

**Υπουργείο
Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων
Δ/νση Δ6/Γ.Γ.Δ.Ε.**



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος**

**ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΔΙΥΛΙΣΤΟΥ
ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΡΕΥΣΗ ΤΗΣ
ΑΘΗΝΑΣ**

**Επιστημονικός
υπεύθυνος:
Χ. Μακρόπουλος,
Λέκτορας ΕΜΠ**

Τεύχος 4

**Εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους
και προτάσεις κοστολόγησης, μέτρα και
δράσεις για μια πολιτική βιώσιμης
ανάπτυξης των υδατικών πόρων**

**Σύνταξη:
Δ. Δαμίγος
Α. Μπενάρδος**

Αθήνα, Οκτώβριος 2010

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1	Εισαγωγή	4
1.1	Αντικείμενο της μελέτης – Ιστορικό	4
1.2	Ομάδα μελέτης	4
2	Γενικά	5
3	Εκτίμηση Περιβαλλοντικού κόστους	7
3.1	Μέθοδος τιμής αγοράς (ή πλεονάσματος καταναλωτή/παραγωγού)	7
3.2	Μέθοδος συνάρτησης παραγωγής	7
3.3	Μέθοδος αποτρεπτικής συμπεριφοράς	7
3.4	Ανάλυση κόστους ταξιδιού	8
3.5	Ωφελμιστική αποτίμηση	8
3.6	Μέθοδος υποθετικής ή εξαρτημένης αξιολόγησης	8
3.7	Μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής	8
3.8	Μέθοδος μεταφοράς οφέλους	9
4	Εκτίμηση Κόστους Πόρου	10
5	Περιγραφή μεθοδολογίας	12
5.1	Μεθοδολογική προσέγγιση	12
5.2	Επιλογή μεθόδων αποτίμησης	12
5.2.1	Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	13
5.2.2	Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους	14
5.3	Παραδοχές ανάλυσης	20
6	Περιγραφή περιβαλλοντικών επιπτώσεων	23
6.1	Ποταμός Εύηνος	23
6.2	Ποταμός Μόρνος	25
6.3	Ποταμός Βοιωτικός Κηφισός – Λίμνη Υλίκη	27
6.4	Ποταμός Χάραδρος - Φράγμα Μαραθώνα	30
6.5	Σύστημα γεωτρήσεων	31
7	Αποτίμηση επιπτώσεων	34
7.1	Αποτιμώμενες επιπτώσεις	34
7.1.1	Σύνοψη επιπτώσεων ανά πηγή υδροδότησης	34
7.1.2	Αποτιμώμενες επιπτώσεις ανά πηγή υδροδότησης	37

7.2	Αποτίμηση της αξίας αποκατάστασης της ροής του ποταμού	39
7.3	Αποτίμηση αξίας οικοσυστήματος – προστατευόμενων περιοχών	40
7.4	Αποτίμηση της υφαλμύρυνσης των υπόγειων νερών	48
7.5	Αποτίμηση της μεταβολής της μορφολογίας στο Δέλτα των ποταμών	52
7.6	Αποτίμηση της αδυναμίας κάλυψης των αρδευτικών αναγκών	54
7.7	Αποτίμηση του περιορισμού των μόνιμων αποθεμάτων του υπόγειου υδατικού δυναμικού	58
7.8	Αξιολόγηση μελετών – Επιλογή τιμών	58
7.8.1	Αποτίμηση της αξίας αποκατάστασης της ροής του ποταμού	58
7.8.2	Αποτίμηση αξίας οικοσυστήματος – προστατευόμενων περιοχών	59
7.8.3	Αποτίμηση της υφαλμύρυνσης των υπόγειων νερών	61
7.8.4	Αποτίμηση της μεταβολής της μορφολογίας στο Δέλτα των ποταμών	61
7.8.5	Αποτίμηση της αδυναμίας κάλυψης των αρδευτικών αναγκών	62
7.8.6	Αποτίμηση του περιορισμού των μόνιμων αποθεμάτων του υπόγειου υδατικού δυναμικού	63
7.8.7	Συγκεντρωτικά αποτελέσματα	63
7.9	Προσδιορισμός της συνολικής αξίας	65
7.9.1	Πληθυσμιακά στοιχεία	65
7.9.2	Εκτίμηση περιβαλλοντικού κόστους	69
7.9.3	Εκτίμηση κόστους πόρου	72
7.9.4	Τελικές εκτιμήσεις περιβαλλοντικού κόστους και κόστους πόρου	73
7.9.5	Συμπεράσματα και προτάσεις	74
Βιβλιογραφία		77
Παράρτημα Μελετών Περιβαλλοντικής Αποτίμησης		82

1 Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο της μελέτης – Ιστορικό

Η Διεύθυνση Δ6/Γ.Γ.Δ.Ε του Υπουργείου Μεταφορών Υποδομών και Δικτύων, με Διευθυντή τον Αντώνη Κοτσώνη, ανέθεσε στον Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος του ΕΜΠ ερευνητικό έργο με τίτλο «Κοστολόγηση αδιύλιστου νερού για την ύδρευση της Αθήνας», με επιστημονικό υπεύθυνο τον Λέκτορα Χ. Μακρόπουλο.

Το αντικείμενο του έργου, σύμφωνα με τη σύμβαση, είναι (α) η ανάπτυξη μεθοδολογίας και ο υπολογισμός του χρηματοοικονομικού κόστους του αδιύλιστου νερού· (β) η ανάπτυξη μεθοδολογίας και ο υπολογισμός του περιβαλλοντικού κόστους του αδιύλιστου νερού· (γ) η σύνταξη τελικής έκθεσης για το συνολικό κόστος του αδιύλιστου νερού για την ύδρευση της Αθήνας.

Τα παραδοτέα του έργου είναι τα παρακάτω:

- Παραδοτέο 1: Μεθοδολογία εκτίμησης του χρηματοοικονομικού κόστους.
- Παραδοτέο 2: Μεθοδολογία εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους.
- Παραδοτέο 3: Εκτίμηση του χρηματοοικονομικού κόστους, προτάσεις κοστολόγησης και ορθολογικής διαχείρισης του υδροσυστήματος.
- Παραδοτέο 4: Εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και προτάσεις κοστολόγησης, μέτρα και δράσεις για μια πολιτική βιώσιμης ανάπτυξης των υδατικών πόρων.
- Παραδοτέο 5: Τελική έκθεση, με σύνθεση των βασικών συμπερασμάτων από τα παραδοτέα 3-4.

1.2 Ομάδα μελέτης

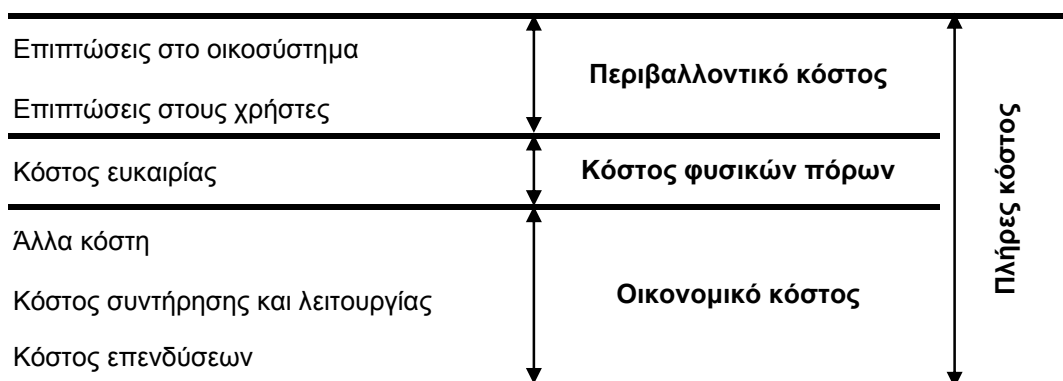
Την ομάδα μελέτης του έργου αποτελούν οι:

- Χρήστος Μακρόπουλος, Λέκτορας ΕΜΠ, Επιστημονικός Υπεύθυνος
- Δημήτρης Κουτσογιάννης, Καθηγητής ΕΜΠ
- Δημήτρης Δαμίγος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ
- Νίκος Μαμάσης, Λέκτορας ΕΜΠ
- Ανδρέας Μπενάρδος, Λέκτορας ΕΜΠ
- Ανδρέας Ευστρατιάδης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Αντώνης Κουκουβίνος, Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
- Ευάγγελος Ρόζος, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Σωτηρία Μπακή, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
- Νικόλαος Χαλκιάς, Περιβαλλοντολόγος Παν/μίου Αιγαίου, MSc

2 Γενικά

Η Οδηγία 2000/60 δημιουργεί ένα πλαίσιο προστασίας των υδατικών πόρων στοχεύοντας στην επίτευξη καλής κατάστασης όλων των υδάτινων σωμάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού μέχρι τον Δεκέμβριο του 2015 (με πιθανές παρατάσεις). Η καλή κατάσταση καθορίζεται από οικολογικά, χημικά και ποσοτικά κριτήρια, τα οποία περιγράφονται λεπτομερώς στα παραρτήματα της Οδηγίας.

Ένα από τα κύρια εργαλεία, που εισάγει για πρώτη φορά στον τομέα των νερών η Οδηγία Πλαίσιο, είναι η ανάκτηση του πλήρους κόστους των υπηρεσιών νερού, ορίζοντας ως συνιστώσες αυτού όχι μόνο το οικονομικό κόστος, αλλά και το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος των φυσικών πόρων (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Οι συνιστώσες του συνολικού κόστους των υπηρεσιών νερού

Πιο συγκεκριμένα:

- **Το χρηματοοικονομικό κόστος**, αφορά στα χρηματοοικονομικά έξοδα (κόστος επένδυσης και κόστος λειτουργίας – εργατικά, ενέργεια, έξοδα διοίκησης, κ.λπ.) που είναι απαραίτητα για τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία και τη διανομή του νερού. Το άμεσο κόστος αποτελεί μέχρι σήμερα τη συνήθη πρακτική τιμολόγησης του νερού. Τα θέματα χρηματοοικονομικού κόστους αναφέρονται αναλυτικά στο Τεύχος 1.
- **Το κόστος φυσικών πόρων ή κόστος ευκαιρίας**, σύμφωνα με το λεξιλόγιο επεξήγησης όρων της WATECO (2002). Το κόστος αυτό αναφέρεται στην απώλεια οφέλους που υφίστανται διάφορες χρήσεις λόγω της μείωσης των διαθέσιμων υδατικών πόρων σε μεγαλύτερο βαθμό από το φυσικό ρυθμό ανανέωσής τους (π.χ. η υπεράντληση νερού από υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες). Η νεώτερη ερμηνεία του κόστους φυσικών πόρων από την ECO2 (DG ECO 2, 2004) είναι πιο διευρυμένη σε σχέση με αυτή της WATECO που περιορίζεται στον περιορισμό χρήσης του νερού (είτε σε όρους ποσότητας είτε σε ποιότητας). Σύμφωνα με την ECO2, το κόστος των φυσικών πόρων αντιπροσωπεύει το κόστος ευκαιρίας της κατανομής του νερού, υπό συνθήκες έλλειψης, στις επιμέρους χρήσεις και ισούται με τη διαφορά της οικονομικής αξίας της υφιστάμενης χρήσης (σήμερα και στο μέλλον) και της οικονομικής αξίας της καλύτερης εναλλακτικής χρήσης. Επομένως, δεν συνδέεται μόνο με τον περιορισμό

διαθεσιμότητας του πόρου αλλά και με την αποτελεσματική κατανομή του (υπό την οικονομική θεώρηση) στις ανταγωνιστικές χρήσεις.

- **Το περιβαλλοντικό κόστος** σύμφωνα με τη WATECO αντανakλά την οικονομική ζημιά που επιφέρουν οι διάφορες χρήσεις του νερού στο οικοσύστημα και στους χρήστες του οικοσυστήματος (π.χ. η υποβάθμιση της ποιότητας ενός ποταμού). Η ECO2 επεξηγώντας το θέμα της περιβαλλοντικής ζημιάς διαχώρισε τη ζημιά στο οικοσύστημα από τη ζημιά στους χρήστες, υποστηρίζοντας ότι η ζημιά στο οικοσύστημα αναφέρεται στις αξίες μη-χρήσης ενώ η ζημιά στους χρήστες στις αξίες χρήσης. Σημειώνεται ότι ορισμένοι ερευνητές διαχωρίζουν τα εξωτερικά κόστη στους χρήστες από αυτά στο οικοσύστημα, θεωρώντας ότι το άθροισμα του οικονομικού κόστους (επενδύσεις, κ.λπ.), του κόστους ευκαιρίας και των εξωτερικότητων στους χρήστες δείχνει το συνολικό οικονομικό κόστος και αν σε αυτό προστεθούν οι εξωτερικότητες στο οικοσύστημα προκύπτει το συνολικό ή πλήρες κόστος των υπηρεσιών των υδατικών πόρων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διάκριση μεταξύ του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικών πόρων δεν είναι πάντοτε εύκολη. Όπως αναφέρθηκε το περιβαλλοντικό κόστος προκαλείται στο περιβάλλον ή σε χρήσεις των υδατικών πόρων από εναλλακτικές (και συχνά ανταγωνιστικές) χρήσεις (π.χ. ρύπανση ενός ποταμού από μια βιομηχανία, ο οποίος χρησιμοποιείται ως χώρος αναψυχής). Το κόστος φυσικών πόρων δημιουργείται από την αναποτελεσματική κατανομή του νερού, είτε με την ποσοτική είτε με την ποιοτική έννοια, μεταξύ διαφόρων χρήσεων νερού, σήμερα ή στο μέλλον. Ο υπολογισμός του κόστους των φυσικών πόρων, επομένως, μπορεί να στηριχθεί στην εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους αλλά, σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να δημιουργείται θέμα κόστους ευκαιρίας για το νερό χωρίς να υφίστανται περιβαλλοντικά κόστη. Για τους λόγους αυτούς η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικού πόρου (ευκαιρίας) θα πρέπει να πραγματοποιείται με προσοχή. *Η απλή άθροιση ενέχει σημαντικό κίνδυνο διπλής μέτρησης (double counting) του ίδιου οικονομικού μεγέθους* (Brouwer, 2004).

Συνολικά, οι λειτουργίες της οικονομικής ανάλυσης απαιτούν:

- τον προσδιορισμό των υπηρεσιών και χρήσεων νερού. Υπηρεσίες νερού θεωρούνται όλες οι υπηρεσίες που παρέχουν, για τα νοικοκυριά, τις δημόσιες υπηρεσίες ή οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα, άντληση, κατακράτηση, επεξεργασία και διανομή επιφανειακών ή υπόγειων νερών καθώς και εγκαταστάσεις συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης υγρών αποβλήτων. Οι χρήσεις νερού είναι ευρύτερη έννοια που περιλαμβάνει εκτός από τις υπηρεσίες νερού και κάθε άλλη δραστηριότητα που έχει σημαντικές επιπτώσεις στην κατάσταση του νερού (π.χ. γεωργία, βιομηχανία, κ.λπ.).
- τον υπολογισμό του συνολικού κόστους των υπηρεσιών νερού, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.
- τον επιμερισμό του συνολικού κόστους στις διάφορες χρήσεις νερού.
- την ανάκτηση του κόστους του νερού σύμφωνα με τον προηγούμενο επιμερισμό και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και την εφαρμογή κατάλληλης πολιτικής τιμολόγησης με στόχο την αποτελεσματική χρήση των υδατινών πόρων μέσα από τη δημιουργία κατάλληλων κινήτρων στους χρήστες.

3 Εκτίμηση Περιβαλλοντικού κόστους

Παρά τη σημαντική πρόοδο των τελευταίων ετών στις μεθόδους οικονομικής αποτίμησης των αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος, η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους παραμένει μια δύσκολη διαδικασία. Ωστόσο, πρόσφατες εργασίες έχουν δείξει πως το περιβαλλοντικό κόστος δεν είναι αμελητέο και απαιτείται να ληφθεί υπόψη κατά την εκτίμηση της αξίας του νερού.

Η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας μια σειρά από εναλλακτικές μεθόδους, όπως (Καλιαμπάκος και Δαμίγος, 2008):

3.1 Μέθοδος τιμής αγοράς (ή πλεονάσματος καταναλωτή/παραγωγού)

Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν το υπό εξέταση αγαθό εμπορεύεται, ως προϊόν, σε πραγματική αγορά. Τα οφέλη ή τα κόστη από την μεταβολή στην παρεχόμενη ποιότητα ή ποσότητα του αγαθού υπολογίζονται βάσει της μεταβολής της ποσότητας και της τιμής του αγαθού. Η μεταβολή αυτή επιδρά τόσο στην ευημερία των καταναλωτών (λόγω της μείωσης ή της αύξησης του πλεονάσματος του καταναλωτή) όσο και στο εισόδημα των παραγωγών (λόγω της μείωσης ή της αύξησης του πλεονάσματος του παραγωγού).

3.2 Μέθοδος συνάρτησης παραγωγής

Η μέθοδος της συνάρτησης παραγωγής μπορεί να εφαρμοστεί όταν το υπό εξέταση περιβαλλοντικό αγαθό αποτελεί παραγωγικό συντελεστή μιας δραστηριότητας (π.χ. το νερό στις αρδευόμενες καλλιέργειες). Οι μεταβολές στην ποιότητα ή την ποσότητα του αγαθού μπορεί να επηρεάσουν το κόστος παραγωγής και κατ' επέκταση άλλες συνιστώσες όπως την τιμή του αγαθού, την παραγόμενη ποσότητα, την πρόσοδο που αποκομίζει ο παραγωγός, κ.λπ. Για παράδειγμα, η υπερεκμετάλλευση ενός υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα μπορεί να οδηγήσει στην εξάντλησή του και στην ανάγκη άντλησης νερού από βαθύτερα στρώματα με μεγαλύτερο κόστος, γεγονός που θα οδηγούσε σε μείωση του πλεονάσματος του παραγωγού.

