεται στο μεγαλύτερο μέρος του από το ίδιο το φράγμα και τα συναφή έργα. Είναι δυνατή η διαφύλαξη μιας συστάδας αν δοθεί προσοχή κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι όποιες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον περιορίζονται στο μέρος του συνόλου των οικοσυστημάτων που θα κατακλυστούν με νερό χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι το οικοσύστημα της παραποτάμιας βλάστησης θα εξαφανιστεί. Και αυτό επειδή το οικοσύστημα αυτό με την ίδια ακριβώς φυτοσύνθεση συνεχίζεται βορειότερα και για ικανή απόσταση κατά μήκος του ρέματος. Επιπλέον δεν έχουν εντοπιστεί ενδημικά ή σπάνια είδη φυτών στο οικοσύστημα αυτό.

Ιδιαίτερα στο θέμα της ορνιθοπανίδας που ζει σήμερα στη περιοχή, αλλά και σε αυτή που είναι διαβατική από το χώρο αυτό, οι καινούργιες συνθήκες που πρόκειται να δημιουργηθούν θα επιδράσουν πολύ ευεργετικά τόσο στον αριθμό των ειδών όσο και στο μέγεθος του πληθυσμού. Και αυτό επειδή ο βιότοπος θα είναι κατά πολύ μεγαλύτερος, τα φυτικά είδη που θα αναπτυχθούν θα είναι περισσότερα ενώ θα υπάρξουν και μέτρα προστασίας όχι μόνο του χώρου που θα κατακλυσθεί με νερό αλλά και μεγάλου τμήματος της ευρύτερης περιοχής. Η δημιουργία αβαθών περιοχών, νησίδων εσωτερικά του ταμειυτήρα, πρανών ηπίων κλίσεων κατά μήκος της όχθης του ταμειυτήρα θα χρησιμεύσουν ως τόποι τροφοληψίας για την ορνιθοπανίδα, ενώ η ύπαρξη βαθέων υδάτων θα λειτουργήσει σαν καταφύγιο για την ιχθυοπανίδα κατά την σταδιακή πτώση της στάθμης του νερού το καλοκαίρι.

Ο νέος βιότοπος που θα αναπτυχθεί με δεδομένο ότι σε ολόκληρη τη περιοχή της νότιας Κρήτης δεν υπάρχει κάτι ανάλογο, θα συγκεντρώσει μεγάλο αριθμό ειδών ορνιθοπανίδας εξαιτίας των ευνοϊκών συνθηκών διαβίωσης που θα υπάρχουν. Επίσης θα αναπτυχθούν και αποικίες υδρόβιων ειδών ορνιθοπανίδας στις παρόχθιες περιοχές, που θα φωλιάζουν ολόκληρο το χρόνο.

Η ίδια περιοχή θα χρησιμεύει και σαν χώρος στάθμευσης και ξεκούρασης των αποδημητικών πουλιών στις περιόδους μετανάστευσης τους επειδή η περιοχή σύμφωνα με μελέτη του Πανεπιστημίου Πατρών αποτελεί ζώνη διάβασής τους.

Ευτροφισμός ταμιευτήρα

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που πιθανότατα πρέπει να τύχει ρύθμισης είναι η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στη περιοχή. Ενδεχόμενη υπερβολική χρήση, μπορεί να επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στον υδάτινο όγκο που πρόκειται να σωρευθεί στη περιοχή του φράγματος με τα φαινόμενα ευτροφισμού που θα εμφανιστούν ως και με την βλαβερή επίδραση των φυτοφαρμάκων στην βιοποικιλότητα χλωρίδας και πανίδας που θα αναπτυχθεί στη περιοχή της λίμνης. Παράλληλα δεν θα πρέπει να επεκταθούν υπερβολικά οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες, οι οποίες με τη πληθώρα των φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων που χρησιμοποιούν υπάρχει βεβαιότητα ότι θα ρυπαίνουν, ίσως ανεπανόρθωτα το βίοτοπο που θα σχηματισθεί.

Άλλη σημαντική πηγή ρύπανσης που θα επιτείνει τα φαινόμενα ευτροφισμού, είναι τα αστικά λύματα και οι ιχθυοκαλλιέργειες πέστροφας και σολομού του Ζαρού. Έτσι είναι δυνατό να προκαλέσουν ευτροφισμό με βλαβερές συνέπειες για την χλωρίδα και πανίδα του ταμιευτήρα, αλλά και τις άλλες χρήσεις του νερού (άρδευση, αναψυχή, αλιεία, κλπ).

Αναμενόμενες συνέπειες του ευτροφισμού περιλαμβάνουν:

- μείωση βιοποικιλότητας και αλλαγή βιοκοινωνίας:
- αύξηση της βιομάζας (φυτικής και ζωικής)
- αύξηση των ιζημάτων, σταδιακό γέμισμα της λίμνης που συντομεύει τη ζωή της
- ανοξία - μείωση του διαλυμένου οξυγόνου
- μείωση της διαπερατότητας του ύδατος σε φως
- αύξηση των αιωρημένων σωματιδίων
- επικάλυψη του πυθμένα από οργανική λάσπη, και σημαντική αλλοίωση των βενθικών βιοκοινωνιών
- αύξηση των τοξικών ουσιών (αμμωνία, νιτρώδη ιόντα)
- αύξηση των παθογόνων οργανισμών (βακτήρια, ιοί, πρωτόζωα παρασιτικοί σκώληκες, Για την αποφυγή των ανεπιθύμητων συνεπειών του ευτροφισμού της λίμνης, συστήνεται η κατασκευή βιολογικού καθαρισμού των απορροών των αστικών λυμάτων πριν από την κατασκευή του φράγματος, έλεγχος των απορρίψεων στη λεκάνη απορροής και της εφαρμογής των αγροχημικών.

5.5.1.6 Αλλαγές στο τοπίο

Οι αλλαγές στο τοπίο θα προκύψουν από τα εξής:

- Την κατασκευή φράγματος
- Την κατάκλυση της περιοχής
- Τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία
- Την κατασκευή των νέων δρόμων

Ο όγκος του φράγματος δεν προβάλλεται στον ορίζοντα, αλλά δεν φαίνεται και από κάποιον οικισμό ή τόπο συγκέντρωσης ανθρώπων. Από τα Σκούρβουλα κρύβεται από το ύψωμα του δυτικού αντερείσματος

Κατάκλυση της περιοχής

Ο ταμιευτήρας είναι ορατός μόνο από τη στενή, γύρω του περιοχή. Οπωσδήποτε η δημιουργία λίμνης με μήκος 2.900 - 3.000 μ. και πλάτους 700 - 150 μ., είναι σημαντική αλλαγή στο τοπίο και μάλιστα στην περίπτωση που κατακλύζεται η κοίτη του Κατσουλίδη με σημαντική βλάστηση και ποικιλία μικρής κλίμακας τοπίων διαμορφωμένων από τη φύση και την ανθρώπινη μακροχρόνια ήπια δραστηριότητα. Το εύρος της κοιλάδας από τις κορυφές των περιβαλλόντων λόφων ή και τα σημεία διέλευσης των δρόμων μεταξύ των οικισμών και η υψομετρική τους διαφορά από την τεχνητή λίμνη είναι στοιχεία που καθορίζουν την προβολή της στο οπτικό πεδίο και την ένταση της εικόνας. Θεωρείται ότι η εικόνα της λίμνης δεν θα κυριαρχήσει απολύτως στο τοπίο από τα Σκούρβουλα, απ' όπου φαίνεται σ' όλη της σχεδόν την έκταση χαμηλότερα. Το ίδιο συμβαίνει και σε όλο σχεδόν το μήκος της διαδρομής από Σκούρβουλα προς Λαλουμά. Από τις θέσεις αυτές θα είναι φυσικά κύριο σημείο έλξης του βλέμματος, αλλά δεν θα κυριαρχεί απολύτως

Από την απέναντι ανατολική πλαγιά, απ' όπου διέρχεται ο αγροτικός δρόμος Λαλουμά - Γαλιάς, λόγω μεγαλύτερης προσέγγισης και πολύ μεγαλύτερων κλίσεων, η εικόνα του ταμιευτήρα θα είναι κυρίαρχη με μεγάλο μήκος. Η στροφή προς Γαλιά γίνεται ακριβώς πάνω από τη θέση του προβλεπόμενου φράγματος

Η ζώνη διακύμανσης της στάθμης στις τεχνητές λίμνες, συνήθως δεν αποικίζεται εύκολα από βλάστηση, αποτελώντας μάλλον αντιαισθητική εικόνα.

5.5.1.7 Επιδράσεις στην οργάνωση του χώρου

1. Κατάκλυση κτισμάτων

- Από την κατασκευή του φράγματος και τη λειτουργία του ταμιευτήρα δεν κατακλύζεται κάποιος οικισμός. Οι αποστάσεις από τους οικισμούς γύρω από τον ταμιευτήρα, είναι οι εξής: Λαλουμάς: Οι ανώτατες στάθμες του ταμιευτήρα 156 μ. και 160 μ., αγγίζουν τα θεσμοθετημένα όρια του οικισμού (κατακλύζονται 250 m²) και τα όρια του συνεκτικού του τμήματος. Υψομετρική διαφορά ανώτατης στάθμης από τα υπάρχοντα κτίσματα τουλάχιστον 4 μ. Είναι προφανές ότι ο χαρακτήρας του οικισμού μεταβάλλεται από την προσέγγιση της λίμνης. Όμως βρίσκεται στην άκρη της τεχνητής λίμνης και παραμένουν σημαντικές ελεύθερες εκτάσεις γύρω από τον οικισμό. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τους υπολογισμούς της υποθετικής λειτουργίας του ταμιευτήρα με το IV σχέδιο διαχείρισης για την περίοδο 1968-1967, προκύπτει ανώτατη μέση μηνιαία στάθμη σε υψόμετρο 151,6 κατά το μήνα Φεβρουάριο. Η υψομετρική αυτή απέχει από τον οικισμό 220 - 270 μ. τουλάχιστον. Σκούρβουλα: Τα θεσμοθετημένα όρια του οικισμού απέχουν τουλάχιστον 550 μ. ενώ το υπάρχον τμήμα του οικισμού τουλάχιστον 750 μ. από την ανώτατη στάθμη του ταμιευτήρα. Υψομετρική διαφορά τουλάχιστον 160 μ. Από τον οικισμό φαίνεται χαμηλά όλη η λεκάνη κατάκλυσης.
- Οι οικισμοί της Φανερωμένης και των Βώρων δεν επηρεάζονται από την κατάκλυση και βρίσκονται σε άλλη μορφολογική περιοχή. Η μείωση των πλημμυρικών ροών θα απομακρύνει τα σχετικά προβλήματα από τις περιοχές των δύο οικισμών.