3.3 Μέθοδος αποτρεπτικής συμπεριφοράς

Η μέθοδος αποτρεπτικής συμπεριφοράς εξάγει συμπεράσματα αναφορικά με την αξία αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος στηριζόμενη στα μέτρα που λαμβάνουν τα μέλη της κοινωνίας για να μειώσουν τους κινδύνους που σχετίζονται με την υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

3.4 Ανάλυση κόστους ταξιδιού

Η μέθοδος στηρίζεται στην κεντρική υπόθεση ότι το κόστος επίσκεψης σε χώρο προσφοράς αναψυχής (π.χ. λίμνη, ποταμό, κ.ά.), αντανακλά, κατά κάποιο τρόπο, την ψυχαγωγική του αξία. Η μέθοδος χρησιμοποιεί συνεντεύξεις των επισκεπτών του χώρου μέσω ερωτηματολογίων για τη συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών. Οι βασικές ερωτήσεις αφορούν την περιοχή από την οποία προέρχονται οι επισκέπτες, το μέσο με το οποίο ταξιδεύουν, το κόστος ταξιδιού τους, την χρονική διάρκεια του ταξιδιού, τις εναλλακτικές επιλογές που έχουν, τον χρόνο παραμονής τους, τις δραστηριότητες κατά τη διάρκεια παραμονής, το οικογενειακό εισόδημα, την ηλικία, κ.λπ., καθώς εκτός από το κόστος ταξιδιού υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη συχνότητα των επισκέψεων σε έναν χώρο ψυχαγωγίας (Turner et al., 1994).

3.5 Ωφελμιστική αποτίμηση

Σύμφωνα με τον θεωρητικό πυρήνα της μεθόδου, η ποιότητα του περιβάλλοντος αντανακλάται στην αξία διαφόρων αγαθών, που επηρεάζονται από αυτήν. Οι μελέτες, που εκπονούνται με δεδομένα από την αγορά κατοικίας, στηρίζονται στην παραδοχή ότι η αξία μιας κατοικίας αντανακλά και την ποιότητα του περιβάλλοντος της περιοχής. Έτσι, κατοικίες, οι οποίες βρίσκονται σε αντίστοιχων κοινωνικών χαρακτηριστικών περιοχές, με παρόμοια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και με αντίστοιχες δυνατότητες πρόσβασης στον τόπο εργασίας, στο κέντρο της πόλης και στις υπηρεσίες, θα εμφανίζουν, ενδεχομένως, διαφορά στην τιμή, η οποία θα αντανακλά τις διαφορές των δύο περιοχών ως προς την ποιότητα του περιβάλλοντος. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου της Ωφελμιστικής Αποτίμησης, αξιοποιούνται δεδομένα από αγοροπωλησίες ακινήτων ή οικοπέδων, τα οποία αναλύονται με τη βοήθεια μοντέλων πολλαπλής παλινδρόμησης.

3.6 Μέθοδος υποθετικής ή εξαρτημένης αξιολόγησης

Η Μέθοδος της Υποθετικής ή Εξαρτημένης Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method) εκτιμά με άμεσο τρόπο την οικονομική αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού εξαρτώντας την από τις εκφρασμένες προτιμήσεις των μελών μιας κοινωνίας (ατόμων ή των νοικοκυριών). Η μέθοδος στηρίζεται στην κατασκευή μιας υποθετικής αγοράς, μέσω της οποίας επιδιώκεται να υπολογιστεί η διάθεση του ερωτώμενου να πληρώσει ή να αποζημιωθεί (Willingness To Pay – WTP or Willingness To Accept – WTA) για τις μεταβολές στην παρεχόμενη ποιότητα ή/και ποσότητα μη εμπορεύσιμων αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος. Στην κατεύθυνση αυτή αξιοποιεί στοιχεία έρευνας με ερωτηματολόγια, τα οποία συγκεντρώνονται με τρεις τρόπους: (α) τηλεφωνικά, (β) ταχυδρομικά (με συμβατικό και τελευταία με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) και (γ) με κατά πρόσωπο συνεντεύξεις είτε σε σπίτια είτε σε ανοικτούς χώρους.

3.7 Μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής

Η μέθοδος βασίζεται στην ιδέα ότι κάθε αγαθό μπορεί να περιγραφεί με βάση τα χαρακτηριστικά του και τα επίπεδα αυτών. Για παράδειγμα, ένας ποταμός μπορεί να περιγραφεί σύμφωνα με τη χημική σύσταση του νερού, την οικολογική του κατάσταση, κ.λπ. Αλλάζοντας τα επίπεδα των

χαρακτηριστικών του αγαθού διαφοροποιείται η κατάσταση του. Αυτές τις μεταβολές επιδιώκουν να αποτιμήσουν τα μοντέλα επιλογής, προσφέροντας απάντηση σε τέσσερα βασικά ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι ιδιότητες (ή τα χαρακτηριστικά) του αγαθού που καθορίζουν την αξία που του προσδίδουν οι ερωτώμενοι.
- Ποια είναι η σειρά κατάταξης των χαρακτηριστικών.
- Ποια είναι η αξία της μεταβολής περισσότερων του ενός χαρακτηριστικών, ταυτόχρονα.
- Ποια είναι η συνολική αξία του αγαθού.

Στα Πειράματα Επιλογής παρουσιάζεται στους ερωτώμενους μια σειρά εναλλακτικών επιλογών, ζητώντας τους να επιλέξουν την πιο ελκυστική. Μεταξύ των επιλογών αυτών υπάρχει και η υφιστάμενη κατάσταση (status quo).

3.8 Μέθοδος μεταφοράς οφέλους

Οι μέθοδοι περιβαλλοντικής οικονομίας, που αναφέρθηκαν προηγουμένως, χαρακτηρίζονται από την ανάγκη συγκέντρωσης σημαντικού όγκου πρωτογενών δεδομένων και είναι γενικά δαπανηρές και χρονοβόρες. Ερευνητικοί αλλά 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), η οποία, δεδομένων των χρονικών και οικονομικών περιορισμών, *χρησιμοποιήθηκε ως πυρήνας ανάπτυξης της μεθοδολογίας εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους του αδιύλιστου νερού και στη συγκεκριμένη περίπτωση.*

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. 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, 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. Η μη εκτίμηση του οικονομικού μεγέθους των επιπτώσεων μιας δράσης αποτελεί πάντοτε τη χειρότερη λύση, καθώς το εύρος τιμών που υπεισέρχεται στους υπολογισμούς λόγω των αβεβαιοτήτων της δευτερογενούς επεξεργασίας είναι σαφώς μικρότερο από το σφάλμα που δημιουργείται στο τελικό αποτέλεσμα όταν αγνοούνται πλήρως οι οικονομικές διαστάσεις των επιπτώσεων του έργου (Rosenberg & Loomis, 2001).

4 Εκτίμηση Κόστους Πόρου

Όπως αναφέρθηκε, το κόστος των φυσικών πόρων 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 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 κόστος φυσικού πόρου είναι ίσο με την διαφορά της οικονομικής αξίας του καθαρού οικονομικού οφέλους της υφιστάμενης κατανομής των χρήσεων και της οικονομικής αξίας του οφέλους από τη βέλτιστη με οικονομικούς όρους εναλλακτική χρήση του νερού σήμερα και στο μέλλον.

Με βάση αυτό τον ορισμό, κόστος φυσικού πόρου υπάρχει μόνο στις περιπτώσεις που οι πιθανές εναλλακτικές χρήσεις νερού παράγουν μεγαλύτερη οικονομική αξία από τις παρούσες ή τις μέλλουσες χρήσεις νερού, (δηλ. η διαφορά μεταξύ καθαρών οφελών είναι αρνητική). 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 νερού. Γενικά πρέπει να παρατηρηθεί ότι ο τρόπος εκτίμησης και κατανομής του κόστους φυσικών πόρων καθορίζεται από το μηχανισμό ανάκτησης κόστους.

Σύμφωνα με πρόσφατες αναφορές, οι προσεγγίσεις στην εκτίμηση του κόστους φυσικών πόρων μεταξύ των Κρατών-Μελών διαφέρουν σημαντικά. Η ανάλυση βρίσκεται σε θεωρητικό πλαίσιο ακόμα και πρέπει να αναφερθεί ότι όπως προκύπτει και από τη θεωρητική τεκμηρίωση αλλά και από τις πρακτικές που ακολουθούνται, ο υπολογισμός του κόστους πόρου αποτελεί μία δύσκολη διαδικασία. Οι λόγοι οι οποίοι βρίσκονται πίσω από αυτήν την δυσχέρεια έχουν να κάνουν κυρίως με τη φύση του συγκεκριμένου μεγέθους. Παράλληλα πρέπει να τονιστεί ότι σε μεγάλο μέρος της σχετικής βιβλιογραφίας το κόστος πόρου συνεξετάζεται, λόγω και της ιδιόμορφης φύσης του από κοινού με το περιβαλλοντικό κόστος, ενώ σε πολλές περιπτώσεις η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι παρόμοια με αυτήν του περιβαλλοντικού κόστους. Στις παραπάνω δυσκολίες πρέπει να συναξιολογηθεί και το γεγονός ότι για το κόστος πόρου στη σχετική βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αναφορές στις μεθόδους υπολογισμού του, τουλάχιστον στην έκταση που συμβαίνει για την περίπτωση του περιβαλλοντικού κόστους. Ωστόσο, η μελέτη των διαφόρων περιπτώσεων είναι σε θέση να παρέχει ένα γενικό συμβουλευτικό πλαίσιο για τον τρόπο που πρέπει να ακολουθηθεί η μέθοδος εκτίμησης των σχετικών παραμέτρων κόστους.

Προτού γίνει επιλογή της μεθόδου για την εκτίμηση του κόστους πόρου, είναι σημαντικό να επισημανθούν οι δυσκολίες που εμπεριέχονται σε μία τέτοια προσπάθεια. Το γεγονός αυτό τονίζεται σχεδόν στο σύνολο των σχετικών αναφορών και μελετών που σχετίζονται με την κοστολόγηση του νερού. Οι δυσκολίες που υπεισέρχονται σχετίζονται με μία σειρά παραμέτρων μερικές από τις οποίες παρατίθενται στη συνέχεια και πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη πριν από οποιαδήποτε απόφαση υιοθέτησης κάποιας πολιτικής:

- Από τον ορισμό του κόστους πόρου (ως κόστους ευκαιρίας και κοινωνικό κόστος) είναι απαραίτητος ο εντοπισμός και η καταγραφή του συνόλου των εναλλακτικών χρήσεων του υπό μελέτη υδάτινου πόρου με όρους χρηματικής αξίας, διαδικασία η οποία απαιτεί τεράστιο όγκο διαθέσιμων πληροφοριών, ο οποίος είναι αμφίβολο εάν είναι διαθέσιμος όχι μόνο σε επίπεδο χωρών όπως η Ελλάδα, αλλά και σε επίπεδα χωρών με παρελθόν και εμπειρία στο συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο.
- Η έντονη σχέση μεταξύ του κόστους πόρου και του περιβαλλοντικού κόστους. Ο υπολογισμός του πολλές φορές, όπως έχει αναφερθεί και σε σχετικές μελέτες, ουσιαστικά είναι ταυτόσημος με αυτόν του περιβαλλοντικού κόστους και επομένως απαιτείται η δυνατότητα του διαχωρισμού του ως ξεχωριστής παραμέτρου κόστους, στοιχείο το οποίο επίσης εμπεριέχει σημαντικές δυσκολίες, αν δεν θεωρείται σε κάποιες περιπτώσεις και αδύνατος.
- 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.

5 Περιγραφή μεθοδολογίας

5.1 Μεθοδολογική προσέγγιση

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η προτεινόμενη διαδικασία για τον υπολογισμό του κόστους πόρου και του περιβαλλοντικού κόστους θα περιλαμβάνει σε πρώτο στάδιο τον υπολογισμό όλων των επιμέρους στοιχείων, τα οποία συνιστούν το περιβαλλοντικό κόστος. Το κόστος αυτό δύναται να υπολογισθεί σύμφωνα με τις μεθόδους που περιγράφονται στην επόμενη ενότητα. Σε επόμενο στάδιο και μετά την ολοκλήρωση των ενεργειών εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους, θα πρέπει να γίνει εκτίμηση όλων των παραμέτρων κόστους που υφίστανται στην ανάλυση, προκειμένου να καταμερισθεί 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 το γεγονός της στενής σχέσης του περιβαλλοντικού κόστους με το κόστος πόρου, στοιχείο το οποίο έχει επισημανθεί αρκετές φορές στη μέχρι τώρα περιγραφική ανάλυση και το οποίο εμπεριέχει τον κίνδυνο της διπλής αποτίμησης ταυτόσημων στοιχείων κόστους.

Επισημαίνεται ότι η προσέγγιση αυτή προτείνεται επίσης από τις κατευθυντήριες οδηγίες του Ευρωπαϊκού Προγράμματος AQUAMONEY αναφορικά με τους ορισμούς του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου (Brouwer, 2006) καθώς και σε σχετικά εθνικά κείμενα (Κουντούρη, 2008).

5.2 Επιλογή μεθόδων αποτίμησης

Λαμβάνοντας υπόψη τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθόδων εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους και κόστους πόρου και δεδομένων του στόχου της μελέτης και των διαθέσιμων χρονικών και άλλων πόρων, ως καταλληλότερη προσέγγιση, με βάση τα μέχρι σήμερα δεδομένα, θεωρείται **η εφαρμογή δύο μεθόδων**:

- της μεθόδου Μεταφοράς Κόστους / Οφέλους
- της μεθόδου της «Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς (κόστος αντικατάστασης / αποκατάστασης / υποκατάστασης)»

Η συνδυασμένη χρήση των μεθόδων αυτών θεωρήθηκε σκόπιμη για τους κάτωθι λόγους:

- Η μέθοδος της αποτρεπτικής συμπεριφοράς υπολογίζει την αξία του αγαθού στη βάση πραγματικών δαπανών που απαιτούνται για την αντικατάσταση, υποκατάσταση ή αποκατάστασή του. Η μέθοδος παρουσιάζει ευκολία εφαρμογής και χρησιμοποιείται ευρέως δεδομένου ότι τα στοιχεία που απαιτούνται είναι συνήθως διαθέσιμα από πραγματικές δαπάνες ή κατ' εκτίμηση κοστολογήσεις. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις η πλήρης

αποκατάσταση του αγαθού δεν είναι εφικτή, ή ακόμη και αν είναι, υφίστανται ζητήματα εξαιτίας του χρόνου που μεσολαβεί από τη στιγμή που πραγματοποιείται η ζημιά μέχρι την πλήρη αποκατάστασή της. Επιπλέον, σε πολλές περιπτώσεις, τα εκτιμώμενα οικονομικά μεγέθη αντανakλούν αποκλειστικά αξίες χρήσης των υπό εξέταση αγαθών. Για τους λόγους αυτούς, η συγκεκριμένη μέθοδος υποτιμά, συχνά, το μέγεθος της πραγματικής οικονομικής ζημιάς.

- Η μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους επιλέχθηκε για να αντιμετωπιστούν αφενός τα προβλήματα που εμφανίζει η μέθοδος της «αποτρεπτικής συμπεριφοράς» και αφετέρου για να υπερνικηθούν οι δυσχέρειες που θα εμφανίζονταν στην προσπάθεια εφαρμογής άλλων πρωτογενών μεθόδων, όπως είναι η Εξαρτημένη Αξιολόγηση, τα Πειράματα Επιλογής, κ.ά. Η εφαρμογή της μεθόδου επιτρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο αξίες χρήσης όσο και αξίες μη-χρήσης (εφόσον επιλεγθούν οι κατάλληλες μελέτες βάσεις), να υπολογιστούν οικονομικές απώλειες μέχρι την πλήρη επανόρθωση της ζημιάς, κ.λπ., χωρίς να καθίσταται απαγορευτική από πλευράς κόστους, χρόνου και πολυπλοκότητας. Δεν αποτέλεσε ωστόσο τη μοναδική επιλογή δεδομένου ότι οι εκτιμήσεις της δεν είναι το ίδιο ακριβείς με αυτές των πρωτογενών μεθόδων.

5.2.1 Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς

Στη μέθοδο αυτή συγκαταλέγονται οι μέθοδοι του Κόστους Αποφυγής, του Κόστους Αποκατάστασης και του Κόστους Υποκατάστασης, οι οποίες αποτιμούν την αξία ενός περιβαλλοντικού (ή κοινωνικού) αγαθού ή μιας υπηρεσίας βασιζόμενες:

- στο κόστος λήψης προληπτικών μέτρων (π.χ. εγκατάσταση βιολογικών καθαρισμών για τα υγρά απόβλητα μιας βιομηχανικής μονάδας) για την αποφυγή μιας ζημιάς ή ενόχλησης
- στο κόστος της «θεραπείας» μιας ζημιάς με τη λήψη μέτρων αποκατάστασης (π.χ. εξυγίανση ρυπασμένων επιφανειακών ή υπόγειων νερών)
- στο κόστος υποκατάστασης του απολεσθέντος αγαθού με τη λήψη μέτρων αντικατάστασης του απολεσθέντος αγαθού (π.χ. δημιουργία δικτύου μεταφοράς πόσιμου νερού σε μια κοινότητα, η οποία, λόγω της ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα, δεν έχει πλέον τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί τα υπόγεια νερά για το σκοπό αυτό).