- Η ισοϋψής των 156 μ. φτάνει μέχρι την μικρή λιθόκτιστη τοξωτή γέφυρα στην περιοχή του Λαλουμά. Στην ανώτατη πλημμυρική στάθμη των 160 μ. κατακλύζονται τα βάθρα της γέφυρας και η μια πρόσβαση προς αυτή.

2. Κατάκλυση πολιτιστικών στοιχείων

- Κατακλύζεται το ερημοκκλήσι της Παναγιάς, το οποίο πρόσφατα έχει ξανακτιστεί. Συνιστάται η ανοικοδόμηση νέου, σε μικρή απόσταση, αλλά ψηλότερα από την ισοϋψή των 160 μ.
- Για το γεφυράκι στο Λαλουμά έγινε αναφορά προηγουμένως.
- Κάτω από τα Σκούρβουλα υπάρχουν τα ερείπια δύο γειτονικών νερόμυλων σε θέσεις χαμηλότερα από την κατώτατη κανονική στάθμη λειτουργίας του ταμιευτήρα. Αναφέρεται και η παρουσία άλλων στην περιοχή.
- Συνιστάται η τεκμηρίωση των χαρακτηριστικών τους πριν την κατάκλυση. Ήδη προς την κατεύθυνση αυτή κινείται η 7η Εφορεία Νεωτέρων Μνημείων.

3. Μεταβολές στα δίκτυα υποδομής

• Από την ανώτατη στάθμη των 160 μ. και λίγο μετά το γεφυράκι, κατακλύζεται σε μήκος 1.250 μ. το αρχικό τμήμα του χωματόδρομου, με αγροτικό κυρίως χαρακτήρα, που ενώνει το Λαλουμά με τη Γαλιά. Σήμερα ο δρόμος με λίγη βροχή γίνεται πολύ δύσβατος.

Η ισοϋψής των 160 μ., κατακλύζει σε μήκος 110 μ. περίπου και την πρόσβαση στο γεφυράκι από το Λαλουμά.

Ο δρόμος αυτός, συνδεδεμένος με το δυτικό κλάδο Σκουρβούλων - Λαλουμά, θα αποκτήσει το χαρακτήρα περιφερειακού της λίμνης, οπότε θα αυξηθεί η κυκλοφορία του.

• Ο χωμάτινος δρόμος Σκούρβουλα - Λαλουμάς - Ζαρός, σήμερα έχει μικρή κυκλοφορία και είναι κατά θέσεις δύσβατος το χειμώνα. Διέρχεται από ενδιαφέροντα τοπία και θα αποκτήσει έναν ακόμη πόλο έλξης, τη λίμνη, με συνέπεια να αυξηθεί η κυκλοφορία του. Θα βελτιωθεί ο δρόμος Φανερωμένης - φράγματος για λόγους εξυπηρέτησης του εργοταξίου και κατόπιν των εγκαταστάσεων του φράγματος.

Κατά την κατασκευή του φράγματος ή την πλήρωση του ταμιευτήρα, θα καταστραφούν το πηγάδι και η νέα γεώτρηση της κοινότητας Σκουρβούλων που χρησιμοποιούνται κυρίως για άρδευση

Κατά την κατασκευή του φράγματος, θα καταστραφεί επίσης ιδιωτική γεώτρηση ομάδας γεωργών που με ιδιωτικό αρδευτικό δίκτυο αρδεύει εκτάσεις κυρίως ελιάς αλλά και κηπευτικών και θερμοκηπίων.

5.5.1.8 Οικονομικές και κοινωνικές επιδράσεις❖ **Επιπτώσεις στην αγροτική παραγωγή**

Προβλέπεται επίσης η αλλαγή του αριθμού των γεωργικών μηχανημάτων στην περιοχή. Στα περισσότερα μηχανήματα προβλέπεται σταθεροποίηση ή μείωση του αριθμού τους. Στη συνέχεια, εκτιμάται ότι το εισόδημα από την κτηνοτροφία θα παραμείνει στα ίδια επίπεδα.

Κατά τη μετατροπή της ξηρικής γεωργίας σε αρδευόμενη και την εντατικοποίηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων επέρχεται πίεση στο περιβάλλον από την αύξηση της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

❖ **Κοινωνικές επιπτώσεις και αποδοχή**

Οι κάτοικοι της Μεσσαράς θεωρούν το έργο του φράγματος αναγκαίο για την εξασφάλιση και επέκταση των αρδεύσεων. θετική είναι και η αποδοχή του έργου από τις αρχές και τους κατοίκους των Ο.Τ.Α. της περιοχής της λεκάνης κατάκλυσης. Αναμένεται ότι η επέκταση των αρδεύσεων θα υπερκαλύψει την απώλεια των ιδιοκτησιών.

Οι κατακλυζόμενες εκτάσεις θα αποζημιωθούν.

Πάντως στα υπάρχοντα σχέδια άρδευσης καθώς και τις σκέψεις για επικαιροποίησή τους δεν προβλέπεται η άρδευση εκτάσεων περί τον ταμιευτήρα, παρά μόνο κατάντη αυτού. Με τον ταμιευτήρα και τη βελτίωση των δρόμων, η περιοχή θα παύσει να είναι απομονωμένη. Η κίνηση στην τουριστική διαδρομή Τυμπακίου - Σκουρβούλων - Ζαρού, που ήδη λειτουργεί υποτυπωδώς, θα αυξηθεί σημαντικά.

❖ **Απώλειες ιδιοκτησιών**

Στην κατακλυζόμενη από τον ταμιευτήρα (έκταση 1.070 στρέμματα), συμμετέχουν οι κοινότητες Σκούρβουλα, Βορίζια (οικισμός Λαλουμάς) και Γαλιά, όπως παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7: Συμμετοχή Ο.Τ.Α. στην έκταση του ταμιευτήρα.

Ο.Τ.Α	ΚΑΤΑΚΛΥΖΟΜΕ ΝΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΚΛΥΖΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΚΛΥΖΟΜΕΝΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ Ο.Τ.Α %
ΣΚΟΥΡΒΟΥΛΑ	72	7	1
ΒΟΡΙΖΙΑ	860	80	3
ΓΑΛΙΑ	135	13	1

Η χρήση της γης στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής που κατακλύζεται από τον ταμιευτήρα, είναι γεωργική αλλά δεν έχει γίνει κτηματολογική αποτύπωση της κατακλυζόμενης έκτασης. Από φωτοερμηνεία προέκυψε, ότι η γεωργική γη που κατακλύζεται από τον ταμιευτήρα έχει έκταση 664,5 στρέμματα.

❖ **Μεταβολές στις δραστηριότητες και το εισόδημα**

Στην περιοχή γύρω από τον ταμιευτήρα κυριαρχεί η ελαιοκαλλιέργεια.

Σε μικρή απόσταση έχουν αρχίσει οι κατασκευές θερμοκηπίων. Στα Σκούρβουλα υπάρχουν ήδη 15 στρέμματα. Η κυρίαρχη τάση είναι η στροφή προς τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, για τις οποίες περιοριστικός παράγοντας είναι η ύπαρξη νερού. Αν εξασφαλισθεί νερό, αναμένεται η αύξηση των θερμοκηπίων στην περιοχή και μάλιστα μετά από επιτέδωση των επικλινών επιφανειών.

5.5.1.9 Επαγόμενη σεισμικότητα

Σε περίπου 40 περιπτώσεις τεχνητών λιμνών σε όλη τη γη, έχει παρατηρηθεί αύξηση της σεισμικότητας στη γύρω περιοχή, που αποδόθηκε στην πλήρωση των ταμιευτήρων. Όμως μόνο σε τρεις περιπτώσεις (Καστράκι - Ελλάδα, Kariba - Ζιμπάμπουε και Koyua - Ινδία) διεγέρθηκαν μεγάλοι σεισμοί ($M > 6$) (Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών έργων και Γεωργικών Διαρθρώσεων, 1995).

Οι ερμηνείες που δίνονται στο φαινόμενο, είναι η ανακατανομή των τάσεων, λόγω εισόδου νερού στα πετρώματα, ή η μείωση των τριβών μεταξύ των πλευρών του ρήγματος (αύξηση πίεσης πόρων ή λίπανση πλευρών).

Για να εμφανισθεί το φαινόμενο απαιτείται η παρουσία ενεργών ρηγμάτων στην περιοχή. Παρατηρήθηκε ότι μόνο σε φράγματα με στάθμη νερού μεγαλύτερη των 100 μ., παρατηρείται ασυνήθιστη δράση. Υπολογίζεται ότι σε τεχνητές λίμνες με βάθος μεγαλύτερο των 90 m υπάρχει πιθανότητα 3% να διεγερθεί σεισμός $M > 5,7$ (Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών έργων και Γεωργικών Διαρθρώσεων, 1995). Συνεπώς, ο ταμιευτήρας μεγίστου βάθους 45 μ. περίπου (115-160 μ.), δεν αναμένεται να διεγείρει ισχυρό σεισμό.

5.5.2 **Επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από τις γεωργικές δραστηριότητες**

Επειδή το έργο είναι συνδεδεμένο, με την κατασκευή των αρδευτικών δικτύων γι' αυτό έχει ενδιαφέρον να εξεταστεί η επίδραση του γύρω από αυτό καθώς και οι επιπτώσεις από τη μελλοντική λειτουργία του αρδευτικού δικτύου. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή γύρω από τον ταμιευτήρα. Κατόπιν γίνεται επισκόπηση των περιβαλλοντικών θεμάτων που προκύπτουν από τις γεωργικές δραστηριότητες.