Η μέθοδος της αποτρεπτικής συμπεριφοράς δεν παρέχει ακριβείς μετρήσεις της αξίας του αγαθού ή της υπηρεσίας που εξετάζεται, καθώς στηρίζεται στην παραδοχή ότι η αξία του περιβαλλοντικού ή του κοινωνικού αγαθού ταυτίζεται με την τιμή κάποιων εμπορικών αγαθών (π.χ. των έργων εξυγίανσης υδροφορέων, της εναλλακτικής τροφοδοσίας νερού, του κόστους αφαλάτωσης κ.ά.). Επίσης, όπως αναφέρθηκε, η χρήση του κόστους αντικατάστασης υποθέτει ότι η πλήρης αντικατάσταση ή η αποκατάσταση είναι εφικτή. Ως συνέπεια των παραπάνω, η εφαρμογή της μεθόδου οδηγεί συχνά σε υποτίμηση της πραγματικής αξίας του υπό εξέταση αγαθού, καθώς τα αποτελέσματα που παρέχει αντανakλούν την ελάχιστη και όχι την πραγματική αξία που προσδίδει η

κοινωνία για τα διάφορα περιβαλλοντικά αγαθά. Ωστόσο, η συγκεκριμένη προσέγγιση εφαρμόζεται ευρέως λόγω της απλότητας και της ευθύτητας που προσφέρει.

Στα υπό εξέταση έργα υδροδότησης, εφόσον διαπιστωθεί από τις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων ότι υφίστανται σήμερα επιπτώσεις για τις οποίες δεν έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης, εκτιμάται το περιβαλλοντικό κόστος (ή το κόστος πόρου) βάσει της κοστολόγησης των απαιτούμενων έργων (π.χ. κόστος κατασκευής παρακαμπτήριων καναλιών σε φράγματα για την αποκατάσταση της κινητικότητας ειδών ιχθυοπανίδας κατά μήκους του ποταμού).

5.2.2 Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους

Η μέθοδος μεταφοράς κόστους / οφέλους βασίζεται στη διαδικασία μεταφοράς υφιστάμενων δεδομένων περιβαλλοντικής αποτίμησης για δεδομένο πρόβλημα, από μια περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σε μια άλλη με παρόμοια χαρακτηριστικά.

i. Προϋποθέσεις και παραδοχές εφαρμογής

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 του προτεινόμενου έργου ως προς την έκταση και το μέγεθός τους.
- Να έχει προσδιοριστεί το μέγεθος του πληθυσμού που θα υποστεί τις συνέπειες από το προτεινόμενο έργο.
- 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 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 υπό 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 κοινωνικο-οικονομικά 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.

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; Kirchoff et al., 1997; Desvougues et al., 1998; Rosenberger and Loomis 2001; Pearce and Howarth, 2000; Kristófersson 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).

ii. Αναζήτηση συναφών δεδομένων

Η αναζήτηση συναφών 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 επιστημονικά περιοδικά).

iii. Επιλογή τεχνικής για τη μεταφορά των δεδομένων

Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές τεχνικές για την εφαρμογή της μεθόδου:

A. Απλή μεταφορά τιμής

Η απλή μεταφορά τιμής βασίζεται στον εντοπισμό μιας ή περισσότερων μελετών περιβαλλοντικής αποτίμησης, συναφών με το υπό εξέταση αντικείμενο, και ακολούθως στην επιλογή μιας τιμής από αυτές, η οποία θεωρείται ως βέλτιστη. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι εξαιρετικά απλή στην εφαρμογή της, όμως μπορεί να προκαλέσει σημαντικές στρεβλώσεις των αποτελεσμάτων, όταν η τιμή που επιλέγεται δεν ανταποκρίνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό μελέτη περιοχής.

B. Εκτίμηση της κεντρικής τάσης (μέση τιμή)

Η τεχνική αυτή αξιοποιεί την κεντρική τάση ενός πλήθους τιμών. Η τεχνική εφαρμόζεται από ένα μεγάλο αριθμό κυβερνητικών υπηρεσιών, ειδικά στις Η.Π.Α. Στην περίπτωση αυτή συγκεντρώνονται οι συναφείς με το αντικείμενο μελέτες και υπολογίζεται η μέση τιμή των εκτιμήσεων. Πρέπει να σημειωθεί ότι πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές μεμονωμένες τιμές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη μέση τιμή. Για το λόγο αυτό συχνά χρησιμοποιείται ένα υποσύνολο των τιμών, από το οποίο προκύπτει π.χ. με την αφαίρεση του 5% των υψηλότερων και χαμηλότερων εκτιμήσεων μια περικομμένη μέση τιμή (truncated mean value). Η ακρίβεια της τεχνικής είναι υψηλότερη από την απλή μεταφορά τιμής, χωρίς να καθίσταται ιδιαίτερα πολύπλοκη η διαδικασία.

Γ. Μεταφορά συνάρτησης

Με την τεχνική αυτή μεταφέρεται ολόκληρη η συνάρτηση, η οποία συνδέει στατιστικά το κόστος ή το όφελος μιας περιβαλλοντικής μεταβολής με τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού ή/και του περιβαλλοντικού αγαθού, από την περιοχή αναφοράς στην υπό μελέτη περίπτωση. Η προσέγγιση αυτή πλεονεκτεί σε σχέση με τη μεταφορά τιμής (απλής ή μέσης), καθώς προσφέρει τη δυνατότητα να προσαρμοστεί η εκτίμηση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό διερεύνηση περιοχής. Από την άλλη πλευρά όμως, το γεγονός ότι οι κοινωνικο-οικονομικές ιδιαιτερότητες λαμβάνονται υπόψη από τη μεταφορά του μοντέλου δεν είναι πάντοτε αληθές. Αυτό συμβαίνει αφενός γιατί δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι οι μεταβλητές που αποδείχτηκαν στατιστικά σημαντικές στη μία περιοχή θα αποδεικνύονταν και στην άλλη κι αφετέρου επειδή τα όποια σφάλματα κατά τη δημιουργία του αρχικού μοντέλου μεταφέρονται και στην υπό εξέταση περίπτωση. Κατά τη διερεύνηση της ακρίβειας της συγκεκριμένης μεθόδου εντοπίστηκαν αποκλίσεις της τάξης του 800% (Loomis et al., 1995; Downing and Ozuna 1996; Kirchhoff et al. 1997) και συχνά ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μόνο προσεχτική εφαρμογή της μεταφοράς τιμής μπορεί να δώσει μικρότερα σφάλματα.

Δ. Μετα – επεξεργασία (meta-analysis)

Η τεχνική αυτή αποτελεί επέκταση της προηγούμενης, σε μια προσπάθεια μείωσης των σημαντικών αποκλίσεων που παρουσιάζονταν από τη μεταφορά μιας μεμονωμένης συνάρτησης. Η τεχνική αυτή αποτελεί στην ουσία μια στατιστική περίληψη μεταξύ των εκτιμήσεων και των χαρακτηριστικών των μελετών αναφοράς. Επειδή χρησιμοποιείται ένα πλήθος μελετών και παράλληλα λαμβάνονται υπόψη κοινωνικο-οικονομικές και περιβαλλοντικές μεταβλητές, τα αποτελέσματα προσφέρουν καλύτερη προσέγγιση της εκτιμώμενης τιμής. Γενικά, η μέθοδος αυτή λόγω της πολυπαραμετρικής προσέγγισης θεωρείται ως η καλύτερη για τη μεταφορά των αποτελεσμάτων από διάφορες περιοχές στην υπό διερεύνηση περίπτωση. Ακόμη όμως και σε αυτή την τεχνική, ορισμένες εγγενείς αδυναμίες της μεθόδου μεταφοράς επιδρούν στην ακρίβεια της εκτίμησης, όπως για παράδειγμα η ύπαρξη επαρκούς αριθμού και κατάλληλου περιεχομένου μελετών, η ακρίβεια των πρωτογενών μελετών, κ.λπ. Ένα επιπλέον μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η πολυπλοκότητα υπολογισμών κατά την εφαρμογή της.

Η επιλογή της τεχνικής Μεταφοράς Οφέλους για την ποσοτικοποίηση του κόστους των επιπτώσεων θα στηριχθεί 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 προτιμάται 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.). Ο Δείκτης Τιμών Καταναλωτή βάσει των στοιχείων της Ε.Σ.Υ.Ε. χρησιμοποιήθηκε για τη «χρονική» μεταφορά των αποτελεσμάτων από το έτος της μελέτης αναφοράς στο έτος εκτίμησης της παρούσας έρευνας (έτος 2010), ώστε να ληφθεί υπόψη και η επίδραση των πληθωριστικών τάσεων.

Η εξίσωση που εφαρμόζεται για τον σκοπό αυτό, έστω από τη χώρα 0 στην χώρα 1 και από το έτος 0 στο έτος 1, είναι η ακόλουθη:

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

iv. Συγκεντρωθείσες μελέτες

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. Οι συγκεντρωθείσες μελέτες ανήλθαν συνολικά σε 129 και παρατίθενται στο σχετικό Παράρτημα.

Η αναζήτηση, ταξινόμηση και τελική επιλογή των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν τελικά 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 αφορούν ει δυνατόν επιπτώσεις από αντίστοιχες δραστηριότητες. 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. Εάν το υπό εξέταση περιβαλλοντικό αγαθό, (π.χ. ένας ποταμός), δεν έχει υφιστάμενη ή δυνητική χρήση αναψυχής, τότε δεν ενδιαφέρει η μετρούμενη αξία με τη μέθοδο Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού.
- 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.

Στην τελική φάση πραγματοποιήθηκε υπολογισμός του εξωτερικού (περιβαλλοντικού και κόστους πόρου) κόστους των έργων υδροδότησης σε ετήσια βάση λαμβάνοντας υπόψη αφενός τις επιπτώσεις και αφετέρου το θιγόμενο πληθυσμό. Σημειώνεται ότι ανάλογα με την ένταση και το είδος των επιπτώσεων, ο πληθυσμός ενδιαφέροντος μπορεί να ανήκει στην άμεση ή και στην ευρύτερη περιοχή των έργων. Ακολούθως, το υπολογισθέν ετήσιο κόστος διαχωρίστηκε σε κόστος πόρου και περιβαλλοντικό κόστος ανά επιφανειακό και υπόγειο πόρο, χρησιμοποιώντας ως κριτήριο, όπως αναφέρθηκε, το αν η επίπτωση οφείλεται σε ποσοτική (κόστος πόρου) ή ποιοτική (περιβαλλοντικό κόστος) υποβάθμιση των υδατικών πόρων. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη το υδατικό δυναμικό των χρησιμοποιούμενων πόρων το κόστος αυτό εκτιμήθηκε ανά μονάδα όγκου παρεχόμενου νερού.

5.3 Παραδοχές ανάλυσης

Το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας αποτελείται από τα κάτωθι στοιχεία:

- τους επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους
- τα έργα αποθήκευσης επιφανειακού νερού
- τα έργα μεταφοράς (υδραγωγεία – αντλιοστάσια) και
- τις μονάδες επεξεργασίας νερού.

Σύμφωνα με το Νόμο 2744/1999 στην κυριότητα της ΕΥΔΑΠ Παγίων ανήκουν τα φράγματα, οι ταμιευτήρες, τα εξωτερικά υδραγωγεία και αντλιοστάσια, καθώς και οι άλλες εγκαταστάσεις που εξασφαλίζουν την ασφαλή μεταφορά του νερού μέχρι τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας του. Συνεπώς, οι τυχόν περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις μονάδες επεξεργασίας νερού δεν αποτελούν αντικείμενο διερεύνησης της παρούσας μελέτης.

Οι επιφανειακοί υδατικοί πόροι που χρησιμοποιούνται από το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας περιλαμβάνουν τους ποταμούς Μόρνο, Εύηνο, Βοιωτικό Κηφισό, Χάραδρο και τη λίμνη Υλίκη, ενώ οι υπόγειοι τους υδροφορείς του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού, της Υλίκης - Παραλίμνης και της Β.Α. Πάρνηθας.

Τα έργα αποθήκευσης περιλαμβάνουν το φυσικό ταμιευτήρα της Υλίκης και τα φράγματα του Μαραθώνα, του Μόρνου και του Ευήνου.

Όσον αφορά στα έργα εκμετάλλευσης των υπόγειων νερών, η ΕΥΔΑΠ έχει στην κυριότητα της περίπου 70 εγκαταστημένες γεωτρήσεις (μέσος ρους Β. Κηφισού: 16, Υλίκη: 33 και Β.Α. Πάρνηθα: 34), εκ των οποίων ορισμένες μόνο χρησιμοποιούνται σήμερα εφεδρικά για ύδρευση (πρακτικά κάποιες γεωτρήσεις της Β.Α. Πάρνηθας).

Τέλος, τα έργα μεταφοράς περιλαμβάνουν ένα εκτενές δίκτυο υδραγωγείων και ένα πλήθος αντλιοστασίων.

Δεδομένου ότι οι επιπτώσεις από τα έργα μεταφοράς είναι ήσσονος σημασίας και τοπικού χαρακτήρα (πρακτικά αφορούν σε αλλοίωση της μορφολογίας κατά μήκος των αγωγών μεταφοράς και των αντλιοστασίων), το ενδιαφέρον της ανάλυσης εστιάζει στις επιπτώσεις που έχουν τα έργα εκμετάλλευσης και αποθήκευσης των επιφανειακών και υπόγειων νερών.

Το μέγεθος των επιπτώσεων και κατ' επέκταση το κόστος (περιβαλλοντικό ή/και πόρου) που προκαλείται από τη χρήση επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την ένταση χρήσης των πόρων αλλά και τα χαρακτηριστικά του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής, στην οποία εντοπίζονται οι υδατικοί πόροι και τα έργα διαχείρισης αυτών. Στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60 και του Νόμου 3199/2003 η εκτίμηση της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των υδατικών πόρων, καθώς και η προστασία και διαχείριση αυτών με τα ενδεδειγμένα μέτρα (κανονιστικά, οικονομικά κ.ά.) υλοποιείται σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Στην παρούσα μελέτη, ωστόσο, δεδομένων των χρονικών και άλλων περιορισμών (π.χ. διαθεσιμότητα στοιχείων), η εκτίμηση των επιπτώσεων και, ακολούθως, η αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου επικεντρώνεται στους υδατικούς πόρους του συστήματος ύδρευσης και στη χρήση της ύδρευσης. Συνεπώς, το εκτιμώμενο περιβαλλοντικό κόστος (ή το αντίστοιχο κόστος πόρου) δεν πρέπει να ληφθεί ως το αντίστοιχο κόστος των υδατικών πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής.

Εναρκτήριο σημείο για την αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και κόστους πόρου αποτέλεσαν **οι διαθέσιμες Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων** για τα υπό εξέταση έργα. Ακόμη και για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που χαρακτηρίζονταν ως ασθενείς από τις Μ.Π.Ε., έγινε η συντηρητική παραδοχή της «ασθενούς πλην υπολογίσιμης επίπτωσης», έτσι ώστε να συμπεριληφθούν στις εκτιμήσεις και μη μετρήσιμα μεγέθη, όπως π.χ. το ζήτημα της όχλησης.

Οι μελέτες που τέθηκαν στη διάθεση της ερευνητικής ομάδας από την Αναθέτουσα αρχή είναι οι κάτωθι:

- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων – Προμελέτη Ενίσχυσης του Υδατικού Δυναμικού του Ταμιευτήρα του Μόρνου από τη Λεκάνη του Ποταμού Ευήνου (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).
- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αρδευτικών και Υδρευτικών Έργων στη Λεκάνη του Βοιωτικού Κηφισού (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).
- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Φράγματος και Ταμιευτήρα Μόρνου (ΕΥΔΑΠ, 2010).

Επίσης, αξιοποιήθηκαν τεχνικές εκθέσεις και άλλες δημοσιευμένες επιστημονικές εργασίες αναφορικά με τα υδατικά ισοζύγια στις περιοχές ενδιαφέροντος, την ποιότητα των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, τις χρήσεις των υδάτων, κ.λπ.

Η εκτίμηση των επιπτώσεων στο οικοσύστημα και στους χρήστες του οικοσυστήματος επικεντρώθηκε στη φάση λειτουργίας των έργων και περιέλαβε την αξιολόγηση και αποτίμηση επιπτώσεων:

- στο τοπίο και στη μορφολογία
- στο οικοσύστημα (χλωρίδα – πανίδα)
- στην ποιότητα και ποσότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων
- στο ανθρωπογενές περιβάλλον (π.χ. χρήσεις γης, κατανομή υδατικών πόρων σε διάφορες χρήσεις, κ.λπ.).

Σημειώνεται ότι όπου κατέστη εφικτό ελήφθησαν υπόψη αρνητικές (π.χ. υποβάθμιση παραποτάμιας βλάστησης, μείωση οικολογικής παροχής ποταμών, κ.λπ.) και θετικές επιπτώσεις, καθώς και τα μέτρα

που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιπτώσεων. Δεν έχουν ληφθεί ωστόσο υπόψη επιπτώσεις που σχετίζονται με έκτακτες καταστάσεις, π.χ. αστοχία ενός φράγματος, οι οποίες αποτελούν αντικείμενο εξειδικευμένης μελέτης.

6 Περιγραφή περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Στην παρούσα ενότητα συνοψίζονται οι κυριότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις ανά χρησιμοποιούμενο υδατικό πόρο και ταμιευτήρα, όπως καταγράφονται στις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και σε άλλες τεχνικές και επιστημονικές εργασίες.

6.1 Ποταμός Εύηνος

i. Επιπτώσεις στο υδατικό περιβάλλον

Η λειτουργία του έργου έχει οδηγήσει σε σημαντική δέσμευση των ποσοτήτων των υδάτων της λεκάνης απορροής του ποταμού Εύηνου. Πιο συγκεκριμένα, η λεκάνη απορροής ανάντη της θέσης του φράγματος Αγ. Δημητρίου αποτελεί περίπου το 30% περίπου της συνολικής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992). Η μέση ετήσια απορροή ανάντη του φράγματος εκτιμάται σε περίπου 281 hm³ και η αντίστοιχη απορροή κατάντη του φράγματος σε 917 hm³ περίπου (Μαμάσης & Ναλμπάντης, 1995, Ευστρατιάδης & Μαμάσης, 2004).