❖ **Κύριες επιπτώσεις στην περιοχή περί τον ταμιευτήρα**

- Η απώλεια γεωργικών εδαφών που θα προκύψει από την κατάκλυση με νερό δεν θα έχει καμιά αρνητική επίπτωση στην παραγόμενη γεωργική παραγωγή και στο εισόδημα των αγροτών της περιοχής. Και αυτό επειδή οι απώλειες αυτές θα ισοσταθμιστούν με την αυξημένη παραγωγή που θα προκύψει με την βελτίωση της άρδευσης των καλλιεργειών. Επιπλέον με την ύπαρξη νερού στη περιοχή είναι δυνατόν να εισαχθούν και άλλα είδη καλλιεργούμενων ειδών (π.χ. κτηνοτροφικά φυτά) με συνέπεια την μετάβαση σε ένα πιο σταθερό οικοσύστημα γεωργικών καλλιεργειών.

- Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη βαρύτητα στο είδος των καλλιεργειών που θα εισαχθούν προκειμένου να αποφευχθεί η επιβάρυνση της περιοχής με περισσότερα λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Συγκεκριμένα αναφερόμαστε στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες οι οποίες εκτιμάται ότι θα επεκταθούν αφού θα υπάρχει νερό.
- Η όποια όμως επέκταση επιβάλλεται να γίνει με μεγάλη φειδώ ενώ προσοχή ακόμα θα πρέπει να δίνεται και στο τμήμα του εδάφους που θα γίνει η εγκατάσταση.
- Πρέπει να προτιμώνται επίπεδα εδάφη και αν είναι δυνατόν μακριά από την υπό κατάκλυση επιφάνεια ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται εδάφη με κλίσεις μεγαλύτερες του 25 % επειδή θα απαιτηθούν χωματουργικές εργασίες ισοπέδωσης με συνέπεια την αλλοίωση του ανάγλυφου.
- Εναλλακτικά θα πρέπει να εξετασθεί η εφαρμογή βιολογικών ή παραδοσιακών μεθόδων καλλιέργειας.
- Επιβάλλεται να εξετασθεί η δυνατότητα αλλαγής του τρόπου άσκησης της κτηνοτροφίας με την εισαγωγή της σταυλισμένης ή της ημιεσταυλισμένης κτηνοτροφίας σε πεδινά ή ημιορεινά εδάφη. Το μέτρο αυτό μπορεί να εξετασθεί με τις δυνατότητες που ανοίγονται από την μεταβολή των συνθηκών άρδευσης των εδαφών αυτών, αφού είναι δυνατή η συγκαλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών με την νελιά ή και ακόμα η αλλαγή της ελιάς με κτηνοτροφικά φυτά που δίνουν τη δυνατότητα αλληπάλληλης συγκομιδής στο ίδιο αλλιεργητικό έτος. Με τον τρόπο αυτό ίσως γίνει πραγματικότητα η αποσυμφόρηση των ορεινών βοσκοτόπων από τα βόσκοντα ζώα. Φυσικά η πρόταση αυτή αφορά και την ευρύτερη περιοχή.

❖ Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ανάπτυξη της γεωργίας. Γενική θεώρηση

Στη συνέχεια γίνεται μία γενική θεώρηση των πιέσεων στο περιβάλλον από την γεωργία κατά την ισχύουσα σήμερα κατάσταση, που όμως εφαρμόζονται και κατά την περαιτέρω ανάπτυξη της γεωργίας στην Μεσαρά. Λαμβάνονται υπόψη τα φυσικά χαρακτηριστικά και οι καλλιεργητικές πρακτικές της περιοχής. Δεν γίνεται προσπάθεια ποσοτικής εκτίμησης ελλείψει σαφούς σχεδίου αρδεύσεων. Άλλωστε κάτι τέτοιο εκφεύγει από τα πλαίσια του έργου που μελετάμε.

1. Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

α) Κατάληψη και αλλοίωση φυσικών χώρων

Το ίδιο το φράγμα, ταμιευτήρας, οι δρόμοι προσπέλασης και τα κάθε μορφής βοηθητικά κτίσματα και τα διάφορα δίκτυα για τη λειτουργία του έργου θα σημαίνουν μείωση εν μέρει του φυσικού χώρου, ενώ κατά το υπόλοιπο αυτή θα γίνει σε βάρος του γεωργικού χώρου. Οι δημιουργούμενες δυνατότητες άρδευσης θα οδηγήσουν πολλούς στην εκμετάλλευση γης η οποία τώρα μένει χέρσα, άρα φυσική.

β) Εκτόπιση ευπαθών ειδών

Διάφορα ευαίσθητα είδη, κυρίως ζώα, που συχνάζουν τώρα στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης θα απωθηθούν εξ αιτίας της αυξημένης κινητικότητας και παντοίων επεμβάσεων του ανθρώπου συναφών με την κατασκευή του έργου και τη λειτουργία του.

γ) Στερεά απόβλητα

Θα παρατηρηθεί αύξηση στερεών ρύπων τόσο από την ένταση της γεωργικής δραστηριότητας όσο και από την άνοδο του βιοτικού επιπέδου των ωφελουμένων πληθυσμών: συσκευασίες παντός τύπου καταναλωτικών αγαθών, παλιά έπιπλα, άχρηστες συσκευές, μπαταρίες κτλ., καθώς και μπάζα από τη βελτίωση, ανακαίνιση ή και κατεδάφιση οικιών.

Συνήθως η απόθεση αυτών των ρύπων θα παρατηρείται σε φυσικούς (δηλαδή μη ιδιόκτητους) χώρους, όπως ρεύματα, επικλινή εδάφη, χέρσες εκτάσεις. Ήδη στο δέλτα του Γεροπόταμου, το οποίο κρίνεται μη ιδιόκτητο, η απόθεση τέτοιων ρύπων έχει πάρει απειλίστική έκταση. Στην ίδια την λεκάνη του ταμιευτήρα θα αυξηθούν οι πιέσεις αυτού του τύπου.

δ) Χημική ρύπανση εδάφους και υδάτων

Η σημερινή, οπωσδήποτε ανησυχητική, ρύπανση, συνέπεια της ανορθολογικής χρήσης λιπασμάτων, εντομοκτόνων, λοιπών παρασιτοκτόνων και, κυρίως ζιζανιοκτόνων, θα αυξηθεί δραστικά, συναρτήσει του βαθμού έντασης της καλλιέργειας κάθε αγρού. Ο ταμιευτήρας θα απειλείται να μεταβληθεί σε συλλεκτική λεκάνη και τέτοιων ρύπων.

Αύξηση των αρδεύσεων ευνοεί τις καλλιέργειες αλλά αυτή συνεπιφέρει τον πολλαπλασιασμό των ζιζανίων, εξάπλωση των φυτονόσων, την ευδοκίμηση των βλαβερών εντόμων και άλλων φυτοφάγων ζώων και κατά συνέπεια δημιουργεί αυτή την αύξηση των αρδεύσεων, την ροπή των καλλιεργητών προς την εύκολη, πλην τόσο επικίνδυνη λύση των φυτοφαρμάκων.

ε) Ατμοσφαιρική ρύπανση

Αυξημένη κυκλοφορία οχημάτων και λειτουργία μηχανημάτων, θα βαρύνουν την ατμόσφαιρα στην περιοχή με καυσαέρια και αιθάλη, παράλληλα με τον κονιορτό, δεδομένου ότι η επίστρωση των αγροτικών δρόμων δεν διαβλέπεται στο ορατό μέλλον. Εξάλλου, παρόμοια μόλυνση θα δημιουργείται από την καύση κάθε άχρηστου υλικού, ενώ αλόγιστοι και απρόσεκτοι ψεκασμοί και επιπάσεις θα προσθέτουν στον αέρα τοξικές ουσίες με βραδύ ρυθμό αποικοδόμησης.

στ) Διακοπή της συνέχειας του χώρου

Έντατική καλλιέργεια με σύγχρονες μεθόδους σημαίνει αυξημένες δαπάνες και επενδύσεις. Τότε, αναλόγως αυξημένο θα είναι το συναίσθημα των επενδυτών για την προστασία του γεωργικού κεφαλαίου τους, πράγμα που έχει ήδη την αφετηρία του στην προϊούσα ανεξέλεγκτη βόσκηση των ζώων στους αγρούς και σε μερικά δυσάρεστα κοινωνικά φαινόμενα. Συνέπεια τούτων, θα παρατηρείται ανιούσα τάση για περίφραξη και διαφόρων μεμονωμένων αγρών, διάσπαρτων μεταξύ των φυσικών χώρων, οπότε θα δημιουργηθούν πρόσθετα εμπόδια για την επικοινωνία μεταξύ τούτων.

ζ) Άναρχα αρδευτικά δίκτυα

Εφ' όσον δεν ληφθούν μέτρα για την ορθολογική οργάνωση των αρδευτικών δικτύων σε ατομικό επίπεδο, σωλήνες κάθε διαμετρήματος θα κατακλύζουν τους αγρούς, τα ρείθρα και τα πρηνή των δρόμων, τα γεφύρια και τις ρεμματιές.

η) Κατάληψη γεωργικής γης

Οδικά και αρδευτικά δίκτυα, κτίσματα και άλλοι βοηθητικοί χώροι θα δημιουργηθούν αναλώμασι καλλιεργούμενης γης.