Ωστόσο, διατηρείται μια μόνιμη παραμένουσα ροή 1.0 m³/s κατάντη του φράγματος. Η ποσότητα αυτή είναι και η μοναδική για την αμέσως κατάντη του φράγματος περιοχή (μήκους 1 500 m περίπου), στην οποία εστιάζεται και η σημαντικότερη επίδραση. Λαμβάνοντας υπόψη την παραμένουσα ροή, η συνολική μείωση της μέσης ετήσιας απορροής σε σχέση με την αρχική είναι της τάξης του 25-28% (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1996). Έτσι, την καλοκαιρινή περίοδο η παροχή στο Δέλτα επανέρχεται στα αρχικά επίπεδα (ξηρές και υγρές συνθήκες), ενώ μπορεί να αυξάνεται σε πολύ ξηρές συνθήκες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με παλαιότερες εκτιμήσεις, η μέση μηνιαία παροχή στο Δέλτα ήταν της τάξης των 3.5 – 4.0 m³/s. Η παροχή αυτή εκτρεπόταν στο σύνολό της κατά τους μήνες Μάιο – Σεπτέμβριο για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, παρά το γεγονός ότι οι τελευταίες θεωρείται ότι καλύπτονται από μέση μηνιαία παροχή της τάξης του 1.0 m³/s.

Η μείωση της ροής του ποταμού αναμένεται να έχει κάποιες επιπτώσεις στην τροφοδοσία των υπογείων νερών της ευρύτερης περιοχής. Αν και δεν έχει γίνει ακριβής ποσοτική εκτίμηση της επίδρασης αυτής, από τα διαθέσιμα στοιχεία συνάγεται ότι είναι της τάξης του 25%.

Όσον αφορά στις πηγές της Ναυπάκτου δεν αναμένεται να υπάρξει σημαντική επίδραση λόγω της υπερεπάρκειας των νερών. Στην περιοχή του Δέλτα, όμως, η μείωση της τροφοδοσίας των υπογείων υδάτων ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα την υφαλμύρωση των παράκτιων περιοχών, αν και εκτιμάται ότι η υπόγεια υδροφορία είναι πλούσια και οι επιπτώσεις θα είναι περιορισμένες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

ii. Επιπτώσεις σε μορφολογία, έδαφος και αισθητική τοπίου

Οι επιπτώσεις αφορούν κυρίως την περιοχή του ταμιευτήρα και την περιοχή του Δέλτα. Στην περιοχή του ταμιευτήρα αλλοιώνεται σημαντικά το αρχικό ορεινό τοπίο, αν και σύμφωνα με ορισμένες

απόψεις οδηγεί στην αισθητική βελτίωσή του. Θα υπάρξουν πιθανά προβλήματα οπτικής ρύπανσης στη ζώνη περιοδικής κατάκλισης, ενώ πιθανώς υπάρχουν αντίστοιχα προβλήματα στη μορφολογία του χώρου από τη διάβρωση των πρανών (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

Άλλες επιπτώσεις αφορούν στη συγκράτηση της στερεοπαροχής του άνω ρου του ποταμού στο φράγμα του Αγ. Δημητρίου, μειώνοντας την τροφοδοσία του Δέλτα με φερτά υλικά. Η μείωση της στερεοπαροχής λόγω του φράγματος είναι της τάξης του 10% (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992) και εκτιμάται ότι το γεγονός αυτό θα επιδράσει σε κάποιο βαθμό στη μορφολογία της ακτογραμμής του Δέλτα, κυρίως προς τα δυτικά και πιθανώς μακροπρόθεσμα σε περιοχές της λιμνοθάλασσας του Μεσολογίου.

iii. Επιπτώσεις σε χλωρίδα και πανίδα

Συνολικά, δεν αναμένονται σημαντικές επιδράσεις από το έργο στη χλωρίδα στα κατάντη του φράγματος και στο Δέλτα του ποταμού, το οποίο είναι χαρακτηρισμένο ως περιοχή Natura.

Η κατασκευή του φράγματος διακόπτει τη συνέχεια του ποταμού με επιπτώσεις στη μετανάστευση και διακίνηση της ιχθυοπανίδας. Ωστόσο, εκτιμάται ότι η επίπτωση αυτή είναι μικρή καθώς τα εκεί διαβιούντα είδη περιορίζονται τροφικά και αναπαραγωγικά σε τοπικό επίπεδο. Επιπλέον, υπάρχει σημαντικό υδάτινο δυναμικό στην περιοχή και ο χαρακτήρας του ορεινού κλάδου διατηρείται στα κατάντη του φράγματος. Το έργο δεν αναμένεται να επιδράσει αρνητικά στη μετανάστευση και διακίνηση της χερσαίας πανίδας. Συνολικά, η διακοπή της συνέχειας του ποταμού εκτιμάται ότι δεν θα προκαλέσει σημαντικές επιδράσεις στο υδρόβιο περιβάλλον, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. ορεινή πέστροφα, βίδρα) θα επιδράσει θετικά. Θεωρείται ακόμη ότι προσελκύονται νέοι πληθυσμοί υδρόβιων πτηνών ενώ αυξήθηκαν τα ιχθυοαποθέματα, τουλάχιστον κατά τα πρώτα έτη της λειτουργίας του ταμιευτήρα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

Στην περιοχή του δέλτα δεν αναμένεται να υπάρξει επίδραση σημαντική επίδραση στην πανίδα από το έργο. Αρνητικές επιπτώσεις ενδεχομένως να υπάρξουν από την αύξηση κίνησης οχημάτων και πεζών στην περιοχή του ταμιευτήρα και από εγκατάσταση νέων δραστηριοτήτων εκεί (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

iv. Επιπτώσεις σε άλλες χρήσεις γης

Εκτιμάται ότι η μείωση της ροής του Ευήνου δεν επηρεάζει τις διαθέσιμες ποσότητες υδάτων των πεδινών περιοχών. Οι επιπτώσεις του έργου στα αρδευτικά δίκτυα που τροφοδοτούνται με τα νερά του Ευήνου (αρδευτικά Γαλατά, Αγίου Γεωργίου Ευηνοχωρίου και Τρίκορφου) και στην ύδρευση των οικισμών (ανάγκες περί τα 14 700 000 m³/έτος και 600 000 m³/έτος, αντίστοιχα) θεωρούνται πολύ μικρές έως αμελητέες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992 & 1996). Εκτιμάται δε ότι οι αρδευτικές ανάγκες θα μπορούσαν να καλυφθούν ακόμη και χωρίς την παραμένουσα ροή (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

Η κατασκευή του ταμιευτήρα προσέφερε δυνατότητες για την εγκατάσταση νέων χρήσεων γης στην περιοχή που αφορούν σε ψυχαγωγικές και αθλητικές δραστηριότητες (π.χ. καγιάκ, ιστιοπλοΐα), στην αλιεία, κ.ά. Επίσης, συνέβαλε στη βελτίωση υπάρχοντων χρήσεων, όπως η κτηνοτροφία, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνεται η καλύτερη δασοπονική διαχείριση του δάσους.

v. Επιπτώσεις από ατυχήματα

Σύμφωνα με τη μελέτη, ο κίνδυνος από ατυχήματα είναι ελάχιστος για τους κατάντη οικισμούς. Βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από το φράγμα σε περιοχή όπου η κοίτη έχει μεγάλο πλάτος, ενώ, επιπλέον, θεωρείται ότι ο κίνδυνος αστοχίας είναι μηδαμινός (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

6.2 Ποταμός Μόρνος

i. Επιπτώσεις στο υδατικό περιβάλλον

Η έκταση που τροφοδοτεί τη λεκάνη κατάκλυσης του ταμιευτήρα του Μόρνου ανέρχεται σε 585 km² περίπου, με ετήσιο όγκο απορροής 7.8 m³/s, ο μέσους ρους καλύπτει 373 km² και το Δέλτα περίπου 46 km² (ΕΥΔΑΠ, 2010). Η μέση ετήσια απορροή ανάντη του φράγματος εκτιμάται σε περίπου 237 hm³ και η αντίστοιχη απορροή κατάντη του φράγματος σε 404 hm³ περίπου (Μαμάσης & Ναλμπάντης, 1995, Ευστρατιάδης & Μαμάσης, 2004). Η λειτουργία του έργου άλλαξε σε μεγάλο βαθμό τα υδατικά αποθέματα της περιοχής, καθώς υπήρξε δέσμευση της συνολικής ροής από τη λεκάνη απορροής ανάντη του φράγματος (ΕΥΔΑΠ, 2010) και δεν προβλέφθηκε παραμένουσα οικολογική παροχή όπως στην περίπτωση του Ευήνου. Πιο συγκεκριμένα:

- Η μείωση της παροχής στα κατάντη του φράγματος έχει επιδράσει στην ποσότητα των υπόγειων υδάτων, καθώς πλέον η τροφοδοσία της εν λόγω περιοχής γίνεται εποχικά από παροχές μικρών υδρατορεμάτων και από διαρροές του φράγματος (σελ. 186). Η συγκεκριμένη επίπτωση, τουλάχιστον έως την περιοχή πριν από το Δέλτα, θεωρείται μικρή καθώς δεν υπάρχουν υπόγειες υδροληψίες στην εν λόγω περιοχή (ΕΥΔΑΠ, 2010).
- Στην περιοχή του Δέλτα, η μείωση της παροχής έχει συμβάλει στη δημιουργία προβλημάτων υφαλμύρσης. Ωστόσο, δεδομένης της παρουσίας και επίδρασης και άλλων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, δεν μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς η επίπτωση του φράγματος στο φαινόμενο αυτό. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το Δέλτα του Μόρνου παρουσιάζει μεγάλο οικολογικό ενδιαφέρον και αποτελεί υγρότοπο του δικτύου Natura.

Στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτων δεν υπάρχει επίδραση από την λειτουργία του φράγματος.

ii. Επιπτώσεις στη μορφολογία και αισθητική τοπίου

Στα αμιγώς ορεινά στοιχεία της περιοχής έχει πλέον συμπεριληφθεί μια λίμνη, η οποία όμως θεωρείται ότι, πέρα από τη ζώνη περιοδικής κατάκλυσης, έχει ενταχθεί στο φυσικό τοπίο (ΕΥΔΑΠ, 2010). Έτσι, αν και η μορφολογία του χώρου έχει αλλάξει ριζικά με τη δημιουργία μιας νέας μορφολογικής δομής, ήτοι της τεχνητής λίμνης, ενδεχομένως να αποτέλεσε θετικό στοιχείο ως προς το τοπίο της περιοχής (ΕΥΔΑΠ, 2010).

Σημαντικές επιδράσεις έχουν παρατηρηθεί στα κατάντη του ποταμού και στη μορφολογία του Δέλτα εξαιτίας της σημαντικής μείωσης της στερεοπαροχής. Πιο συγκεκριμένα, στην περιοχή εκβολών του ποταμού Μόρνου έχει αυξηθεί η διάβρωση και πλέον η προέλαση της θάλασσας εκτιμάται σε 11.4 m ανά έτος (περίοδος 1986-1998), από 4.0 m ανά έτος την περίοδο 1945-1986. Εντούτοις, εκτιμάται ότι η παραπάνω συνέπεια δεν είναι αποκλειστική απόρροια της λειτουργία του φράγματος αλλά και άλλων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, οι οποίες συντείνουν στην αυξημένη διάβρωση των ακτών (ΕΥΔΑΠ, 2010).

Η ευστάθεια του εδάφους περιμετρικά του ταμιευτήρα δεν έχει επηρεαστεί πέρα από μικρά προβλήματα διάβρωσης, τα οποία όμως παρακολουθούνται και αντιμετωπίζονται (ibid.).

iii. Επιπτώσεις σε χλωρίδα και πανίδα

Οι όποιες επιπτώσεις στη χλωρίδα της περιοχής θεωρείται ότι προκλήθηκαν κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Σήμερα, η παρόχθια περιοχή της λίμνης καλύπτεται από την προ της κατάκλυσης βλάστησης χωρίς καμία μεταβολή.

Η λειτουργία του ταμιευτήρα του Μόρνου έχει σημαντική επίδραση στην ιχθυοπανίδα και ιδιαίτερα στα χέλια, καθώς αποκόπτεται η δυνατότητα επικοινωνίας με τα κατάντη και ανάντη τμήματα την εποχή της μετανάστευσης (αναπαραγωγής) και επιστροφής, αντίστοιχα. Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά, κατά την αρχική λειτουργία του φράγματος τα χέλια προσπάθησαν να μετακινηθούν εκτός του φράγματος μέσω της σήραγγας Γκιώνας. Σήμερα δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες αναφορές για παρουσία τους στον άνω ρου και τον ταμιευτήρα του Μόρνου (ΕΥΔΑΠ, 2010). Όσον αφορά σε άλλα είδη ιχθυοπανίδας, σχετικές μελέτες δείχνουν ότι απαντούν στον ταμιευτήρα του Μόρνου, καθώς σε άλλα τμήματα του ποταμού. Σε αυτό συντελεί και το γεγονός ότι τα είδη αυτά περιορίζονται τροφικά και αναπαραγωγικά σε τοπικό επίπεδο. Το ίδιο ισχύει και για άλλα υδρόβια θηλαστικά όπως οι βίδρες.

Από την άλλη πλευρά, η δημιουργία του ταμιευτήρα αποτέλεσε πόλο έλξης ορνιθοπανίδας, ενώ δεν θεωρείται ότι επιδρά αρνητικά στις κινήσεις μετανάστευσης της χερσαίας πανίδας.

iv. Επιπτώσεις σε άλλες χρήσεις γης

Η λειτουργία του έργου θεωρείται ότι δεν έχει επηρεάσει τις διαθέσιμες ποσότητες αρδευτικού νερού και συνεπώς ούτε τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις στα πεδινά τμήματα, κατάντη του φράγματος (ΕΥΔΑΠ, 2010).

Σε περιμετρική ζώνη 1 500 m από την ανώτατη στάθμη της λίμνης δεν επιτρέπονται δραστηριότητες, ούτε εγκαταστάσεις βιομηχανικού ή βιοτεχνικού χαρακτήρα. Εντούτοις, εκτιμάται ότι η λίμνη θα μπορούσε να αξιοποιηθεί τουριστικά σε συνδυασμό και με άλλες δραστηριότητες που υπάρχουν στους ορεινούς όγκους.

v. Επιπτώσεις από ατυχήματα

Στην περίπτωση έκτακτης κατάστασης όπου απελευθερώνονται σημαντικές ποσότητες νερού από τον ταμιευτήρα προς τα κατάντη τμήματα εκτιμάται ότι θα δημιουργηθούν σημαντικά προβλήματα στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή.

Αν και δεν υπάρχουν οικισμοί, μέχρι την έξοδο από τους ορεινούς όγκους, θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα στο οδικό δίκτυο και στις υποδομές της περιοχής, κάλυψη αγροτικών εκτάσεων, κτηνοτροφικών μονάδων, οικιών στην περιοχή του Δέλτα. Τέλος, μπορεί να υπάρξουν προβλήματα λόγω δημιουργίας παλιρροϊκού κύματος στις απέναντι ακτές της Πελοποννήσου (ΕΥΔΑΠ, 2010).

6.3 Ποταμός Βοιωτικός Κηφισός – Λίμνη Υλίκη

Το σύστημα του Βοιωτικού Κηφισού και της λίμνης Υλίκης, του φυσικού του αποδέκτη, αποτελεί έναν επιφανειακό υδατικό πόρο, με στενή διασύνδεση και αλληλεπίδραση με τους υπόγειους υδροφορείς της περιοχής.

Η λεκάνη απορροής του Βοιωτικού Κηφισού έχει έκταση 2 036.4 km² (ΕΜΠ, 2000). Στη λεκάνη του εν λόγω ποταμού έχουν εκτελεστεί αρδευτικά και υδρευτικά έργα. Σύμφωνα με τις διαθέσιμες εκτιμήσεις το υδατικό διαθέσιμο δυναμικό του μέσου και άνω ρου (απ' όπου και λαμβάνεται το νερό των γεωτρήσεων και των πηγών που ενδιαφέρουν) είναι της τάξης των 250 hm³ ανά έτος. Τα μόνιμα αποθέματα του υδροφορέα ανέρχονται κατ' εκτίμηση σε 1 600 hm³, ενώ οι συνολικές διαφυγές της λεκάνης εκτιμώνται σε 220 hm³ ανά έτος (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

Όταν σχεδιάστηκαν τα έργα της «Ενότητας Α», σύμφωνα με την αντίστοιχη ΜΠΕ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993), αποσκοπούσαν στην εκμετάλλευση του υδατικού δυναμικού της περιοχής για την ενίσχυση του συστήματος ύδρευσης της Αθήνας. Το έργο αυτό μπορεί να διακινήσει ετησίως έως 270 hm³ (σελ. 84). Οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου επέτρεπαν την άντληση μέγιστης ποσότητας 140 hm³ ανά έτος για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης της Αθήνας (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993). Για τις ανάγκες άρδευσης του Κωπαϊδικού και Παρακωπαϊδικού πεδίου απαιτούνταν τότε ποσότητες νερού της τάξης των 160-170 hm³ ανά έτος, εκ των οποίων το 1/3 επέστρεφε στο δίκτυο ως στραγγίσματα, συνεπώς το τελικά δεσμευόμενο νερό για άρδευση ανερχόταν σε 110 hm³ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

Τα έργα περιελάμβαναν την εκμετάλλευση του υπόγειου δυναμικού της περιοχής και των πηγών Χαρίτων και Μαυρονερίου μέσω των υδραγωγείων Κωπαΐδας και Διστόμου και ομάδων γεωτρήσεων.