Συμπερασματικά και σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται παραπάνω, τα προτεινόμενα έργα θα έχουν τις κάτωθι αρνητικές επιπτώσεις:

- **Επιφανειακά νερά:** Η κατασκευή του φράγματος θα έχει ως συνέπεια την ελάττωση των ποσοτήτων νερών που ρέουν κατάντη και περιορισμός της περιόδου ροής. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που πρέπει να τύχει ρύθμισης είναι η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στη περιοχή. Ενδεχόμενη υπερβολική χρήση, μπορεί να επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στον υδάτινο όγκο που πρόκειται να σωρευθεί στη περιοχή του φράγματος με τα φαινόμενα ευτροφισμού που θα εμφανιστούν ως και με την βλαβερή επίδραση των φυτοφαρμάκων στην βιοποικιλότητα χλωρίδας και πανίδας που θα αναπτυχθεί στη περιοχή της λίμνης.
- **Υπόγεια νερά:** η κατακράτηση του κύριου όγκου των νερών του Κουτσουλίτη στο φράγμα θα ελαχιστοποιήσει την τροφοδοσία των γεωτρήσεων στην περιοχή ανατολικά του Τυμπακίου.
- **Γεωμορφολογία - Τοπίο:** Είναι πιθανή η αργή ανύψωση (μείωση της διατομής) της κοίτης του Κουτσουλίτη στην περιοχή κατάντη του φράγματος. Λόγω όμως των περιορισμένων απορροών, αυτό δεν φαίνεται ότι θα δημιουργήσει κάποιο πρόβλημα. Οι αποθέσεις των υλικών στερεομεταφοράς, θα αυξηθούν στην ανάντη περιοχή του ταμιευτήρα, λόγω μείωσης της ταχύτητας των υδατορευμάτων μέσα στο υγρό μέσον. Αποτέλεσμα θα είναι η αλλαγή της μορφολογίας προς την κατεύθυνση της ανύψωσης της κοίτης. Η εικόνα της λίμνης θεωρείται ότι δεν θα κυριαρχήσει στο τοπίο.
- **Κλίμα:** Η δημιουργία του ταμιευτήρα οδηγεί στη μόνιμη παρουσία μεγάλης έκτασης νερού. Η εκτεταμένη επιφάνεια οδηγεί στην αύξηση της εξάτμισης. Συνέπεια του γεγονότος αυτού είναι η αύξηση της υγρασίας ορισμένες περιόδους του χρόνου, καθώς και η αύξηση της ομίχλης. Τα φαινόμενα αυτά, όμως, δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθούν και, επιπλέον, οι επιπτώσεις αυτές αφορούν κυρίως τους λίγους κατοίκους του Λαλουμά.
- **Οικοσύστημα:** Η χλωρίδα που θα διαταραχθεί με την κατάκλυση από νερό είναι κυρίως ένα τμήμα από το παραποτάμιο οικοσύστημα καθώς και τμήμα του οικοσυστήματος των γεωργικών καλλιεργειών που ευρίσκονται στη συγκεκριμένη περιοχή. Τα κατακλυζόμενα οικοσυστήματα έχουν έκταση 1000 στρ. περίπου. Οι όποιες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον περιορίζονται στο μέρος του συνόλου των οικοσυστημάτων που θα κατακλυστούν με νερό χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι το οικοσύστημα της παραποτάμιας βλάστησης θα εξαφανιστεί. Και αυτό επειδή το οικοσύστημα αυτό με την ίδια ακριβώς φυτοσύνθεση συνεχίζεται βορειότερα και για ικανή απόσταση κατά μήκος του ρέματος. Επιπλέον δεν έχουν εντοπιστεί ενδημικά ή σπάνια είδη φυτών στο οικοσύστημα αυτό. Διάφορα ευαίσθητα είδη, κυρίως ζώα, που συχνάζουν τώρα στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης θα απωθηθούν εξ αιτίας της αυξημένης κινητικότητας και παντοίων επεμβάσεων του ανθρώπου συναφών με την κατασκευή του έργου και τη λειτουργία του.
- **Κατάκλυση κτισμάτων και εδαφών:** Από την κατασκευή του φράγματος και τη λειτουργία του ταμιευτήρα δεν κατακλύζεται κάποιος οικισμός. Ωστόσο, θα κατακλυστεί το ερημοκλήσι της Παναγιάς και τα βάθρα στο γεφυράκι του Λαλουμά. Κάτω από τα Σκούρβουλα, υπάρχουν τα ερείπια δύο γειτονικών νερόμυλων σε θέσεις χαμηλότερα από την κατώτατη κανονική στάθμη λειτουργίας του ταμιευτήρα. Η απώλεια γεωργικών εδαφών που θα προκύψει από την κατάκλυση με νερό δεν θα

έχει καμιά αρνητική επίπτωση στην παραγόμενη γεωργική παραγωγή και στο εισόδημα των αγροτών της περιοχής. Και αυτό επειδή οι απώλειες αυτές θα ισοσταθμιστούν με την αυξημένη παραγωγή που θα προκύψει με την βελτίωση της άρδευσης των καλλιεργειών.

Επίσης, θα υπάρχουν οι εξής θετικές επιπτώσεις:

- Υπόγεια νερά: Οι λίγες γεωτρήσεις στην περιοχή μεταξύ φράγματος και Φανερωμένης, που υδρομαστεύουν τοπικούς υδροφόρους ορίζοντες των νεογενών και κυρίως μαργαϊκού ασβεστόλιθου είναι πιθανό ότι θα ευνοηθούν σε κάποιο βαθμό από την κατασκευή του φράγματος.
- Οικοσύστημα: Με την πλήρωση του ταμιευτήρα αναμένεται να προκύψει μεγαλύτερη ποικιλία ενδιαιτημάτων, η οποία με τη σειρά της θα φιλοξενήσει μεγαλύτερο αριθμό ειδών και ατόμων ψαριών και πουλιών. Παρόμοιες μεταβολές αναμένονται και για τα αμφίβια, ενώ τα ερπετά (εκτός από τις νεροχελώνες) θα εκτοπιστούν στις γειτονικές ξηρές περιοχές, περιμετρικά του νέου ταμιευτήρα. Ιδιαίτερα στο θέμα της ορνιθοπανίδας που ζει σήμερα στη περιοχή, αλλά και σε αυτή που είναι διαβατική από το χώρο αυτό, οι καινούργιες συνθήκες που πρόκειται να δημιουργηθούν θα επιδράσουν πολύ ευεργετικά τόσο στον αριθμό των ειδών όσο και στο μέγεθος του πληθυσμού.

Στη βάση των παραπάνω, οι επιπτώσεις που θα αποτιμηθούν αφορούν στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, καθώς και στο οικοσύστημα. Οι επιπτώσεις στις κατακλυσμένες επιφάνειες δεν αποτιμώνται, δεδομένου ότι οι ιδιοκτήτες αποζημιώνονται, το εκκλησάκι της Παναγιάς ανοικοδομείται και οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ισοσταθμίζονται από την αύξηση της αγροτικής παραγωγής. Επίσης, δεν αποτιμώνται οι επιπτώσεις στο κλίμα λόγω απουσίας ποσοτικών δεδομένων αλλά και λόγω του μικρού επηρεαζόμενου πληθυσμού. Τέλος, δεν αποτιμώνται οι επιπτώσεις στο τοπίο και στη γεωμορφολογία, καθώς η λίμνη θεωρείται ότι δεν κυριαρχεί στο τοπίο, ενώ οι αλλαγές στην κοίτη του ποταμού αποτιμώνται στο πλαίσιο των επιπτώσεων στα επιφανειακά νερά.

5.5.3 Εκτίμηση Περιβαλλοντικού Κόστους

Η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους πραγματοποιήθηκε στη βάση της επεξεργασίας δευτερογενών δεδομένων, τα οποία συγκεντρώθηκαν από πρωτογενείς έρευνες που έχουν εκπονηθεί στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Το μεθοδολογικό πλαίσιο της αποτίμησης βασίστηκε στη μέθοδο Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer method), τα βασικά στοιχεία της οποίας περιγράφονται ακολούθως.

5.5.3.1 Πηγές αναζήτησης δεδομένων και επιλογή τεχνικής Μεταφοράς Οφέλους

Με τη συγκεκριμένη προσέγγιση υπολογίζεται το περιβαλλοντικό κόστος από το σύνολο των επιπτώσεων που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

A. Αναζήτηση συναφών δεδομένων

Η αναζήτηση συναφών με το έργο περιπτώσεων πραγματοποιήθηκε από τις ακόλουθες πηγές:

- ❖ την εξειδικευμένη για το σκοπό αυτό Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων GEVAD, η οποία έχει αναπτυχθεί από το Εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής του Ε.Μ.Π.
- ❖ την εξειδικευμένη Καναδική βάση δεδομένων EVRI (Environmental Valuation Reference InventoryTM) του Environment Canada
- ❖ την επίσης εξειδικευμένη βάση δεδομένων ENVALUE του Περιβαλλοντικού Τμήματος Προστασίας και Διαφύλαξης της περιοχής New South Wales της Αυστραλίας
- ❖ διάφορες επιστημονικές βάσεις δεδομένων, οι οποίες παρέχουν πρόσβαση έγκριτα διεθνή ηλεκτρονικά περιοδικά
- ❖ έντυπο υλικό (βιβλία και περιοδικά).

Η χρησιμοποίηση των εξειδικευμένων βάσεων δεδομένων GEVAD, EVRI και ENVALUE παρέχει το πλεονέκτημα της άμεσης εφαρμογής κριτηρίων αναζήτησης σε σχέση με το περιβαλλοντικό μέσο, τη μέθοδο αποτίμησης, τη χώρα της πρωτότυπης έρευνας, κ.λπ. Για το λόγο αυτό τα δεδομένα από τις συγκεκριμένες πηγές αποτέλεσαν την πρώτη βάση της αναζήτησης.