Σήμερα, τα συγκεκριμένα έργα αξιοποιούνται αποκλειστικά για αρδευτικές χρήσεις και οι όποιες επιπτώσεις τους δεν αφορούν στους σκοπούς της παρούσας έκθεσης (για παράδειγμα κατά τη θερινή περίοδο, η παροχή του Βοιωτικού Κηφισού πρακτικά μηδενίζεται επειδή τα νερά χρησιμοποιούνται στο σύνολό τους για την άρδευση του Κωπαϊδικού πεδίου). Δεδομένου όμως ότι στο πολύ δυσμενές σενάριο υπάρχει συστηματική χρήση των νερών του Υδραγωγείου Διστόμου και της Υλίκης, κρίνεται σκόπιμο να περιγραφούν οι επιπτώσεις των έργων του εν λόγω συστήματος.

Είναι προφανές ότι η αλληλεπίδραση του επιφανειακού και υπόγειου δυναμικού της περιοχής και ο διττός χαρακτήρας των έργων εκμετάλλευσης καθιστούν ευχερέστερη την προσέγγιση της εν λόγω περίπτωσης ως ενιαίου συστήματος. Για μεθοδολογικούς λόγους, ωστόσο, τα επιμέρους στοιχεία του υδατικού αυτού συστήματος εξετάζονται διακριτά. Ακολούθως περιγράφονται οι επιπτώσεις που αφορούν στους επιφανειακούς υδατικούς πόρους και στην επόμενη ενότητα αυτές που σχετίζονται με το υπόγειο υδατικό δυναμικό.

A. Βοιωτικός Κηφισός

i. Επιπτώσεις στο υδατικό περιβάλλον

Όσον αφορά στο επιφανειακό δυναμικό, η λειτουργία των έργων σύμφωνα με το σενάριο μέγιστης απόληξης (ήτοι 250 hm³ ανά έτος), το οποίο αντιστοιχεί σε σχεδόν πλήρη εκμετάλλευση των δύο υδραγωγείων, επιφέρει μείωση της παροχής των πηγών και ενδεχόμενα την κατά διαστήματα στέρησή τους. Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι σε κανένα από τα σενάρια που εξετάστηκαν δεν πραγματοποιείται απόληξη αυτής της τάξης μεγέθους. Σύμφωνα με το σενάριο ελάχιστης απόληξης (65 hm³ ανά έτος), το οποίο αναφέρεται πρακτικά στην πλήρη εκμετάλλευση του υδραγωγείου Διστόμου, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις αυτές περιορίζονται στις πηγές Μαυρονερίου (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993). Σε περίπτωση ακραίων συνθηκών ανομβρίας εκτιμάται ότι τα φαινόμενα στέρησης θα ενταθούν στο χρόνο. Οι επιπτώσεις αυτές εκτιμάται ότι μπορούν να αμβλυνθούν με τη διοχέτευση ποσότητας υδάτων από τις γεωτρήσεις στις περιοχές των πηγών.

Η λειτουργία των υδραγωγείων περιορίζει τις παρεχόμενες ποσότητες νερού στην κοίτη του ποταμού, μειώνοντας την παροχή στις αρδευτικές τάφρους και τα ρέματα που βρίσκονται εκτός Κωπαΐδας (διώρυγες Μέλανος και Ορχομενού και ρέμα Μαυρονερίου). Οι επιπτώσεις είναι ανάλογες του βαθμού απόληξης των νερών. Σύμφωνα με το σενάριο μέγιστης απόληξης εκτιμάται ότι θα υπάρξει σημαντική μείωση της παροχής τους και πιθανότητα υποβάθμισης της ποιότητας των υδάτων τους (ιδίως στην τάφρο Μέλανος και στο ρέμα Μαυρονερίου) λόγω της μείωσης της ικανότητας αυτοκαθαρισμού τους (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993). Με βάση το σενάριο μειωμένης απόληξης εκτιμάται ότι οι παραπάνω επιπτώσεις στην παροχή και στην ποιότητα των υδάτων θα είναι περιορισμένες. Όσον αφορά στο Βοιωτικό Κηφισό, η παροχή του μέσου ρου είναι μειωμένη. Το πρόβλημα μειώνεται προς τα κατάντη καθώς συμβάλλουν και άλλα ρέματα. Υπό αυτές τις συνθήκες αναμένεται και ποιοτική υποβάθμιση των νερών του ποταμού, καθώς είναι αποδέκτης ρυπαντικών φορτίων από μια σειρά οικισμών και βιομηχανικών μονάδων κατά μήκος της κοίτης του.

ii. Επιπτώσεις στη μορφολογία και αισθητική τοπίου

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στη μορφολογία του τοπίου από τη λειτουργία των έργων ύδρευσης. Πιθανώς υπάρξουν προβλήματα αισθητικής αλλοίωσης του γεωργικού τοπίου από τα κτήρια των αντλιοστασίων και ορισμένες τοπικές αλλοιώσεις σε περιπτώσεις υπεράντλησης και επακόλουθης ξήρανσης των φυσικών διαπλάσεων που βρίσκονται σε περιοχές πηγών και κατά μήκος της κοίτης του Βοιωτικού Κηφισού.

iii. Επιπτώσεις σε χλωρίδα και πανίδα

Εκτιμάται ότι η λειτουργία των έργων δεν επιφέρει επιπτώσεις στη γύρω ευρισκόμενη χερσαία χλωρίδα. Ωστόσο, αναμένεται να υπάρχουν επιπτώσεις στην παραποτάμια βλάστηση στις περιοχές των πηγών Μαυρονερίου, Πολύγυρας και Ορχομενού και στην κοίτη του Βοιωτικού Κηφισού κατάντη του Μαυρονερίου, ακόμη και στο σενάριο ελάχιστης απόληψης, αν δεν αφήνεται μια ελάχιστη παροχή από τις γεωτρήσεις.

Ο υδροβιότοπος της περιοχής διατηρεί σημαντική αξία τόσο για τα είδη που ζουν όσο και για τα είδη που σταθμεύουν εκεί. Οι επιπτώσεις για την πανίδα (βίδρες, ψάρια Πακόβιζα και Σκαρούνη, καθώς και το πτηνό Αλκούνη), σε περίπτωση μέγιστης απόληψης μπορεί να επεκταθούν σε όλο το παρακωπαϊδικό πεδίο και να προκαλέσουν την μείωση της εξάπλωσης των ειδών. Ακόμα και στο σενάριο ελάχιστης απόληψης οι κύριες επιπτώσεις θεωρείται ότι θα προκληθούν στον υδροβιότοπο πηγών - ρέματος Μαυρονερίου αλλά και σε λιγότερο βαθμό στους υδροβιότοπους Ορχομενού, Πολύγυρας και Β. Κηφισού. Σημειώνεται ότι ορισμένα από τα παραπάνω είδη είναι απειλούμενα και προστατευόμενα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

Αν δεν ληφθεί μέριμνα, τα έργα σε συνδυασμό με μακροχρόνιες περιόδους ξηρασίας, μπορεί να έχουν σοβαρές, μη αντιστρέψιμες, συνέπειες σε όλες τις συνιστώσες του οικοσυστήματος (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993). Προς αυτήν την κατεύθυνση έχει τεθεί ως όρος η διασφάλιση ελάχιστης αντισταθμιστικής παροχής, της τάξης του 25% της ελάχιστης θερινής παροχής στο δίκτυο των προσβαλλόμενων υδροβιότοπων. Για τις πηγές Χαρίτων αυτό αντιστοιχεί (σύμφωνα με μετρήσεις) σε 2.2 m³/sec και πάντως όχι λιγότερο από 550 l/sec και στις πηγές Πολύγυρας όχι λιγότερο από 140 l/sec, αντίστοιχα. Επίσης, διατηρείται ένα ελάχιστο ύψος νερού στο τέλμα παρά τις πηγές Μαυρονερίου ίσο με 0.5 m. Θεωρείται ότι με τα ως άνω μέτρα δεν θα επηρεαστεί σε σημαντικό βαθμό το οικοσύστημα της περιοχής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

vi. Επιπτώσεις σε άλλες χρήσεις γης

Εκτιμάται ότι σε περίπτωση μέγιστης εκμετάλλευσης των έργων αποκλειστικά για ύδρευση (250 hm³ ανά έτος), οι επιπτώσεις θα είναι σημαντικές για την άρδευση οδηγώντας σε εγκατάλειψη γεωργικών καλλιεργειών. Σε περιπτώσεις όπου οι διαθέσιμες ποσότητες για άρδευση μειωθούν κάτω από 170 hm³ ανά έτος θα υπάρξει αναπροσαρμογή των καλλιεργειών, στροφή σε ξηρικές καλλιέργειες έως και εγκατάλειψη. Το σενάριο ελάχιστης απόληψης δεν φαίνεται να έχει επιδράσεις, ενώ στην περίπτωση όπου γίνεται η μέγιστη απόληψη της υδροφορίας αλλά η περιορισμένη μεταφορά ύδατος στην Αθήνα (~140 hm³ ανά έτος) θα αυξήσει την ποσότητα του αρδευτικού νερού με θετικά αποτελέσματα στην ποιοτική και ποσοτική επέκταση των χρήσεων γης (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

Αντίστοιχες επιπτώσεις σε σχέση με τα προαναφερθέντα σενάρια εκτιμάται ότι θα υπάρξουν και στον δευτερογενή τομέα της περιοχής ο οποίος είναι προσανατολισμένος στην εξυπηρέτηση των γεωργικών καλλιεργειών. Επιπτώσεις μπορεί να υπάρξουν επίσης στον τριτογενή τομέα σε περίπτωση στέρησης των πηγών Ορχομενού ή Χαρίτων, οι οποίες αποτελούν τόπο αναψυχής.

Όπως αναφέρθηκε, σήμερα δεν υφίσταται τέτοιο ζήτημα. Τα νερά του Υδραγωγείου Διστόμου (περίπου 50 hm³ ανά έτος) όπως και μέρος των νερών της Υλίκης (περίπου 20 hm³ ανά έτος) διατίθενται για τις αρδευτικές ανάγκες της περιοχής, οι οποίες έχουν αυξηθεί σε σχέση με τις τότε προβλεπόμενες.

B. Λίμνη Υλίκη

Όσον αφορά στην Υλίκη, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την αξιοποίηση των υδατικών της πόρων θεωρούνται πρακτικά μηδενικές. Σε αυτό συνηγορούν δύο παράμετροι:

(α) Η λίμνη Υλίκη, σε αντίθεση με τα φράγματα του Μαραθώνα, του Μόρνου και του Ευήνου, αποτελεί ένα φυσικό ταμιευτήρα, αν και σε κάποιο βαθμό υπήρξε ανθρώπινη παρέμβαση στη δημιουργία της με την αποξήρανση της Κωπαΐδας στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Ωστόσο, τα αποστραγγιστικά έργα πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της γεωργικής δραστηριότητας, ενώ η Υλίκη εντάχθηκε στο υδροδοτικό σύστημα μόλις το 1956.

(β) Μετά την ολοκλήρωση των έργων του Ευήνου, οι υδατικοί πόροι της Υλίκης χρησιμοποιούνται μόνο εφεδρικά, γεγονός που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο υψηλό κόστος άντλησης του νερού. Είναι χαρακτηριστικό ότι τα τελευταία έτ, οι απολήψεις από την Υλίκη κυμάνθηκαν στα επίπεδα των 3.0 – 7.0 hm³, τα οποία προορίζονται κυρίως για την ύδρευση οικισμών και βιομηχανιών κατά μήκος του υδραγωγείου (ΕΜΠ, 2008). Μάλιστα, σε κάποιο βαθμό, οι αντλούμενες ποσότητες νερού από την Υλίκη συμβάλλουν στην ορθή διαχείριση των υδατικών πόρων. Όπως είναι γνωστό, εξαιτίας του έντονα καρστικοποιημένου υποβάθρου η Υλίκη παρουσιάζει έντονες διαρροές σε στάθμες άνω του 48.5 m. Ένα τμήμα των διαρροών εμπλουτίζει τους γειτονικούς υπόγειους υδροφορείς, ωστόσο οι υπόλοιπες ποσότητες διαρρέουν προς τη θάλασσα.

Την περίοδο 2001–02, οπότε επικράτησαν συνθήκες χαμηλής υδροφορίας, οι αντλήσεις έφτασαν στα επίπεδα των 87 hm³ περίπου. Σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας, η άντληση μεγάλων ποσοτήτων νερού από την Υλίκη θα μπορούσε να οδηγήσει σε στάθμες με ραγδαία πτώση του υδροφόρου ορίζοντα. Πάντως, και σε αυτή την περίπτωση δεν αναμένονται προβλήματα υφαλμύρωσης (ΕΜΠ, 2000).

6.4 Ποταμός Χάραδρος - Φράγμα Μαραθώνα

Ο χειμάρρος Χάραδρος (και το ρέμα της Σταμάτας) και το φράγμα του Μαραθώνα αποτελούν μια ιδιαίζουσα περίπτωση. Ο ταμιευτήρας του Μαραθώνα κατασκευάστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1920, προκειμένου να καλυφθούν οι διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες της ελληνικής πρωτεύουσας. Σήμερα, χρησιμοποιείται κυρίως για την αποθήκευση νερού για λόγους ασφαλείας λόγω της εγγύτητας του με την Αθήνα.

Η μέση ετήσια απορροή των λεκανών Χάραδρου και Σταμάτας έχει εκτιμηθεί σε 14.2 hm³ (ΕΜΠ, 2000). Από περιβαλλοντικής πλευράς, η διακοπή της παροχής νερού των δύο ρεμάτων προς τα κατάντη θα είχε αρνητικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα της περιοχής, οι οποίες ωστόσο δεν έχουν

καταγραφεί. Λαμβάνοντας όμως υπόψη τη σημερινή πραγματικότητα, το φράγμα του Μαραθώνα προσφέρει αντιπλημμυρική προστασία στις κατάντη περιοχές, οι οποίες σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό έχουν και οικιστική χρήση. Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά την εκπόνηση των σεναρίων διαχείρισης υιοθετούνται συντηρητικότερες στάθμες λειτουργίας. Η υπερχειλίση του ταμιευτήρα ουσιαστικά απαγορεύεται, αφού μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφές ή ακόμα και απώλεια ανθρώπινων ζώων. Αυτή η κατάσταση μειώνει τον ωφέλιμο όγκο ασφαλείας στην περίπτωση βλάβης κάποιου υδραγωγείου (ΕΜΠ, 2000).

Ένα επιπλέον στοιχείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση είναι ότι η δημιουργία της λίμνης, σε συνδυασμό με άλλες φυσικές ομορφιές και τα αρχαιολογικά μνημεία της εγγύς περιοχής, προσέφερε δυνατότητες αναψυχής και συνέβαλε στην τουριστική ανάπτυξη της περιοχής.

6.5 Σύστημα γεωτρήσεων

Οι επιπτώσεις της εκμετάλλευσης του υπόγειου υδατικού δυναμικού για τις ανάγκες του συστήματος ύδρευσης της Αθήνας σχετίζονται με την ποσοτική ή/και ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων. Η εκμετάλλευση του μέσου ετήσιου ρυθμιζόμενου υπόγειου δυναμικού μιας περιοχής ενδέχεται να προκαλέσει, σε τοπικό επίπεδο, προβλήματα λόγω της αναρρύθμισης των υδροφορέων (π.χ. κατά περιόδους ξήρανση πηγών, ταπείνωση της στάθμης απομονωμένων γεωτρήσεων, κ.ά.). Σε μακροπρόθεσμη βάση, ωστόσο, σημασία έχει η διατήρηση των μόνιμων αποθεμάτων, έστω και αν σε έκτακτες καταστάσεις, μπορεί να αντληθούν ποσότητες από τα αποθέματα αυτά.

Στη βάση των παραπάνω, ως αρνητικές επιπτώσεις από τα έργα υδροδότησης θεωρούνται η μακροπρόθεσμη εκμετάλλευση μόνιμων υδατικών αποθεμάτων, η οποία θα έχει πολλαπλές και μεγάλης κλίμακας επιπτώσεις, και η ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών (π.χ. λόγω υφαλμύρωσης). Η περιοδική ταπείνωση της στάθμης ενός υδροφορέα ή η ταπείνωση της στάθμης σε μεμονωμένες υδρογεωτρήσεις του συστήματος δεν αποτιμάται ως κόστος πόρου ή περιβάλλοντος, δεδομένου ότι ενσωματώνεται στο χρηματοοικονομικό κόστος μέσα από την αύξηση των δαπανών άντλησης.

i. Γεωτρήσεις Βοιωτικού Κηφισού

Η λειτουργία των έργων σύμφωνα με σενάριο ελάχιστης απόληψης (περί τα 65 hm³ ανά έτος) θεωρείται ότι αφήνει ανεκμετάλλευτες ποσότητες υδάτων, ακόμη και μετά την ικανοποίηση των αρδευτικών αναγκών.

Η λειτουργία των γεωτρήσεων υπό συνθήκες πλήρους εκμετάλλευσης (περί τις 250 hm³ ανά έτος) έχει ως αποτέλεσμα την απόληψη του συνόλου του υπόγειου ρυθμιζόμενου δυναμικού και πιθανώς και ενός ποσοστού των διαρροών της λεκάνης. Η επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον εκτιμάται πάντως ότι είναι ουδέτερη εφόσον υπάρχει σχέδιο ορθολογικής διαχείρισης και δίκτυο παρακολούθησης στάθμης των υδροφορέων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

Υπό κανονικές συνθήκες εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στα ορεινά τμήματα. Στην πεδινή περιοχή οι αρδευτικές γεωτρήσεις θα υποστούν κατά περίπτωση ταπείνωση της στάθμης τους, ενώ υπάρχει ενδεχόμενο να εμφανιστεί σε μεμονωμένες γεωτρήσεις μείωση της στάθμης λόγω μη πλήρους διασύνδεσης των καρστικών αγωγών ώστε να επιτραπεί η γρήγορη αναπλήρωση.