Η αναζήτηση, ταξινόμηση και τελική επιλογή των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν βασίστηκε σε μια σειρά κριτηρίων, τα οποία αναφέρονται ακολούθως, κατά σειρά προτεραιότητας:

- ❖ Συνάφεια του αντικείμενου της μελέτης αναφοράς με το μετρούμενο μέγεθος στην υπό εξέταση περίπτωση. Μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται σε μελέτες που εξετάζουν το ίδιο αντικείμενο (π.χ. ρύπανση υπόγειων νερών, αποκατάσταση ποτάμιων συστημάτων, κ.λπ.) και ει δυνατόν αφορούν επιπτώσεις από αντίστοιχες δραστηριότητες (π.χ. αγροτικές καλλιέργειες). Εφόσον δεν υπάρχουν τέτοιες, αναζητούνται μελέτες στο ίδιο αντικείμενο και με παρόμοια χαρακτηριστικά ως προς τη μετρούμενη μεταβολή (π.χ. επιδείνωση της ποιότητας των υδατικών σωμάτων).
- ❖ Σχέση των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος της μελέτης αναφοράς με τα αντίστοιχα στοιχεία της υπό εξέταση περίπτωσης. Προτεραιότητα δίνεται σε περιοχές αναφοράς με αντίστοιχο χαρακτήρα χρήσεων γης και ποιότητας του περιβάλλοντος.
- ❖ Σχέση των χαρακτηριστικών του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της μελέτης αναφοράς με τα αντίστοιχα της υπό εξέταση περίπτωσης. Με βάση το κριτήριο αυτό προτεραιότητα δίνεται σε μελέτες που έχουν εκπονηθεί σε Ευρωπαϊκές χώρες, δεδομένου ότι ακόμη και τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά είναι πλησιέστερα με αυτά της συγκεκριμένης περιοχής. Ακολούθως εξετάζονταν χαρακτηριστικά όπως το μέσο εισόδημα ή άλλα κοινωνικά στοιχεία, εφόσον ήταν διαθέσιμα. Εάν ο διαθέσιμος αριθμός συναφών μελετών είναι μικρός, τότε χρησιμοποιούνται μελέτες λιγότερο συναφείς, π.χ. από περιοχές εκτός Ευρώπης
- ❖ Μέθοδος αποτίμησης της μελέτης αναφοράς σε σχέση με τη χρήση του περιβαλλοντικού αγαθού της υπό εξέταση περίπτωσης.
- ❖ Ποιότητα της πρωτότυπης έρευνας, εφόσον η πληροφορία αυτή είναι διαθέσιμη μέσα από τις βάσεις δεδομένων.

- ❖ Δυνατότητα χρησιμοποίησης των «τιμών μονάδας» της μελέτης αναφοράς, σε σχέση με τα διαθέσιμα δεδομένα της υπό εξέταση περίπτωσης.
- ❖ Χρόνος εκπόνησης της μελέτης αναφοράς. Προτεραιότητα δίνεται σε μελέτες που είναι πιο πρόσφατες

B. Επιλογή τεχνικής για τη μεταφορά των δεδομένων

Η επιλογή της τεχνικής Μεταφοράς Οφέλους για την ποσοτικοποίηση του κόστους των επιπτώσεων στηρίχτηκε σε κοινά αποδεκτό επιστημονικό πρωτόκολλο (Pearce and Howarth, 2000, Rosenberg and Loomis, 2001, Barton, 1999), σε σχέση με τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει το συγκεκριμένο πρόβλημα.

Μεταξύ των τεσσάρων διαθέσιμων τεχνικών που περιγράφηκαν σε προηγούμενη ενότητα επιλέχτηκε η μεταφορά μέσης τιμής (εκτός από τις περιπτώσεις εκείνες για τις οποίες δεν ήταν εφικτό) για τους κάτωθι λόγους:

- ❖ Η μέθοδος παρέχει καλύτερες εκτιμήσεις από την απλή μεταφορά τιμής και σε πολλές περιπτώσεις και από τη μεταφορά μιας μεμονωμένης συνάρτησης.
- ❖ Μπορεί να εφαρμοστεί και με μικρότερο πλήθος δεδομένων, κάτι το οποίο δεν είναι εφικτό στην περίπτωση της μετα-επεξεργασίας, η οποία απαιτεί σημαντικό αριθμό δεδομένων προκειμένου να βελτιωθεί η ακρίβεια των εκτιμήσεων.
- ❖ Επιτρέπει διορθωτικές παρεμβάσεις, που καθιστούν ρεαλιστικότερες τις εκτιμήσεις, παρέχοντας μια σαφή εικόνα για το «μέσο κόστος ή όφελος» (Rosenberg and Loomis, 2001).

Προκειμένου να βελτιωθεί περαιτέρω η ακρίβεια των εκτιμήσεων, πέραν του υπολογισμού της μέσης τιμής με ή χωρίς παρεμβάσεις στον υπολογισμό της πραγματοποιήθηκε προσαρμογή των παρεχομένων δεδομένων σε σχέση με το Δείκτη Ισότητας Αγοραστικής Δύναμης Καταναλωτή (ΑΔΚ) (Purchasing Power Parity Index-PPPI) και το Δείκτη Τιμών Καταναλωτή (ΔΤΚ), (Pattanayak et al., 2002). Ο Δείκτης Ισότητας Αγοραστικής Δύναμης Καταναλωτή (ΑΔΚ) χρησιμοποιήθηκε για τη «χωρική» μεταφορά των δεδομένων από τις υπόλοιπες χώρες στην Ελλάδα, με βάση σχετικούς πίνακες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.). Ακολούθως, χρησιμοποιήθηκε ο Δείκτης Τιμών Καταναλωτή από την Ε.Σ.Υ.Ε. για τη «χρονική» μεταφορά των αποτελεσμάτων από το έτος της μελέτης αναφοράς στο έτος εκτίμησης της παρούσας έρευνας (έτος 2011), ώστε να ληφθεί υπόψη και η επίδραση των πληθωριστικών τάσεων. Όλες οι τιμές με τον τρόπο αυτό διορθώθηκαν σε τιμές €(2011), σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\begin{aligned}
 &Aζία (έτος 1_χώρα 1) = Aζία (χώρα 0_έτος 0) \times \\
 &(ΔΙΑΔΚ χώρας 1_έτους 0 / ΔΙΑΔΚ χώρας 0_έτους 0) \times \\
 &(ΔΤΚ χώρας 1_έτους 1 / ΔΤΚ χώρας 1_έτους 0)
 \end{aligned}$$

Η εκτίμηση αφορά τόσο σε αξίες χρήσης όσο και σε αξίες μη-χρήσης. Σημειώνεται ότι τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στις περιοχές αναφοράς και στην υπό εξέταση περιοχή ενδέχεται να μην είναι απολύτως συγκρίσιμα.

5.5.3.2 Αποτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

A. *Επιπτώσεις στα επιφανειακά νερά*

Μελέτη 1. JacobsGIBB Ltd, in association with Glasgow University and Warwick Business School (2002). River Mimram Low Flow Public Preferences Study, Final Report - Phase 1 for the Environment Agency, Thames Region, UK.

Η έρευνα αυτή αφορά στην προθυμία του κοινωνικού συνόλου να συμβάλλει χρηματικά σε τρία διαφορετικά σχέδια βελτίωσης ποταμών με χαμηλή ροή νερού. Το πρώτο σχέδιο αφορούσε 30 ποταμούς χαμηλής ροής στην περιοχή Thames του Ηνωμένου Βασιλείου, ενώ τα υπόλοιπα δύο αφορούσαν στην πλήρη ή μερική αποκατάσταση των φυσικών επιπέδων ροής σε ένα συγκεκριμένο ποταμό (River Mimram).

Στην έρευνα εξετάστηκαν αξίες χρήσης (εκτός από το ψάρεμα) και αξίες μη-χρήσης. Από τα αποτελέσματα αποδείχτηκε ότι υπάρχει μια ισχυρή τάση μείωσης του ποσού καταβολής σε συνάρτηση με την αύξηση της απόστασης. Όσον αφορά στην πλήρη αποκατάσταση της ροής του ποταμού Mimram, οι μέσες τιμές των νοικοκυριών σε ετήσια βάση ήταν 10 GBP(2001) και 2 GBP(2001), για αξίες χρήσης και μη-χρήσης, αντίστοιχα.

Οι ανωτέρω τιμές σε €(2011) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2011)	Αρχική τιμή GBP(2001)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (2001)	ΑΔΚ Ελλάδας (2001)	ΔΤΚ 2001	ΔΤΚ 2011
15,9	10	0,6109	0,7022	78,155	108,2
3,2	2	0,6109	0,7022	78,155	108,2

Μελέτη 2. Willis, K.G. and Garrod, G.D. (1995). The Benefits of Alleviating Low Flows in Rivers, Water Resources Development, 11, no. 3, UK.

Στη μελέτη αυτή εξετάζονται δύο σενάρια για να αποτιμηθούν τα οφέλη αναψυχής και οι αξίες μη-χρήσης του ποταμού Darent και συνολικά 40 ποταμών χαμηλής ροής στην Αγγλία και την Ουαλία. Ο ποταμός Darent εξετάζεται χωριστά διότι αντιμετωπίζει και τα σοβαρότερα προβλήματα.

Η αποτίμηση έγινε με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης. Τα νοικοκυριά που συμμετείχαν στην έρευνα ρωτήθηκαν να δηλώσουν πόσα χρήματα ήταν διατεθειμένα να πληρώσουν στο λογαριασμό της ύδρευσης προκειμένου: α) να διατηρήσουν τα σημερινά επίπεδα ροής και β) για να τα βελτιώσουν (καταβολή επιπρόσθετα στο προηγούμενο ποσό).

Αναφορικά με τον ποταμό Darent:

- τα νοικοκυριά που διαμένουν σε απόσταση 2 km από αυτόν («κάτοικου») ήταν διατεθειμένα να καταβάλουν σε ετήσια βάση 10,2 GBP (οι τιμές αφορούν στο έτος 1993) για να διατηρήσουν τη σημερινή ροή και 6,3 GBP επιπρόσθετα για να τη βελτιώσουν

- τα νοικοκυριά που επισκέπτονται τον ποταμό προτίθενται να καταβάλουν ετησίως 7,2 GBP για να διατηρήσουν τη σημερινή ροή και 4,9 GBP επιπρόσθετα για να τη βελτιώσουν
- τα νοικοκυριά που διαμένουν σε απόσταση από 2 έως και 60 km από τον ποταμό ήταν διατεθειμένα να καταβάλουν σε ετήσια βάση 3,9 GBP για να διατηρήσουν τη σημερινή ροή και 3 GBP επιπρόσθετα για να τη βελτιώσουν.

Οι ανωτέρω τιμές σε €(2011) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2011)	Αρχική τιμή GBP(1993)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (1993)	ΑΔΚ Ελλάδας (1993)	ΔΤΚ 1993	ΔΤΚ 2011
19,4	10,2	0,5811	0,506	49,425	108,2
12,0	6,3	0,5811	0,506	49,425	108,2
13,7	7,2	0,5811	0,506	49,425	108,2
9,3	4,9	0,5811	0,506	49,425	108,2
7,4	3,9	0,5811	0,506	49,425	108,2
5,7	3	0,5811	0,506	49,425	108,2

B. Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά λόγω αύξησης της νιτρορύπανσης

Μελέτη 3. Lyttle-N'Guessan, C., 2003. An economic evaluation of nitrate in groundwater: a contingent valuation survey in Northwest Florida. Dissertation, College of Engineering Sciences, Technology and Agriculture, Florida A&M University.

Στη συγκεκριμένη έρευνα διερευνήθηκε η προθυμία πληρωμής των κατοίκων των Κομητειών Franklin και Gulf της Florida των Η.Π.Α., για τον έλεγχο της συγκέντρωσης των νιτρικών στις γεωτρήσεις νερού. Εξετάστηκαν δύο εναλλακτικοί τρόποι πληρωμής (ατομικός και πολιτειακός) σε δείγμα 2000 ερωτώμενων και βρέθηκε πως η μέση μηνιαία συνεισφορά ανά νοικοκυριό ήταν \$4,39 και \$5,08, αντίστοιχα (τιμές 2003).

Οι αξίες σε €(2011) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2011)	Αρχική τιμή US\$(2003)	ΑΔΚ ΗΠΑ (2003)	ΑΔΚ Ελλάδας (2003)	ΔΤΚ 2003	ΔΤΚ 2011
4,0	4,39	1,0000	0,7108	83,851	108,2
4,7	5,08	1,0000	0,7108	83,851	108,2

Οι ως άνω τιμές αντιστοιχούν σε 48 και 56,4 €(2011) ανά νοικοκυριό και έτος, αντίστοιχα.

Γ. Επιπτώσεις στο οικοσύστημα

Μελέτη 4. Christie, M., Hanley, N., Warren, J., Murphy, K., Wright, R., Hyde, T., 2006. Valuing the diversity of biodiversity, *Ecological Economics*, 58, pp. 304– 317.

Η εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα έρευνας, η οποία υλοποιήθηκε με τη μέθοδο των Πειραμάτων Επιλογής και τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης, αναφορικά με την αξία της βιοποικιλότητας σε δύο περιοχές της Αγγλίας (Cambridgeshire και Northumberland). Στο πλαίσιο της έρευνας εξετάστηκαν τρεις διαφορετικές μεταβολές βιοποικιλότητας σχετικά με αγρο-περιβαλλοντικά σχέδια (π.χ. μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων), αποκατάσταση άγριας πανίδας και απώλεια βιοποικιλότητας λόγω αναπτυξιακών δραστηριοτήτων (π.χ. κατασκευή κατοικιών).

Τα Πειράματα Επιλογής χρησιμοποιήθηκαν για να εκτιμηθεί η οικονομική αξία των διαφόρων παραμέτρων της βιοποικιλότητας (συνήθη είδη πανίδας, σπάνια είδη πανίδας, κ.λπ.) και η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε για να εξαχθούν οικονομικές αξίες για τα τρία προγράμματα περιβαλλοντικής πολιτικής που αντιστοιχούν στις τρεις περιπτώσεις βιοποικιλότητας που αναφέρονται παραπάνω.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Πειραμάτων Επιλογής, η βελτίωση της κατάστασης από τη «συνεχή μείωση των ειδών πανίδας» στην κατάσταση «προστασία μόνο σπάνιων ειδών» ή στην κατάσταση «προστασία σπάνιων και συνηθισμένων ειδών» αποτιμάται ετησίως σε 35,65 GBP και 93,5 GBP, αντίστοιχα (για διάστημα πέντε ετών).

Η βελτίωση της κατάστασης των ενδιαίτημάτων από «συνεχή μείωση» σε «αποκατάσταση» ή «αναβάθμιση» αποτιμάται σε 34,40 GBP και 61,36 GBP, αντίστοιχα.

Επίσης, η μεταβολή της κατάστασης του οικοσυστήματος από «συνεχή επιδείνωση» σε «ανάκτηση μόνο των άμεσα σχετιζόμενων υπηρεσιών» αποτιμάται σε 53,62 GBP ετησίως, ενώ η «επαναφορά όλων των υπηρεσιών» σε 42,21 GBP, το οποίο ήταν ένα απρόσμενο αποτέλεσμα.

Τέλος, η μεταβολή της κατάστασης των σπάνιων ειδών από «συνεχή μείωση» σε «εξασφάλιση της ανάκαμψης» αποτιμάται σε 115,15 GBP, ετησίως.

Όσον αφορά στην αποτίμηση των πολιτικών με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης, στην περιοχή Cambridgeshire τα αγρο-περιβαλλοντικά σχέδια αποτιμώνται σε 74,27 GBP ετησίως, η αποκατάσταση των ειδών πανίδας σε 54,97 GBP ετησίως και η μείωση της απώλειας βιοποικιλότητας λόγω αναπτυξιακών δραστηριοτήτων σε 45,3 GBP ετησίως. Η εφαρμογή όλων των δράσεων συνολικά (στην ουσία αφορά σε σταθμισμένο μέσο όρο των τριών υπο-δειγμάτων) αποτιμάται σε 58,9 GBP ετησίως.

Αντίστοιχα για την περιοχή Northumberland η αποκατάσταση των ειδών πανίδας αποτιμάται σε 47,5 GBP ετησίως και η μείωση της απώλειας βιοποικιλότητας λόγω αναπτυξιακών δραστηριοτήτων σε 36,84 GBP ετησίως. Ο σταθμισμένος μέσος όρος των δύο δράσεων αποτιμάται σε 42,5 GBP ετησίως. Για την περιοχή αυτή δεν εξετάστηκε το σενάριο της αγρο-περιβαλλοντικής πολιτικής.

Οι αξίες σε €(2011) έχουν ως ακολούθως:

Ελλάδα €(2011)	Αρχική τιμή GBP(2006)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (2006)	ΑΔΚ Ελλάδας (2006)	ΔΤΚ 2006	ΔΤΚ 2011
102,0	74,27	0,6042	0,7070	92,196	108,2
75,5	54,97	0,6042	0,7070	92,196	108,2
62,2	45,3	0,6042	0,7070	92,196	108,2
80,9	58,9	0,6042	0,7070	92,196	108,2
65,2	47,5	0,6042	0,7070	92,196	108,2
50,6	36,84	0,6042	0,7070	92,196	108,2
58,4	42,5	0,6042	0,7070	92,196	108,2

Μελέτη 5. Hanley, N., K. Willis, N. Powe and M. Anderson, 2002. Valuing the Benefits of Biodiversity in Forests, Report to the Forestry Commission, Centre for Research in Environmental Appraisal and Management (CREAM), University of Newcastle, UK.

Στην έρευνα εξετάστηκε η προθυμία των νοικοκυριών για να διατηρήσουν τη βιοποικιλότητα σε 7 υφιστάμενα δάση, καθώς και ένα δεύτερο σενάριο να αυξηθούν τα δάση σε εθνικό επίπεδο (Αγγλία, Σκωτία, Ουαλία) κατά 12.000 εκτάρια.

Ο μέσος όρος πληρωμής ανά νοικοκυριό σε ετήσια βάση για την προστασία της βιοποικιλότητας ανήλθε σε 1,76 GBP(2001). Στην έρευνα αναφέρονται και τα αποτελέσματα για αύξηση της υφιστάμενης δασικής έκτασης.

Το ποσό αυτό αντιστοιχεί σε 2,8 €(2011).

Η έρευνα αφορούσε σε κωνοφόρα και πλατύφυλλα είδη, καθώς και σε πανίδα που απαντάται στα δάση αυτά. Δεν παρέχονται περισσότερες πληροφορίες σχετικά με εκτάσεις, είδη, κ.λπ. Όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συντηρητική ένδειξη της οικονομικής αξίας του οικοσυστήματος, στο οποίο θα αναπτυχθεί το προτεινόμενο έργο.

Στη βάση των παραπάνω, για την αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες μοναδιαίες τιμές:

- Επιπτώσεις στα επιφανειακά νερά (αρνητικές): χρησιμοποιείται η τιμή των 19,4 € ανά νοικοκυριό κι έτος, η οποία αφορά στην προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών της περιοχής για να διατηρήσουν τα επίπεδα ροής του ποταμού.(Μελέτη 2)
- Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά από νιτρικά (αρνητικές): χρησιμοποιείται η τιμή των 56,4 € ανά έτος.(Μελέτη 3)
- Επιπτώσεις στο οικοσύστημα (θετικές): χρησιμοποιείται η τιμή των 65,2 € ανά νοικοκυριό κι έτος, η οποία αντιστοιχεί σε αποκατάσταση ειδών πανίδας.(Μελέτη 4)

Σημειώνεται βεβαίως πως ο στόχος του έργου είναι η βελτίωση των υπόγειων υδάτων τα οποία πράγματι ευνοούνται αλλά οι επιπτώσεις εξακολουθούν να αξιολογούνται ως αρνητικές για τα υπόγεια νερά των ευρύτερων περιοχών που δεν επηρεάζονται άμεσα από το φράγμα.

Δεδομένου ότι ο πληθυσμός της περιοχής ανέρχεται σε 21.101 κατοίκους (απογραφή 2011), ήτοι περίπου 8.440 νοικοκυριά, τα οικονομικά μεγέθη, σε ετήσια βάση, είναι:

- Επιπτώσεις στα επιφανειακά νερά (αρνητικές): 163.736 € περίπου.
- Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά από νιτρικά (αρνητικές): 476.016 € περίπου.
- Επιπτώσεις στο οικοσύστημα (θετικές): 550.288 € περίπου.

Συνεπώς, με βάση την ποσότητα του αρδευτικού νερού που παρέχεται από το έργο (8.000.000 m³ ετησίως), το περιβαλλοντικό κόστος ανά m³ ανέρχεται σε **0,1487 €**.