Σε περίπτωση παρατεταμένης ανομβρίας υπάρχει ενδεχόμενο μηδενισμού του υπόγειου διαθέσιμου δυναμικού. Σε αυτή την περίπτωση κι εφόσον συνεχιστούν οι αντλήσεις υπάρχει κίνδυνος απειλής των μόνιμων αποθεμάτων με σοβαρές, αν και αντιστρεπτές υπό συνθήκες, επιπτώσεις. Το συγκεκριμένο σενάριο όμως θεωρείται μάλλον απίθανο. Σε κάθε περίπτωση εκτιμάται ότι δεν υπάρχει κίνδυνος υποβάθμισης της ποιότητας των υπογείων υδάτων, ενώ και η πιθανότητα υφαλμύρωσης των μόνιμων αποθεμάτων θεωρείται μηδενική (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1993).

Το 1994, αντλήθηκαν από τις γεωτρήσεις των περιοχών Βασιλικά και Παρόρι του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού 44 hm^3 . Οι γεωτρήσεις αυτές έχουν εμφανή επίδραση στην πηγή Μαυρονερίου. Κατά το 1994, η πηγή είχε νερό μόνο τους μήνες από Μάρτιο μέχρι και Ιούνιο και ετήσιο όγκο αποφόρτισης 21 hm^3 . Το 1995 που δεν αντλήθηκε νερό, η πηγή δεν στέρεψε και είχε ετήσιο όγκο αποφόρτισης 33 hm^3 (Ζαρρής κ.ά., 1999). Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι ο υδροφορέας επανέρχεται αρκετά γρήγορα στις αρχικές συνθήκες. Η παροχή από τα Βασιλικά περιορίζεται στα $200\,000 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$ λόγω της παροχτετευτικότητας του υδραγωγείου Διστόμου. Με άντληση αυτής της ποσότητας για 9 μήνες το χρόνο εξασφαλίζονται $55 \text{ hm}^3/\text{έτος}$ (ΕΥΔΑΠ 1996).

Σύμφωνα με παλαιότερη μελέτη του ΕΜΠ (2000), μέχρι την ποσότητα των $55 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, θα μπορούσε να εξασφαλιστεί νερό από αυτές τις γεωτρήσεις χωρίς να υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις στο υπόγειο υδατικό σύστημα. Πάντως, οι γεωτρήσεις αυτές εξυπηρετούν σήμερα μόνο αρδευτικούς σκοπούς.

ii. Γεωτρήσεις Υλίκης

Οι γεωτρήσεις της περιοχής Υλίκης περιλαμβάνουν τις γεωτρήσεις της περιοχής Ούγγρων και τις γεωτρήσεις της ΝΔ Υλίκης, με μέση ημερήσια αντλητική ικανότητα $60\,000 \text{ m}^3$ και $70\,000 \text{ m}^3$, αντίστοιχα.

Οι γεωτρήσεις της ΝΔ Υλίκης αντλούν νερό από τις διαφυγές της Υλίκης, αλλά ταυτόχρονα τις αυξάνουν και η χρησιμότητα τους θεωρείται αμφίβολη, καθώς σε στάθμες λίμνης μεγαλύτερες από 48.5 m υπάρχει ισχυρότατη επικοινωνία μεταξύ λίμνης και υδροφορέων, με αποτέλεσμα η λειτουργία των γεωτρήσεων να μην έχει νόημα. Σε χαμηλότερες στάθμες λίμνης υπάρχει ραγδαία πτώση του υδροφορέα μετά από εντατική άντληση. Αυτό έχει ως συνέπεια να δημιουργούνται προβλήματα στις αρδευτικές γεωτρήσεις της περιοχής, χωρίς να υφίσταται ωστόσο κανένας κίνδυνος υφαλμύρωσης. Οι γεωτρήσεις Ούγγρων βρίσκονται στο δυτικό άκρο της Παραλίμνης. Αντλούν νερό καλής ποιότητας και το αποδίδουν στο υδραγωγείο Υλίκης (ΕΜΠ, 2000).

Οι γεωτρήσεις αξιοποιήθηκαν εντατικά την περίοδο 1991–1994, έκτοτε όμως έχουν λειτουργήσει σε ελάχιστες περιπτώσεις, με εξαίρεση αυτές των Ούγγρων, που χρησιμοποιούνται συστηματικά για ύδρευση της Χαλκίδας (ΕΜΠ, 2008).

iii. Γεωτρήσεις Β.Α. Πάρνηθας

Το υδατικό σύστημα της Βορειοανατολικής Πάρνηθας προσέλκυσε το ενδιαφέρον των αρμόδιων από τις αρχές της δεκαετίας του 1970 (ΤΕΕ, 2009). Στα τέλη της ίδιας δεκαετίας πραγματοποιούνται από το ΙΓΜΕ και το ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ εκτεταμένες υδρογεωλογικές έρευνες (Δούνας κ.ά., 1978, Λεοντιάδης, 1979, Δούνας & Καλλέργης, 1980, Δούνας κ.ά., 1980), τα αποτελέσματα των οποίων συνέβαλαν στην εκμετάλλευση του υπόγειου υδατικού δυναμικού των βορειοανατολικών παρυφών της Πάρνηθας στις περιοχές Βίλιζας, Αυλώνας και Μαυροσουβάλας (Παγούνης, 1992).

Σύμφωνα με παλαιότερη μελέτη του ΥΠΑΝ (1996), η συνολική επιφάνεια τροφοδοσίας του υδροφορέα των γεωτρήσεων εκτιμάται σε 300 km², η μικτή απορροή σε 95 hm³ και τα ρυθμιστικά αποθέματα σε 60 hm³ ανά έτος. Το υδατικό δυναμικό της ευρύτερης περιοχής, αν ληφθούν υπόψη και τα μόνιμα αποθέματα του υπόγειου νερού, είναι ιδιαίτερα υψηλό, πιθανόν και 4 200 hm³ (Kallergis & Leondiadis, 1983).

Σύμφωνα με την ΕΥΔΑΠ (1996), οι αποδόσεις των γεωτρήσεων της Βορειοανατολικής Πάρνηθας εκτιμώνται σε 55 hm³/έτος, ενώ ασφαλής απόδοση θεωρούνται τα 50 hm³ ανά έτος. Η ετήσια αντλητική ικανότητα των γεωτρήσεων Μαυροσουβάλας, Βίλιζας (10^{ου} Σιφώνα) και Αντλ/σίου Νο3 ανέρχεται στα 43 hm³ ανά έτος και, συνεπώς, η απόληψή τους είναι μικρότερη από την προσαγωγή στον υδροφορέα. Την τελευταία πενταετία, οι γεωτρήσεις αντλούν μικρές ποσότητες νερού (της τάξης των 200 – 300 χιλ. m³), από τις οποίες υδρεύονται οικισμοί της εγγύς περιοχής.

7 Αποτίμηση επιπτώσεων

7.1 Αποτιμώμενες επιπτώσεις

7.1.1 Σύνοψη επιπτώσεων ανά πηγή υδροδότησης

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι εκτιμώμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υπό εξέταση έργων υδροδότησης, οι οποίες συνοψίζονται ως ακολούθως:

i. Εύηνος

Η λειτουργία του φράγματος έχει περιορίσει τη ροή του νερού στα κατάντη, αν και διατηρείται μια μόνιμη παραμένουσα παροχή $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Η σημαντικότερη επίδραση εμφανίζεται στην αμέσως κατάντη του φράγματος περιοχή.

Η μείωση της παροχής έχει συντελέσει, σε κάποιο βαθμό, στη μείωση της τροφοδοσίας των υπόγειων νερών. Σύμφωνα με παλαιότερες εκτιμήσεις, η μέση μηνιαία παροχή στο Δέλτα ήταν της τάξης των $3.5 - 4.0 \text{ m}^3/\text{s}$, αν και η τελευταία εκτρεπόταν στο σύνολό της κατά τους μήνες Μάιο – Σεπτέμβριο για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών. Η μείωση της τροφοδοσίας των υπογείων υδάτων στο Δέλτα ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα την υφαλμύρωση των παράκτιων περιοχών, αν και εκτιμάται ότι η υπόγεια υδροφορία είναι πλούσια και οι επιπτώσεις θα είναι περιορισμένες.

Η μείωση της στερεοπαροχής λόγω του φράγματος εκτιμάται ότι θα επιδράσει σε κάποιο βαθμό στη μορφολογία της ακτογραμμής του Δέλτα και πιθανώς μακροπρόθεσμα σε περιοχές της λιμνοθάλασσας του Μεσολογίου.

Συνολικά, δεν αναμένονται σημαντικές επιδράσεις από το έργο στη χλωρίδα στα κατάντη του φράγματος και στο Δέλτα του ποταμού. Η κατασκευή του φράγματος διακόπτει τη συνέχεια του ποταμού με επιπτώσεις στη μετανάστευση και διακίνηση της ιχθυοπανίδας. Ωστόσο, εκτιμάται ότι η επίπτωση αυτή είναι μικρή καθώς τα εκεί διαβιούντα είδη περιορίζονται τροφικά και αναπαραγωγικά σε τοπικό επίπεδο.

Οι επιπτώσεις του έργου στα αρδευτικά δίκτυα και στην ύδρευση των οικισμών στα κατάντη θεωρούνται πολύ μικρές έως αμελητέες.

Η κατασκευή του ταμιευτήρα προσέφερε δυνατότητες για την εγκατάσταση νέων χρήσεων γης στην περιοχή που αφορούν σε ψυχαγωγικές και αθλητικές δραστηριότητες, καθώς και στη βελτίωση υπαρχόντων χρήσεων, όπως η κτηνοτροφία και η δασοπονία.

ii. Μόρνος

Η λειτουργία του έργου άλλαξε σε μεγάλο βαθμό τα υδατικά αποθέματα της περιοχής, καθώς υπήρξε δέσμευση της συνολικής ροής από τη λεκάνη απορροής ανάντη του φράγματος και δεν προβλέφθηκε παραμένουσα οικολογική παροχή.

Η μείωση της παροχής έχει επιδράσει στην ποσότητα των υπόγειων υδάτων. Μέχρι την περιοχή πριν από το Δέλτα, η επίπτωση θεωρείται μικρή καθώς δεν υπάρχουν υπόγειες υδροληψίες. Στην περιοχή του Δέλτα η μείωση της παροχής έχει συμβάλει στη δημιουργία προβλημάτων υφαλμύρυνσης, αν και δεν μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς η επίπτωση του φράγματος δεδομένης της παρουσίας και επίδρασης και άλλων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.

Σημαντικές επιδράσεις έχουν παρατηρηθεί στα κατάντη του ποταμού και στη μορφολογία του Δέλτα εξαιτίας της σημαντικής μείωσης της στερεοπαροχής. Εντούτοις, εκτιμάται ότι η παραπάνω συνέπεια δεν είναι αποκλειστική απόρροια της λειτουργία του φράγματος αλλά και άλλων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, οι οποίες συντείνουν στην αυξημένη διάβρωση των ακτών.

Η λειτουργία του ταμιευτήρα έχει σημαντική επίδραση στην ιχθυοπανίδα και ιδιαίτερα στα χέλια, καθώς αποκόπτεται η δυνατότητα επικοινωνίας με τα κατάντη και ανάντη τμήματα την εποχή της μετανάστευσης (αναπαραγωγής) και επιστροφής, αντίστοιχα. Άλλα είδη ιχθυοπανίδας και υδρόβιων θηλαστικών δεν φαίνεται να έχουν επηρεαστεί σημαντικά. Σε κάποιες περιπτώσεις, η δημιουργία του ταμιευτήρα λειτούργησε θετικά, π.χ. αποτέλεσε πόλο έλξης ορνιθοπανίδας.

Η λειτουργία του έργου θεωρείται ότι δεν έχει επηρεάσει τις διαθέσιμες ποσότητες αρδευτικού νερού και συνεπώς ούτε τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις στα πεδινά τμήματα, κατάντη του φράγματος

iii. Βοιωτικός Κηφισός - Υλίκη

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ένταξη του φυσικού ταμιευτήρα της λίμνης Υλίκης στο υδροδοτικό σύστημα θεωρούνται πρακτικά μηδενικές. Σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας, η άντληση μεγάλων ποσοτήτων νερού από την Υλίκη θα μπορούσε να οδηγήσει σε στάθμες με ραγδαία πτώση του υδροφόρου ορίζοντα. Ακόμη και σε αυτή την περίπτωση, πάντως, δεν αναμένονται προβλήματα υφαλμύρυνσης.

Όσον αφορά στο Βοιωτικό Κηφισό, οι επιπτώσεις στο επιφανειακό δυναμικό, στη χλωρίδα και στην πανίδα είναι ανάλογες του βαθμού απόληψης. Σε κάθε περίπτωση, οι επιπτώσεις αυτές δεν αφορούν στο υδρευτικό σύστημα, καθώς τα νερά αυτά αξιοποιούνται στην αρδευτική χρήση.

Σε απολήψεις της τάξης των 65 hm^3 ανά έτος, οι επιπτώσεις στο επιφανειακό δυναμικό περιορίζονται στις πηγές Μαυρονερίου. Η πλήρης ωστόσο εκμετάλλευση των δύο υδραγωγείων (250 hm^3 ανά έτος), η οποία σε κανένα από τα σενάρια που εξετάστηκαν δεν πραγματοποιείται, μπορεί να επιφέρει μείωση της παροχής των πηγών και ενδεχόμενα την κατά διαστήματα στέρησή τους. Επιπτώσεις υπάρχουν και στην ποιότητα των νερών στις αρδευτικές τάφρους και στα ρέματα, λόγω μείωσης της ικανότητας αυτοκαθαρισμού τους. Τα φαινόμενα εντείνονται σε συνθήκες ανομβρίας.

Η παραποτάμια χλωρίδα και πανίδα, ακόμη και στο σενάριο της ελάχιστης απόληψης, υφίσταται τις δυσμενείς επιπτώσεις από τη μείωση της παροχής του επιφανειακού νερού, αν η απόληψη γίνεται από γεωτρήσεις ανάντη αντί από την Υλίκη. Ειδικά σε περιόδους ανομβρίας, τα έργα μπορεί να έχουν σοβαρές, μη αντιστρέψιμες, συνέπειες σε όλες τις συνιστώσες του οικοσυστήματος. Προς αυτήν την κατεύθυνση έχουν τεθεί όροι διασφάλισης ελάχιστης αντισταθμιστικής παροχής, και διατήρησης ενός ελάχιστου ύψους νερού στο τέλμα παρά τις πηγές Μαυρονερίου. Με τα ως άνω μέτρα θεωρείται ότι δεν επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό το οικοσύστημα της περιοχής.

Σε περίπτωση μέγιστης εκμετάλλευσης των έργων αποκλειστικά για ύδρευση (250 hm³ ανά έτος), οι επιπτώσεις θα είναι σημαντικές για την άρδευση οδηγώντας σε εγκατάλειψη γεωργικών καλλιεργειών. Επιπτώσεις μπορεί να υπάρξουν και στο δευτερογενή ή και τριτογενή τομέα, σε περιπτώσεις μη εξυπηρέτησης των αρδευτικών αναγκών ή στείρευσης των πηγών. Όπως αναφέρθηκε, όμως, δεν υφίσταται σήμερα ζήτημα χρήσης των έργων αποκλειστικά για υδρευτικούς σκοπούς. Μπορεί όμως να υπάρξει μείωση των διαθέσιμων ποσοτήτων αρδευτικού νερού από την Υλίκη και το Υδραγωγείο Διστόμου.

iv. Χάραδρος – Φράγμα Μαραθώνα

Δεδομένου ότι έχουν παρέλθει 80 και πλέον έτη από τη λειτουργία του φράγματος, οι συνθήκες στα κατάντη έχουν διαφοροποιηθεί σημαντικά ως προς τις χρήσεις γης. Σε αυτή τη βάση, δεν συνεκτιμάται στις αρνητικές επιπτώσεις η διακοπή της παροχής των δύο ρεμάτων. Σήμερα, το φράγμα προσφέρει αντιπλημμυρική προστασία στις κατάντη περιοχές. Μάλιστα, αυτό το γεγονός οδηγεί σε συντηρητικότερες στάθμες λειτουργίας μειώνοντας τον ωφέλιμο όγκο του ταμιευτήρα, με επιπτώσεις για την ΕΥΔΑΠ. Στην ουσία, μια άλλη δραστηριότητα (αυθαίρετη δόμηση) δημιουργεί ένα κόστος διαχείρισης των υπερχειλίσεων στην ΕΥΔΑΠ.

Πέραν της αντιπλημμυρικής προστασίας το φράγμα φαίνεται να έχει συμβάλλει και στην ανάδειξη δραστηριοτήτων αναψυχής στην περιοχή.

v. Συστήματα γεωτρήσεων

Από τα συστήματα των υδρογεωτρήσεων των τριών περιοχών (μέσος ρους Βοιωτικού Κηφισού, Υλίκη και Β.Α. Πάρνηθα) πρακτικό, και μάλιστα περιορισμένο υπό κανονικές συνθήκες, ενδιαφέρον παρουσιάζουν μόνο οι υδρογεωτρήσεις της Β.Α. Πάρνηθας.