5.5.4 Εκτίμηση Κόστους Πόρου

Το κόστος πόρου στη συγκεκριμένη περίπτωση θα προκληθεί από την ελαχιστοποίηση της τροφοδοσίας των γεωτρήσεων στην περιοχή ανατολικά του Τυμπακίου, γεγονός που θα έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη συνέχιση της άρδευσης της Α' ζώνης Μεσαράς από τα υπόγεια νερά.

Μελέτη 6. Λατινόπουλος, Π. και Μάλλιος, Ζ. (2001). Οικονομική Αποτίμηση του Αρδευτικού Νερού με τη Μέθοδο της Εξαρτημένης Αξιολόγησης, ΥΔΡΟΤΕΧΝΙΚΑ, 11, σελ. 3 – 18.

Σε έρευνα των Λατινόπουλου και Μάλλιου (2001) επιχειρήθηκε η αποτίμηση της αξίας του αρδευτικού νερού χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της υποθετικής αξιολόγησης σε δύο περιοχές της Βόρειας Ελλάδας (Δήμος Αριδαίας Νομού Πέλλας και Δήμο Μίκρας Νομού Θεσσαλονίκης). Το υποθετικό σενάριο αφορούσε στη δημιουργία ενός φορέα διαχείρισης των υδατικών πόρων, στο πρότυπο των Δ.Ε.Υ.Α., ο οποίος θα αναλάμβανε την κατανομή των νερών κατά προτεραιότητα στην αστική χρήση και ακολούθως στις υπόλοιπες (βιομηχανική, γεωργική, κ.λπ.). Από τον ερωτώμενο ζητούταν να δηλώσει πόσα χρήματα είναι διατεθειμένος να πληρώσει για τη λειτουργία του προτεινόμενου φορέα.

Επειδή η έρευνα στόχευε στην αποτίμηση του αρδευτικού νερού επιλέχθηκαν αποκλειστικά νοικοκυριά που ασχολούνταν με γεωργικές δραστηριότητες (100 από την πρώτη περιοχή και 85 από τη δεύτερη). Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν με προσωπικές συνεντεύξεις.

Από τη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων προέκυψε ότι η μέση προθυμία για πληρωμή των νοικοκυριών του Δήμου Αριδαίας ανέρχεται σε 92.000 δρχ. (270 €) και αυτών του Δήμου Μίκρας σε 109 411 δρχ. (312 €). Οι τιμές αυτές δίνουν ένα σταθμισμένο μέσο όρο 282 € ανά νοικοκυριό, ποσό το οποίο αντιστοιχεί σε 378 €(2011) περίπου.

Μελέτη 7. Μάλλιος, Ζ. (2005). Αποτίμηση της αξίας του αρδευτικού νερού με τη μέθοδο της Εξαρτημένης Αξιολόγησης, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Σε συνέχεια της προηγούμενη έρευνας, πραγματοποιήθηκε νέα έρευνα το καλοκαίρι του 2003 στην περιοχή της Χαλκιδικής (Μάλλιος, 2005), προκειμένου να εξεταστεί η αξία του αρδευτικού νερού στην εν λόγω περιοχή με την ίδια μέθοδο. Το υποθετικό σενάριο της έρευνας αφορούσε στην προθυμία πληρωμής για ένα φορέα διαχείρισης των υδατικών πόρων, ο οποίος θα εξασφάλιζε τη συνεχή και αδιάλειπτη παροχή νερού στους αγρότες.

Η προθυμία των αγροτών για πληρωμή πραγματοποιήθηκε με διάφορα οικονομετρικά μοντέλα. Από τα αποτελέσματα αυτά υπολογίστηκε τελικά η αξία του αρδευτικού νερού στη Χαλκιδική ανά εκτάριο και συνολικά, λαμβάνοντας υπόψη τον πληθυσμό και τη συνολική αρδευόμενη έκταση του Νομού (14 450,86 εκτάρια).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης η αξία του αρδευόμενου νερού κυμαίνεται μεταξύ 223 και 376 € ανά εκτάριο (ανάλογα με το οικονομετρικό μοντέλο). Τα ποσά αυτά αντιστοιχούν σε περίπου 279 και 470 €(2011), αντίστοιχα.

Με βάση τα παραπάνω, και λαμβάνοντας υπόψη ότι τα αγροτικά νοικοκυριά που σχετίζονται με την περιοχή της Α,Β και Γ' ζώνης Μεσσαράς είναι περίπου 1.750(αριθμός εκτιμώμενων υδρομέτρων βάσει της εγκεκριμένης μελέτης-στοιχεία που δόθηκαν από τοπικούς ΤΟΕΒ) το ετήσιο κόστος πόρου εκτιμάται σε περίπου 490.000 - 820.000 €.

Λαμβάνοντας υπόψη μια μέση τιμή 375 € ανά εκτάριο σε έκταση 26.580 στρ. ήτοι 2658 εκτάρια, και δεδομένου ότι η κατανάλωση αρδευτικού νερού ανά εκτάριο είναι 3.009,8 m³, το κόστος πόρου ανά m³ είναι **0,12 €**.

5.5.5 Εκτίμηση Συνολικού Κόστους και σύγκριση με τη σημερινή τιμολογιακή πολιτική

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, το πλήρες κόστος του αρδευτικού νερού, ήτοι το άθροισμα του χρηματοοικονομικού κόστους, του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου, ανέρχεται περίπου στα **0,712 € ανά m³**. Σήμερα, με βάση τα στοιχεία τιμολόγησης του αρδευτικού νερού από τους τοπικούς ΤΟΕΒ πριν ακόμα συσταθεί η ενιαία υπηρεσία που θα διαχειρίζεται ολόκληρη την ενισχυμένη από το φράγμα ζώνη της περιοχής, η χρέωση ανέρχεται σε **0,18 € ανά m³** και περίπου η ίδια προβλέπεται να είναι και μελλοντικά.

Συνεπώς όπως φαίνεται παραπάνω η τιμή που προκύπτει από μια πρώτη προσέγγιση κοστολόγησης του αρδευτικού νερού για την περιοχή της Μεσσαράς βάσει των αρχών της πλήρους ανάκτησης κόστους, όπως θέσπισε η Ευρωπαϊκή οδηγία πλαίσιο για τα νερά (**πραγματικό κόστος νερού = χρηματοοικονομικό + περιβαλλοντικό + κόστος πόρου**), αποκλίνει σημαντικά από εκείνη που είναι προτεινόμενη και βάσει της οποίας τιμολογείται σήμερα η χρέωση κάθε νοικοκυριού που έχει στην κατοχή του κάποιο υδρόμετρο. Αυτό είναι πιθανό να συμβαίνει καθώς η εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο είναι ακόμα στην αρχή της και αυτή τη χρονική περίοδο κατατίθενται τα σχέδια διαβουλεύσεων των υδατικών διαμερισμάτων της χώρας. Καθώς όμως το νερό ως σπάνιο αγαθό αποδεικνύεται πως έχει πολύ μεγαλύτερη αξία από αυτή που πραγματικά πληρώνουν οι καταναλωτές, θα έπρεπε οι νεοσυσταθείσες σε κάποιες περιοχές υπηρεσίες, και έπειτα από την κατασκευή μεγάλων έργων υδροδότησης, όπως το φράγμα που μελετήθηκε, να καταρτίσουν πιο εμπεριστατωμένα σχέδια και να προσεγγίσουν όσο το δυνατόν καλύτερα την πραγματική αξία του νερού.

6 Συμπεράσματα

Το ζήτημα της διαχείρισης των υδατικών πόρων σε συνδυασμό με την ανεπάρκεια αυτών έχει οδηγήσει σε δύσκολες καταστάσεις πολλές τοπικές κοινωνίες οι οποίες μάλιστα εξαρτώνται ιδιαίτερα από την αγροτική τους παραγωγή δεδομένης της διαθεσιμότητας καλλιεργήσιμων εκτάσεων και κλίματος της περιοχής.

Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί ο Νομός Ηρακλείου Κρήτης. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η περιοχή της Μεσσαράς, η οποία χωρίζεται σε 3 ζώνες, καθεμία από τις οποίες διαχειρίζεται διαφορετικά αρδευτικά δίκτυα. Στόχος της εργασίας ήταν να αποτιμηθεί ένα κόστος αρδευτικού νερού βάσει των αρχών της οδηγίας πλαίσιο για τα νερά, η οποία στοχεύει σε πλήρη ανάκτηση του κόστους, και εν συνεχεία να συγκριθεί με την υπάρχουσα τιμολόγηση από τους τοπικούς ΤΟΕΒ.

Στη συγκεκριμένη περιοχή κατασκευάστηκε με συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο του 3^{ου} ΚΠΣ-Επιχειρησιακού Προγράμματος ΠΕΠ Κρήτης 2000-2006, το φράγμα της Φανερωμένης, στο οποίο συγκεντρώνεται νερό από την απορροή του χειμάρρου Κουτσουλίτη ή Κουτσουλίδη. Εν συνεχεία κατασκευάστηκε αγωγός σύνδεσης του φράγματος με τα δίκτυα άρδευσης της περιοχής και ενισχύθηκαν τα ήδη υπάρχοντα (έργο που βρίσκεται σε εξέλιξη).

Με βάση τα στοιχεία για το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του έργου εκτιμήθηκε το χρηματοοικονομικό κόστος του νερού. Ωστόσο το πραγματικό κόστος του νερού περιλαμβάνει και το κόστος του πόρου καθώς και το περιβαλλοντικό, τα οποία δεν είναι εύκολο να αποτιμηθούν ποσοτικά. Για αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταφοράς οφέλους (Benefit transfer method) η οποία βασίζεται στη «μεταφορά» αποτελεσμάτων πρωτογενών μελετών που έχουν υλοποιηθεί σε άλλες περιοχές και δείχνουν την προθυμία των νοικοκυριών να πληρώσουν ένα χρηματικό ποσό προκειμένου να διαφυλάξουν ή να αναβαθμίσουν αγαθά και υπηρεσίες του περιβάλλοντος στην περιοχή τους.

Λαμβάνοντας υπόψη τις θετικές και αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου του φράγματος αποτιμήθηκε το περιβαλλοντικό κόστος και, εν συνεχεία, το κόστος πόρου δεδομένων των επιπτώσεων του έργου στην τροφοδοσία παρακείμενου υδροφόρου ορίζοντα.

Στη βάση όλων των παραπάνω συνιστωσών κόστους προέκυψε μια τιμή της τάξης των 0,71 €/ m³ περίπου. Η σημερινή χρέωση των τοπικών ΤΟΕΒ στους καταναλωτές της περιοχής φτάνει τα 0,18 €/m³. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθούν τα κάτωθι:

- Η λειτουργία των ΤΟΕΒ δεν θα είναι βιώσιμη καθώς η τιμή των 0,18 €/m³ δεν καλύπτει καν το χρηματοοικονομικό κόστος του νερού.
- Η σημερινή τιμολογιακή πολιτική θα αντιβαίνει στους όρους της οδηγίας πλαίσιο για τα νερά.

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας αναδεικνύουν τη σημασία επίτευξης μιας πιο ορθής πολιτικής τιμολόγησης του νερού. Είναι προφανές πως μέχρι σήμερα, στις περισσότερες περιπτώσεις, αγνοείται όχι μόνο το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου αλλά ακόμη και το κόστος κατασκευής των έργων. Ως συνέπεια των παραπάνω, το αρδευτικό νερό κατασπαταλάται θέτοντας εν αμφιβόλω τη διαθεσιμότητά του για τις μελλοντικές γενιές.

Αναφορές

Στην ελληνική γλώσσα

1. Αναστάσιος Π. Ηλίας “Οικονομική Ανάλυση έργων Ύδρευσης Δήμου Γεροποτάμου Νομού Ρεθύμνης”, Αθήνα Ιούνιος 2011
2. Ασημακόπουλος Δ. Οικονομικά εργαλεία στη διαχείριση υδατικών πόρων-Η Οδηγία 2000/60 και η ανάκτηση κόστους στην ελληνική πραγματικότητα(2005)
3. Γιαννόπουλος, Στ. και Τζιμόπουλος, Χρ. (2003). Η πλήρης ανάκτηση κόστους για τις υπηρεσίες ύδατος στην Οδηγία 200/60 για τα νερά. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Γεωργικής Μηχανικής. Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.
4. Δήλωση ολοκλήρωσης πράξης-Κατασκευή φράγματος Φανερωμένης περιοχής Μεσσαράς Ηρακλείου Κρήτης ,Διεύθυνση Μελετών και Κατασκευών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.
5. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος - Ε.Σ.Υ.Ε. (2004), “Αποτελέσματα απογραφής γεωργίας και κτηνοτροφίας 1999”. Αθήνα.
6. Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης - Ε.Δ.Ε.Υ.Α. (2000), Οικονομικά Στοιχεία 1998, 12η Γενική Συνέλευση, Ιούνιος 2000.
7. Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης - Ε.Δ.Ε.Υ.Α. (2001), «Τιμολογιακή Πολιτική Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης», Ιούνιος 2001.
8. Ελληνική Δημοκρατία-Ελληνική Στατιστική Αρχή-Δείκτης Παραγωγής στις Κατασκευές- Δ’ τρίμηνο 2011, Πειραιάς, 15 Μαρτίου 2012
9. Ελληνική Δημοκρατία, Περιφέρεια Κρήτης, Γενική Διεύθυνση Περιφέρειας, Διεύθυνση Δημοσίων έργων, Τμήμα εγγείων βελτιώσεων “Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης-Συνοτική μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας”, Αθήνα Νοέμβριος 2006
10. Ελληνική Δημοκρατία, Περιφέρεια Κρήτης, Γενική Διεύθυνση Περιφέρειας, Διεύθυνση Δημοσίων έργων, Τμήμα εγγείων βελτιώσεων “Οριστική μελέτη αγωγού σύνδεσης φράγματος Φανερωμένης με τα δίκτυα άρδευσης, Αθήνα Μάρτιος 2003
11. Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών έργων και Γεωργικών Διαρθρώσεων-“ Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του φράγματος της Φανερωμένης Μεσσαράς Κρήτης, Αθήνα Νοέμβριος 1995.
12. Κοινή Υπουργική Απόφαση 48405/346,
13. Κανονισμός άρδευσης-συντήρησης και λειτουργίας έργων έτους 2012, Ελληνική Δημοκρατία, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ηρακλείου, Τ.Ο.Ε.Β. Ινίου – Μαχαίρας –Μοναστηράκι
14. Κουτσογιάννης, Δ., Ανδρεαδάκης, Α., Μαυροδήμου, Α., (κ.ά.), 2008. «Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Υποστήριξη της κατάρτισης Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων». Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Αθήνα

- 15.Νόμος 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000». (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003-ΥΠΕΚΑ)
- 16.Ντάναση Κωνσταντίνα-Οικονόμου Φλωρέντιος "Τιμολογιακή Πολιτική του νερού στην Ελλάδα-Η σημερινή κατάσταση των υδάτων στην Ευρώπη", Βόλος 2010
- 17.Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23-10-2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.
- 18.Οικονομικά εργαλεία στη διαχείριση υδατικών πόρων- Η Οδηγία 2000/60 και η ανάκτηση κόστους στην ελληνική πραγματικότητα Δ. Ασημακόπουλος(2005)
- 19.Περιφέρεια Κρήτης, 2006. «Μελέτη Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κρήτης».
- 20.Υπουργείο Ανάπτυξης, 2003. «Σχέδιο προγράμματος διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας, Συμπλήρωση της ταξινόμησης ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων των υδατικών πόρων στα υδατικά διαμερίσματα της χώρας», Ανάδοχος: Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, ΕΜΠ, Υπουργείο Ανάπτυξης, Αθήνα, σσ. 549.

Ξενογλωσσες

- 1.Abramovitz Janet. (1996, March), *Imperiled waters, impoverished future: The decline of freshwater ecosystems* (Worldwatch Paper No. 128). Washington, DC: Worldwatch Institute.
- 2.Barton, D., 1999. *The Quick, the Cheap and the Dirty Benefit Transfer Approaches to the Non-market Valuation of Coastal Water Quality in Costa Rica*. Doctor Scientiarum Theses 1999:34, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.
- 3.Environmental signals **2001** — European Environment Agency (**EEA**).
- 4 Eurostat, (2009). *Agricultural statistics. Main results — 2007–08*. European Commission, Luxembourg.
- 5.V. Kanakoudis and S. Tsitsifli "On-going evaluation of the WFD 2000/60/EC implementation process in the European Union, seven years after its launch: are we behind schedule?" *Water Policy*, IWA, 12 , pp.70-91, 2010.
- 6.Koutsoyiannis, D., N. Zarkadoulas, A. N. Angelakis, and G. Tchobanoglous, *Urban water management in Ancient Greece: Legacies and lessons*, *Journal of Water Resources Planning and Management - ASCE*, 134 (1), 45–54, 2008.
- 7.PriceWaterhouseCoopers (2001), "The regulation of the market for irrigation water in Cyprus. Facts, Policies and Options", Amsterdam.
- 8.Pearce, D. and Howarth, A. (2000). *Technical Report on Methodology: Cost Benefit Analysis and Policy Responses*, RIVM report 481505020, National Institute of Public Health And The Environment.
- 9.R. Brouwer and P. Strosser, 2004, March 26- *Environmental and Resource costs and the Water Framework Directive: an overview of European Practices*, *Proceedings of a Workshop held at Amsterdam*
- 10.Rosenberger, R.S. and Loomis, J.B. (2001). *Benefit transfer of outdoor recreation use values: A technical document supporting the Forest Service Strategic Plan (2000 revision)*, Gen. Tech.

11. Roth E. (2001), "Water pricing in the EU. A review", Publication Number 2001/02, European Environmental Bureau.
12. Tsagarakis, K.P., Paranychianakis N. V, Angelakis A. N. (2003), "Country Report: Greece", Aqualibrium "European Water Management between Regulation and Competition, EVK1-CT-2001-80003.
13. WISE (Water Information System for Europe) (2007).

Διευθύνσεις Διαδικτύου

1. http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_el.htm
2. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0156:EL:NOT>
3. EUR-LEX, διαδικτυακός τόπος, Έκθεση της Επιτροπής Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σύμφωνα με το άρθρο 18 παράγραφος 3 της οδηγίας 2000/60/EK (οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα) σχετικά με τα προγράμματα παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, ημερομηνία εγγράφου : 1/4/2009 , Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:332:0020:0044:EN:PDF>
4. <http://www.econews.gr/2012/04/20/nero-odigia-udata/>
5. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=248>
6. ΕΛΣΤΑΤ - Δείκτης παραγωγής στις κατασκευές, έτος βάσης 2005= 100,00, Δ' τρίμηνο 2011, Μάρτιος 2012 , Διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>
7. ΥΠΕΚΑ, Ειδική Γραμματεία Υδάτων-Διαβούλευση των σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων, Διαθέσιμο στη Διεύθυνση: <http://wfd.opengov.gr/>
8. <http://water.europa.eu>
9. Νερά Κρήτης (άγνωστο). Ιστορία του νερού. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tPd7gY8-y0J:www.nerakritis.gr/0010000029/%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%85.html+%&cd=2&hl=el&ct=clnk&gl=gr> (προσπελάστηκε 15 Σεπτεμβρίου 2012)
10. Κέντρο Εκπαιδευτικής έρευνας, Προστασία των εσωτερικών υδάτων, Διαθέσιμο στη διεύθυνση: http://www.kee.gr/perivallontiki/teacher4_8.html
11. Διεπιστημονικό-Διατμηματικό πρόγραμμα σπουδών "Διδακτική της χημείας και νέες τεχνολογίες, Ο κλκος του Νερού , Διαθέσιμο στη διεύθυνση : <http://plemenosem.wikispaces.com/%CE%9A%CF%8D%CE%BA%CE%BB%CE%BF%CF%82+%CE%9D%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%8D>