Στον πίνακα που ακολουθεί, δίνεται η διαχρονική εξέλιξη των απολήψεων για την ύδρευση της Αθήνας. Οι επιπτώσεις διαφοροποιούνται σε σχέση με το εξεταζόμενο σενάριο (κανονικές συνθήκες, δυσμενείς συνθήκες και πολύ δυσμενείς συνθήκες). Υπό κανονικές και δυσμενείς συνθήκες δεν υφίστανται επιπτώσεις στην ποσότητα και ποιότητα του υπόγειου υδατικού δυναμικού, δεδομένου ότι οι ποσότητες που αντλούνται είναι μικρές. Ωστόσο, σε περίοδο παρατεταμένης ανομβρίας ενδέχεται (αν και οι πιθανότητες ενός τέτοιου σεναρίου είναι πολύ χαμηλές μετά και την κατασκευή των έργων Ευήνου και Μόρνου) να πραγματοποιηθούν υπεραντλήσεις, οι οποίες θα έχουν επιπτώσεις στην παροχή γειτονικών πηγών και θα θίξουν και τα μόνιμα υπόγεια υδατικά αποθέματα. Σε αυτή την

περίπτωση κι εφόσον συνεχιστούν οι αντλήσεις υπάρχει κίνδυνος απειλής των μόνιμων αποθεμάτων με σοβαρές, αν και αντιστρεπτές υπό προϋποθέσεις, επιπτώσεις.

Πίνακας 7.1: Εξέλιξη απολήψεων για την ύδρευση της Αθήνας (hm³)

Έτος	Υλίκη	Μόρνος	Γεωτρήσεις	Κατανάλωση
1982	98.6	239.8		273.9
1983	60.4	213.6		261.3
1984	42.6	253.2		275.0
1985	9.8	363.1		291.3
1986	13.3	358.2		306.4
1987	53.6	335.1		328.6
1988	149.9	241.9		361.7
1989	202.0	227.1		370.0
1990	149.8	207.9		326.5
1991	146.5	179.2		323.8
1992	147.0	164.5	28	330.9
1993	56.7	112.4	93	245.7
1994	119.8	46.5	94	260.8
1995	110.4	118.0	50	280.2
1996	13.1	277.1		307.4
1997	4.7	330.2		319.4
1998	2.9	340.4		339.7
1999	3.3	387.8		357.0
2000	2.6	434.4		385.8
2001	98.4	313.3	23	411.9
2002	24.8	381.4		409.7
2003	7.0	447.0		401.9
2004	2.9	451.8		397.6
2005	5.7	452.8		405.1

Πηγή: ΕΜΠ, 2008

7.1.2 Αποτιμώμενες επιπτώσεις ανά πηγή υδροδότησης

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, οι επιπτώσεις του συστήματος ύδρευσης που αποτιμώνται σε οικονομικούς όρους με τις μεθόδους Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς και Μεταφοράς Οφέλους, αφορούν:

- στον περιορισμό της ροής των επιφανειακών νερών (Εύηνος, Μόρνος)
- στην υποβάθμιση του οικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένων προστατευόμενων περιοχών (Εύηνος, Μόρνος)
- στην υφαλμύρωση υπόγειων νερών (Μόρνος)
- στη μεταβολή της μορφολογίας της ακτογραμμής του Δέλτα (Εύηνος, Μόρνος)

- στη διακοπή της οικολογικής παροχής του Ευήνου
- στην αδυναμία κάλυψης των αρδευτικών αναγκών λόγω κατακράτησης των ποσοτήτων νερού και ενδεχόμενης στέρησης κάποιων αρδευτικών γεωτρήσεων (Υλίκη και Δίστομο)
- στον περιορισμό των μόνιμων αποθεμάτων του υπόγειου υδατικού δυναμικού σε περιπτώσεις υπερεκμετάλλευσης και πιθανότητα στέρησης κάποιων πηγών (συστήματα γεωτρήσεων Β.Α. Πάρνηθας).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα για τις περιπτώσεις του Ευήνου θεωρούνται μη σημαντικές, λόγω διατήρησης κάποιας ελάχιστης οικολογικής παροχής. Όμως, όπως αναφέρθηκε, για λόγους συντηρητικής προσέγγισης υιοθετείται η αρχή της «μη σημαντικής πλην όμως υπολογίσιμης επίπτωσης».

Οι οικολογικές επιπτώσεις (π.χ. μείωση της ροής νερού στα ρέματα, στέρηση πηγών, κ.λπ.) από τη χρήση των έργων του Βοιωτικού Κηφισού (υδραγωγείο Διστόμου) για τις υδρευτικές ανάγκες της Αθήνας, αποτιμώνται μέσω του κόστους υποκατάστασης του νερού. Η προσέγγιση αυτή θεωρείται ασφαλέστερη καθώς ένα μεγάλο τμήμα του επιφανειακού και υπόγειου υδατικού δυναμικού της περιοχής χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών και, συνεπώς, καθίσταται δυσχερής ο καταμερισμός των επιπτώσεων. Δεδομένου όμως ότι η έλλειψη νερού προκαλεί ουσιαστικά ένα πρόβλημα κατανομής των υδατικών πόρων, η συγκεκριμένη επίπτωση εξετάζεται μόνο ως κόστος πόρου.

Σε σχέση με τις επιπτώσεις των έργων που περιγράφηκαν δεν αποτιμώνται οι αλλαγές στο τοπίο στις θέσεις των ταμιευτήρων Ευήνου, Μόρνου και Μαραθώνα και η συμβολή τους στην ανάπτυξη ή έστω ενίσχυση χρήσεων αναψυχής στην περιοχή. Οι μεταβολές των χαρακτηριστικών του τοπίου δεν αποτιμώνται λόγω της έλλειψης εμπεριστατωμένης μελέτης αναφορικά με τη θετική ή αρνητική επίδραση της μεταβολής. Η αλλοίωση των τοπιολογικών χαρακτηριστικών μιας περιοχής από την κατασκευή έργων υποδομής ή την ανάπτυξη και λειτουργία ανθρωπογενών δραστηριοτήτων θεωρείται γενικά ως αρνητική επίπτωση. Ωστόσο, η δημιουργία υδάτινων σωμάτων, όπως οι τεχνητές λίμνες, έχουν σε αρκετές περιπτώσεις αντίθετα αποτελέσματα. Οριστική απάντηση στο ερώτημα αυτό μπορεί να δοθεί μόνο στο πλαίσιο πρωτογενούς έρευνας στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Για αντίστοιχους λόγους, ήτοι έλλειψη πρωτογενών δεδομένων, δεν καθίσταται εφικτή η αποτίμηση των χρήσεων αναψυχής που προσφέρουν ή έστω ενισχύουν οι ως άνω ταμιευτήρες. Γενικά, η αποτίμηση της ψυχαγωγικής αξίας ενός χώρου (π.χ. μιας λίμνης, ενός ποταμού ή ενός πάρκου) απαιτεί την εφαρμογή μεθόδων με πρωτογενή έρευνα, όπως είναι η Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού, η Υποθετική ή Εξαρτημένη Αξιολόγηση και τα Πειράματα Επιλογής. Υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις (π.χ. αποτίμηση χώρου αντίστοιχων χαρακτηριστικών στην εγγύς περιοχή) είναι εφικτή η εφαρμογή της μεθόδου Μεταφοράς Οφέλους, αλλά και σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία η ύπαρξη δεδομένων που σχετίζονται, κατ' ελάχιστον, με τον αριθμό των επισκεπτών σε ετήσια βάση και κάποιων βασικών χαρακτηριστικών τους.

Τέλος, δεν αποτιμώνται οι υπηρεσίες αντιπλημμυρικής προστασίας που προσφέρει ο ταμιευτήρας Μαραθώνα, οι οποίες αφορούν ένα μικρό αναλογικά αριθμό νοικοκυριών (πρακτικά τα αυθαίρετα κτίσματα εντός της κοίτης του ρέματος κατάντη του φράγματος). Οι υπηρεσίες αυτές προσφέρονται επί της ουσίας από το έργο (ήτοι το φράγμα) και όχι από τη χρήση του ως έργου αποθήκευσης υδρευτικού νερού. Συνεπώς, θα ήταν πιο ορθό να συνεκτιμηθούν κατά τη φάση της κατασκευής, στο

πλαίσιο μιας Ανάλυσης Κόστους – Οφέλους. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η συνολική οικονομική αξία σε ετήσια βάση είναι πολύ χαμηλή και αναγόμενη ανά m³ νερού πρακτικά αμελητέα. Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι η παροχή, από μέρους της ΕΥΔΑΠ, της αντιπλημμυρικής προστασίας στα κατάντη ενέχει ένα οικονομικό κόστος, το οποίο σχετίζεται με τη διαχείριση των υπερχειλίσεων. Όπως αναφέρθηκε, το κόστος αυτό αποτελεί μια «εξωτερική οικονομία», η οποία επιβαρύνει το λειτουργικό κόστος της επιχείρησης. Δεν εμπίπτει όμως στους σκοπούς της παρούσας μελέτης.

7.2 Αποτίμηση της αξίας αποκατάστασης της ροής του ποταμού

Ο περιορισμός της επιφανειακής παροχής και οι επιπτώσεις στην υδρόβια και παραποτάμια χλωρίδα και πανίδα είναι αλληλένδετες. Εντούτοις, διαχωρίζονται ορισμένες μελέτες, οι οποίες εστιάζουν σε θέματα μείωσης της παροχής.

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

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 €(2010) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή GBP(2001)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (2001)	ΑΔΚ Ελλάδας (2001)	ΔΤΚ 2001	ΔΤΚ 2010
13.9	10	0.6266	0.6709	87.48	113.80
2.8	2	0.6266	0.6709	87.48	113.80

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 («κάτοικοι») 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 €(2010) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή GBP(1993)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (1993)	ΑΔΚ Ελλάδας (1993)	ΔTK 1993	ΔTK 2010
16.0	10.2	0.6389	0.4887	55.32	113.80
9.9	6.3	0.6389	0.4887	55.32	113.80
11.3	7.2	0.6389	0.4887	55.32	113.80
7.7	4.9	0.6389	0.4887	55.32	113.80
6.3	4	0.6389	0.4887	55.32	113.80
4.7	3	0.6389	0.4887	55.32	113.80

7.3 Αποτίμηση αξίας οικοσυστήματος – προστατευόμενων περιοχών

Στην πλειοψηφία των μελετών που αξιολογήθηκαν, δεν διαχωρίζονται οι επιπτώσεις στα επιμέρους στοιχεία (χλωρίδα – πανίδα) και στις λειτουργίες του παραποτάμιου οικοσυστήματος. Η οικονομική αξία εξετάζεται με βάση τη συνολική απώλεια της βιοποικιλότητας ενός υγροβιότοπου ή μιας προστατευόμενης περιοχής γενικότερα και συμπεριλαμβάνονται σε αυτή άμεσες κι έμμεσες αξίες χρήσης και αξίες μη-χρήσης. Ένας επιπλέον παράγοντας δυσκολίας προκύπτει από το γεγονός ότι οι αξίες χρήσης ενός ποταμού ή μιας προστατευόμενης αποτιμώνται στη βάση αναλύσεων κόστους ταξιδιού. Δεδομένου ότι για τις περιοχές ενδιαφέροντος δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για τον αριθμό των επισκεπτών/χρηστών, σημαντικό μέρος των μελετών δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

Μελέτη 3. Hanley, N., Wright, R., Alvarez-Farizo, B. (2007). Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive, In: Navrud, S. and Ready, R. (eds.), Environmental Value Transfer: Issues and Methods, 111–130.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που υλοποιήθηκε με τη μέθοδο των Πειραμάτων Επιλογής στις λεκάνες των ποταμών Wear, της περιοχής Durham, στην Αγγλία και Clyde, στην Κεντρική Σκωτία. Οι συγκεκριμένες περιοχές επιλέχθηκαν ως χαρακτηριστικές περιπτώσεις λεκανών απορροής στο Ηνωμένο Βασίλειο, δεδομένου ότι θα χρειαστούν μέτριες παρεμβάσεις ώστε να επιτευχθεί η «καλή οικολογική κατάσταση» που απαιτείται από την Οδηγία 2000/60.

Οι τρεις παράμετροι περιγραφής της οικολογίας των ποταμών που χρησιμοποιήθηκαν στα εναλλακτικά σενάρια ήταν: η παρουσία ειδών χλωρίδας και πανίδας, η αισθητική του ποταμού (π.χ. απουσία λυμάτων) και η κατάσταση στις όχθες του ποταμού. Ως μέθοδος πληρωμής για τη βελτίωση της κατάστασης επιλέχθηκε η αύξηση του λογαριασμού ύδρευσης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, κατά μέσο όρο και στους δύο ποταμούς, τα νοικοκυριά ήταν διατεθειμένα να καταβάλουν στο λογαριασμό του νερού 18.2-20.2 GBP για να βελτιώσουν από «μέτρια» σε «καλή» την οικολογική κατάσταση με την έννοια της ποικιλίας των ειδών χλωρίδας και πανίδας, 15.7–16.9 GBP για την αισθητική κατάσταση του ποταμού και 19.6-21.5 GBP για τη βελτίωση στις όχθες.

Όπως επισημαίνεται από τους συγγραφείς, το γεγονός ότι τα νοικοκυριά αποτίμησαν περίπου ισόποσα τις τρεις ιδιότητες ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι η «καλή οικολογική κατάσταση» αφορά εξίσου και στα τρία στοιχεία.

Οι ανωτέρω τιμές σε €(2010) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή GBP(2007)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (2007)	ΑΔΚ Ελλάδας (2007)	ΔΤΚ 2007	ΔΤΚ 2010
21.6	18.2	0.6462	0.7172	106.183	113.80
24.0	20.2	0.6462	0.7172	106.183	113.80
18.7	15.7	0.6462	0.7172	106.183	113.80
20.1	16.9	0.6462	0.7172	106.183	113.80
23.3	19.6	0.6462	0.7172	106.183	113.80
25.6	21.5	0.6462	0.7172	106.183	113.80

Μελέτη 4. Black, A., Colombo, S., Hanley, N., Tinch, D., Aftab, A. and Bergmann, A. (2006). Transferring the benefits of water quality enhancements in small catchments, Contributed paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia.

Στη συγκεκριμένη μελέτη εξετάζεται, με τη μέθοδο Πειραμάτων Επιλογής, η προθυμία των νοικοκυριών δύο περιοχών στη Σκωτία να καταβάλουν κάποιο χρηματικό ποσό ώστε να επιτύχουν την «καλή οικολογική κατάσταση που απαιτείται από την Οδηγία 2000/60 σε δύο σχετικά μικρές υδρολογικές λεκάνες. Οι βασικές απειλές της οικολογικής κατάστασης προέρχονται από τη ρύπανση των νερών λόγω των αγροτικών καλλιεργειών και από τη χρήση τους για αρδευτικούς σκοπούς.

Η μέθοδος των Πειραμάτων Επιλογής υλοποιήθηκε στη βάση τριών εναλλακτικών σεναρίων, τα οποία χρησιμοποιήσαν ως μεταβλητές την οικολογική κατάσταση, το επίπεδο ροής των ποταμών, την απασχόληση στον αγροτικό τομέα και το κόστος υιοθέτησης κάθε σεναρίου. Ως μέθοδος πληρωμής για τη βελτίωση της κατάστασης επιλέχθηκε η αύξηση του λογαριασμού ύδρευσης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, τα νοικοκυριά είναι διατεθειμένα να καταβάλουν μηνιαίως 3-3.5 GBP για να βελτιώσουν τη ροή των ποταμών, 9.5-10 GBP για να βελτιώσουν ελαφρώς την οικολογική κατάσταση και 25.5 – 26 GBP για να βελτιώσουν σημαντικά την οικολογική κατάσταση.

Οι ανωτέρω τιμές σε €(2010) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή GBP(2006)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (2006)	ΑΔΚ Ελλάδας (2006)	ΔΤΚ 2006	ΔΤΚ 2010
4.3	3.5	0.6391	0.7162	103.20	113.80
12.4	10	0.6391	0.7162	103.20	113.80
32.1	26	0.6391	0.7162	103.20	113.80

Μελέτη 5. Birol, E., Koundouri, P. and Kountouris, Y. (2008). Integrating Wetland Management into Sustainable Water Resources Allocation: The Case of Akrotiri Wetland in Cyprus, *Journal of Environmental Planning and Management*, 51,1, pp. 37 – 53.

Στην εργασία παρουσιάζεται η αποτίμηση του υγροτόπου του Ακρωτηρίου στην Κύπρο. Η αποτίμηση πραγματοποιείται με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης προκειμένου να αναδειχθεί τις οικονομικές αξίες που σχετίζονται με τη λειτουργία των υγροτόπων στο πλαίσιο της ΟΠΝ.

Ο υγρότοπος του Ακρωτηρίου καταλαμβάνει μια έκταση 25 km² και αποτελείται από μια εποχική λίμνη με γλυφό νερό, και ένα σύστημα από βάλτους θαλασσινού και γλυκού νερού. Έχει αναγνωριστεί από τη Συνθήκη Ramsar ως υγρότοπος εθνικής και διεθνούς σημασίας και χαρακτηρίζεται από τη Συνθήκη της Barcelona ως προστατευόμενη περιοχή. Διαθέτει πλούσια βιοποικιλότητα και είναι χαρακτηριστικό ότι στον εν λόγω υγρότοπο απαντούν περίπου το 66% όλων των ειδών των πτηνών της Κύπρου. Η εγγύτητα του υγροτόπου σε ένα μεγάλο αστικό κέντρο και η εξάρτησή του από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα του Ακρωτηρίου δημιουργούν συνθήκες περιβαλλοντικών πιέσεων.

Στο πλαίσιο της έρευνας εξετάστηκαν τρία διαφορετικά σενάρια διαχείρισης του υγροτόπου. Η προθυμία πληρωμής των ερωτώμενων προσδιοριζόταν για κάθε σενάριο στη βάση ποσοτικών και ποιοτικών μεταβολών σε κάποιες παραμέτρους (ποσότητα νερού, πλήθος βιοποικιλότητας, εκπαιδευτικές υπηρεσίες, αναψυχή και κατασκευή μιας στρατιωτικής βάσης με ραντάρ). Τα τρία σενάρια εξετάστηκαν σε σχέση με το σενάριο βάσης (υφιστάμενη κατάσταση). Ο τρόπος πληρωμής προσδιορίστηκε ως εφάπαξ εισφορά στη φορολογία που θα πληρωθεί το έτος 2006 – 2007.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα νοικοκυριά προτίθενται να καταβάλουν κατά μέσο όρο 10.51 – 12.77 Κυπριακές Λίρες (CYP) (χρήστες: 12.54 – 16.21 και μη-χρήστες 9.86 – 12.6) για την εφαρμογή του Σεναρίου Β, το οποίο προβλέπει αύξηση του υγροτόπου κατά 200 εκτάρια και αύξηση της βιοποικιλότητας κατά 10%. Επίσης, είναι διατεθειμένα να καταβάλουν επιπρόσθετα στο ποσό αυτό 2.44 – 3.78 CYP (χρήστες: 2.07 – 2.45 και μη-χρήστες 2.44 – 2.98) για την εφαρμογή του Σεναρίου Γ, το οποίο προβλέπει αύξηση του υγροτόπου κατά 200 επιπλέον εκτάρια και επιπλέον αύξηση της βιοποικιλότητας κατά 10%. Το σενάριο αυτό προβλέπει επίσης βελτίωση των υποδομών για τις υπηρεσίες αναψυχής και εκπαίδευσης. Τέλος, το κοινό προτίθεται να πληρώσει επιπλέον 1.45 – 1.7 CYP (χρήστες: 0.36 – 0.64 και μη-χρήστες 1.88 – 2.25) για την εφαρμογή του Σεναρίου Δ, το οποίο σε σχέση με το Σενάριο Γ προτείνει την απαγόρευση της εγκατάστασης της στρατιωτικής βάσης, γεγονός που θα αποφέρει επιπρόσθετη αύξηση 100 εκταρίων για τον υγρότοπο και 5% για τη βιοποικιλότητα.

Για τη μεταφορά των τιμών σε €(2010) χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα αναφορικά με τους δείκτες PPP των Χωρών της Ε.Ε. από τη Στατιστική Υπηρεσία της Δανίας (http://www.dst.dk/homeuk/Statistics/focus_on/focus_on_show.aspx?sci=1277).

Οι αξίες σε €(2010) δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ελλάδα €(2008)	Αρχική τιμή CYP(2005)	ΑΔΚ Κύπρου (2005)	ΑΔΚ Ελλάδας (2005)	ΔΤΚ 2005	ΔΤΚ 2008
12.1	10.51	0.8800	0.8900	100.00	113.80
14.7	12.77	0.8800	0.8900	100.00	113.80
14.4	12.54	0.8800	0.8900	100.00	113.80
18.6	16.20	0.8800	0.8900	100.00	113.80
11.3	9.86	0.8800	0.8900	100.00	113.80
14.5	12.60	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.8	2.44	0.8800	0.8900	100.00	113.80
4.4	3.78	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.4	2.07	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.8	2.45	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.8	2.44	0.8800	0.8900	100.00	113.80
3.4	2.98	0.8800	0.8900	100.00	113.80
1.7	1.45	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.0	1.70	0.8800	0.8900	100.00	113.80
0.4	0.36	0.8800	0.8900	100.00	113.80
0.7	0.64	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.2	1.88	0.8800	0.8900	100.00	113.80
2.6	2.25	0.8800	0.8900	100.00	113.80
12.1	10.51	0.8800	0.8900	100.00	113.80

Μελέτη 6. Pavlikakis, G. and Tsihrintzis, V. (2006). Perceptions and preferences of the local population in Eastern Macedonia and Thrace National Park in Greece, *Landscape and Urban Planning*, 77, pp. 1–16.

Στην εργασία αυτή αποτιμάται η οικονομική αξία του Εθνικού Πάρκου Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, το οποίο έχει έκταση 146 680 εκταρίων. Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει τρία σημαντικά υδατικά σώματα: το Δέλτα του ποταμού Νέστου, τη λίμνη Βιστωνίδα και τη λίμνη Ισμαρίδα. Επίσης,

περιλαμβάνει δύο μικρότερες λίμνες, έξι λιμνοθάλασσες, πέντε μικρότερους ποταμούς (Κόσυνθος, Κομπάτος, Τραβός, Φυλίρης και Βοσβοζής) και αρκετούς χειμάρρους. Η συνολική έκταση των επιφανειακών υδατικών σωμάτων φτάνει τα 16 070 εκτάρια (11% της έκτασης του Πάρκου). Το Πάρκο περιέχει υγροτόπους που προστατεύονται από τις Συμβάσεις Ramsar και Bern, ενώ τμήμα του θεωρείται ως προστατευόμενη περιοχή Natura 2000. Διαθέτει ποικιλία ειδών χλωρίδας και πανίδας, ορισμένα εκ των οποίων χαρακτηρίζονται σπάνια.

Η περιοχή μελέτης δέχεται πιέσεις λόγω των υπερβολικών αντλήσεων των υπόγειων νερών για αρδευτικούς σκοπούς και την επακόλουθη εισροή του θαλασσινού νερού, της αύξησης των υδροβόρων καλλιεργειών, της μείωσης της ποιότητας επιφανειακών και υπόγειων νερών εξαιτίας των φυτοφαρμάκων, της αποψίλωσης δασών για τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων, της παράνομης δόμησης, του παράνομου κυνηγιού, της απουσίας αποχετευτικών συστημάτων και της τουριστικής δραστηριότητας. Στον υπό εξέταση χώρο βρίσκονται 81 χωριά και δύο μεγάλες πόλεις: η Ξάνθη και η Κομοτηνή. Οι κάτοικοι των οικισμών χρησιμοποιούν την περιοχή του Πάρκου για διάφορες δραστηριότητες, όπως: γεωργία, αλιεία, αναψυχή, κ.ά.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης, μεταξύ 2000-2001, στις πόλεις της Ξάνθης, της Κομοτηνής και της Χρυσούπολης και σε 17 ακόμη χωριά εντός της περιοχής μελέτης. Οι ερωτώμενοι καλούνταν να εκφράσουν την προθυμία τους να καταβάλουν ένα ποσό σε ετήσια βάση για την προστασία και την ορθή διαχείριση του Πάρκου. Επιπλέον, τους ζητούταν να καταναείμουν το ποσό αυτό σε πέντε διαφορετικές κατηγορίες αξιών χρήσης και μη-χρήσης.

Το 35.5% των ερωτώμενων δεν απάντησε στην οικονομική ερώτηση, το 16.2% αρνήθηκε να πληρώσει, ενώ το 49.3% δέχτηκε να πληρώσει. Η μέση προθυμία πληρωμής (συμπεριλαμβανομένων των μηδενικών απαντήσεων, δηλ. αυτών που αρνήθηκαν να πληρώσουν) ανέρχεται σε 36.15 € ανά έτος. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί σε 47 €(2010).

Όσον αφορά στην κατανομή του ποσού σε αξίες χρήσης και μη-χρήσης, φαίνεται ότι το 46% περίπου αγορά σε αξίες χρήσης και το 54% περίπου σε αξίες μη-χρήσης.

Μελέτη 7. 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 διαφορετικοί 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, κλπ.) 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 ενδιαιτημάτων 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 είναι 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 €(2010) έχουν ως ακολούθως:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή GBP(2006)	ΑΔΚ Ηνωμένου Βασιλείου (2006)	ΑΔΚ Ελλάδας (2006)	ΔΤΚ 2006	ΔΤΚ 2010
91.8	74.27	0.6391	0.7162	103.20	113.80
67.9	54.97	0.6391	0.7162	103.20	113.80
56.0	45.30	0.6391	0.7162	103.20	113.80
72.8	58.90	0.6391	0.7162	103.20	113.80
58.7	47.50	0.6391	0.7162	103.20	113.80
45.5	36.84	0.6391	0.7162	103.20	113.80
52.5	42.50	0.6391	0.7162	103.20	113.80

Μελέτη 8. Gurluk, S. (2006). The estimation of ecosystem services' value in the region of Misi Rural Development Project: Results from a contingent valuation survey, Forest Policy and Economics, 9, pp. 209– 218.

Στη μελέτη εξετάζεται η προθυμία ετήσιας πληρωμής των νοικοκυριών για την προστασία και διατήρηση του δασικού και ποτάμιου οικοσυστήματος του Misi που βρίσκεται στην περιοχή Bursa της Τουρκίας, μέσα από ένα πρόγραμμα διαχείρισης που θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του εισοδήματος των κατοίκων της περιοχής, τη διατήρηση της πανίδας, τη δημιουργία περιοχών προστασίας, τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων και των χώρων αναψυχής και γενικότερα την εφαρμογή των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης στην περιοχή.

Η μέση προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών ανήλθε σε 67.94 USD (2006). Το ποσό αυτό για διάστημα εμπιστοσύνης 95% κυμαίνεται μεταξύ 57.47–78.40 USD. Λαμβάνοντας υπόψη τα το συνολικό αριθμό των νοικοκυριών της ευρύτερης περιοχής γύρω από το οικοσύστημα Misi το ποσό αυτό αντιστοιχεί σε 2 306 474.836 USD/έτος.

Τα αποτελέσματα για τις διορθωμένες τιμές σε €(2010) έχουν ως ακολούθως:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή USD (2006)	ΑΔΚ Τουρκίας (2006)	ΑΔΚ Ελλάδας (2006)	ΔΤΚ 2006	ΔΤΚ 2010
58.6	67.94	-	-	103.20	113.80
49.5	57.47	-	-	103.20	113.80
67.6	78.4	-	-	103.20	113.80

* Επειδή δεν διευκρινίζεται στη μελέτη το έτος και η ισοτιμία μετατροπής της τουρκικής λίρας σε δολάρια ΗΠΑ, έγινε απλή αναγωγή με βάση την ισοτιμία Ευρώ – Δολαρίου ΗΠΑ για το έτος 2006 και ακολούθως χρήση του ΔΤΚ

Μελέτη 9. Meyerhoff, J. and Dehnhardt, A. (2004). The European Water Framework Directive and Economic Valuation of Wetlands: The Restoration of Floodplains along the River Elbe, Working Paper on Management in Environmental Planning 11/2004.

Στην έρευνα αυτή¹ παρουσιάζεται η οικονομική αποτίμηση των οικολογικών λειτουργιών που προσφέρονται από τους υγροτόπους χρησιμοποιώντας ως μελέτη περίπτωσης την αποκατάσταση μιας περιοχής 15 000 εκταρίων στον ποταμό Elbe. Η ανάλυση λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών, όπως ορίζεται από την Οδηγία 2000/60. Η οικονομική αποτίμηση πραγματοποιείται με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης όσον αφορά στην προστασία της βιοποικιλότητας και με τη μέθοδο του Κόστους Αποκατάστασης, όσον αφορά στα οφέλη από την απομάκρυνση των νιτρικών από τα νερά. Το ενδιαφέρον ωστόσο επικεντρώνεται μόνο στην πρώτη παράμετρο.

Στο πλαίσιο της έρευνας πραγματοποιήθηκαν το 2001 προσωπικές συνεντεύξεις σε 1304 νοικοκυριά (700 κοντά στον ποταμό Elbe, 300 κοντά στον ποταμό Weser και 300 κοντά στον ποταμό Rhine). Τα νοικοκυριά από τις άλλες δύο λεκάνες απορροής χρησιμοποιήθηκαν για δύο λόγους: πρώτον, για να εξεταστούν αξίες μη-χρήσης στη βάση της προθυμίας πληρωμής για έργα βελτίωσης στον ποταμό Elbe και δεύτερον, για λόγους σύγκρισης με αντίστοιχα προγράμματα στους ποταμούς της περιοχής τους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Η μέση ετήσια προθυμία πληρωμής για τη λεκάνη του ποταμού Elbe ήταν 11.9 € ανά νοικοκυριό, ενώ για τον ποταμό Weser ήταν 13.1 € και για τον ποταμό Rhine 11.2 €, αντίστοιχα.
- Η μέση προθυμία πληρωμής για τους «χρήστες» ήταν 14.9 € και για τους «μη-χρήστες» 5.9 €.

¹ Τα αποτελέσματα της ίδιας έρευνας παρουσιάζονται επίσης στην εργασία: Meyerhoff, J. and Dehnhardt, A. (2007). The European Water Framework Directive and Economic Valuation of Wetlands: The Restoration of Floodplains along the River Elbe, European Environment, 17, pp. 18–36.

Οι αξίες σε €(2010) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή €(2001)	ΑΔΚ Γερμανίας (2001)	ΑΔΚ Ελλάδας (2001)	ΔΤΚ 2001	ΔΤΚ 2010
10.9	11.9	0.9554	0.6709	87.48	113.80
12.0	13.1	0.9554	0.6709	87.48	113.80
10.2	11.2	0.9554	0.6709	87.48	113.80
13.6	14.9	0.9554	0.6709	87.48	113.80
5.4	5.9	0.9554	0.6709	87.48	113.80

Μελέτη 10. Li, C-Z., Kuuluvainen, J., Pouta E., Rekola M. and Tahvonon O. (2004). Using Choice Experiments to Value the Natura 2000 Nature Conservation Programs in Finland, *Environmental & Resource Economics*, 29, pp. 361–374.

Στη μελέτη εξετάζεται η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών σε ετήσια βάση, υπό μορφή φόρων, για τη διατήρηση προστατευόμενων περιοχών, ενταγμένων στο Natura 2000, στη Φινλανδία καθώς και το ποσό αποζημίωσης, σε ετήσια βάση που επιθυμούν να λάβουν σε περίπτωση υποβάθμισης των περιοχών αυτών.

Στις προστατευόμενες περιοχές εντάχθηκαν 114 000 εκτάρια γης και 376 000 εκτάρια υδάτινων περιοχών που ανήκαν σε ιδιώτες. Το γεγονός αυτό προκάλεσε τις αντιδράσεις του κόσμου, καθώς θεώρησε ότι κάτι τέτοιο θα αποδυνάμωνε τις ιδιωτικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνταν στις εν λόγω περιοχές. Στη βάση αυτή αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση του κατά πόσο ο κόσμος ήταν ευχαριστημένος από το υφιστάμενο φυσικό περιβάλλον και εάν επιθυμούσε να αυξηθούν ή να μειωθούν οι προστατευόμενες περιοχές.

Συνολικά παρουσιάστηκαν στους ερωτώμενους 5 σενάρια, εκ των οποίων το σενάριο βάσης προέβλεπε διατήρηση της έκτασης των προστατευόμενων περιοχών χωρίς κάποια φορολογική επιβάρυνση ή ελάφρυνση. Τα υπόλοιπα 4 σενάρια προέβλεπαν μείωση της έκτασης κατά 3% ή αύξηση της έκτασης κατά 3, 6 και 9% αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ο κόσμος ήταν διατεθειμένος να πληρώσει 782 FIM (1997) για την αύξηση της έκτασης των προστατευόμενων περιοχών ενώ το ποσό που επιθυμούσε να λάβει ως αποζημίωση σε περίπτωση μείωσης των προστατευόμενων περιοχών ήταν 3 422 FIM (1997). Στην περίπτωση μάλιστα της αύξησης των προστατευόμενων περιοχών τα αποτελέσματα δεν διαφοροποιούνταν ύστερα από την αύξηση του 3%.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι ο κόσμος προσδίδει μεγαλύτερη αξία στην διατήρηση από ότι στη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος.

Οι ανωτέρω τιμές σε €(2010) έχουν ως εξής:

Ελλάδα €(2010)	Αρχική τιμή FIM (1997)	ΑΔΚ Φινλανδίας (1997)	ΑΔΚ Ελλάδας (1997)	ΔΤΚ 1997	ΔΤΚ 2010
737.0	782	0.997	0.630	76.30	113.80
3 225.3	3 422	0.997	0.630	76.30	113.80

Μελέτη 11. Spash, C. L. (2000). Ecosystems, contingent valuation and ethics: the case of wetland re-creation, *Ecological Economics*, Special issue: Social processes of environmental valuation, 34, pp.195–215.

Στη συγκεκριμένη μελέτη εξετάστηκε με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης ένα υποθετικό σενάριο αποκατάστασης ενός υγροτόπου. Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο αφορούσε στην αγορά μιας έκτασης περίπου 2.6 km² από έναν μη κυβερνητικό οργανισμό και στη μετατροπή της σε υγρότοπο για την εγκατάσταση και φιλοξενία σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας. Η έκταση αυτή χρησιμοποιούταν για αγροτικές καλλιέργειες.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, η προθυμία πληρωμής που προέκυψε από την έρευνα θεωρείται ιδιαίτερα χαμηλή. Περίπου το 1/3 των ερωτώμενων δέχτηκαν να συνεισφέρουν κατά μέσο όρο 16 GBP.

Σε αξία 2010, η παραπάνω τιμή αντιστοιχεί σε 23 €.

Αποτίμηση στη βάση του κόστους υποκατάστασης

Οι παραπάνω μελέτες αφορούν στην εκτίμηση της αξίας διατήρησης και προστασίας του οικοσυστήματος στη βάση της εφαρμογής της μεθόδου Benefit Transfer. Ειδικά στην περίπτωση του Μόρνου ένα ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί είναι η αποκατάσταση της δυνατότητας μετακίνησης των ειδών της ιχθυοπανίδας (κυρίως του χελιού), η οποία έχει διακοπεί. Σε αυτή τη βάση, εκτιμάται το κόστος αποκατάστασης χρησιμοποιώντας δεδομένα από συναφή έργα.

Το κόστος αποκατάστασης της κινητικότητας της ιχθυοπανίδας στην περίπτωση του Μόρνου (σημειώνεται ότι για τον Εύηνο ποταμό δεν αναφέρονται μεταναστευτικά είδη), στηρίζεται σε συναφές έργο που μελετήθηκε για το αρδευτικό φράγμα των Τοξωτών, στον ποταμό Νέστο. Το εν λόγω φράγμα αποτελεί το πρώτο μεγάλο εμπόδιο στην ανοδική πορεία μεταναστευτικών ειδών όπως το χέλι, δεδομένου ότι βρίσκεται σχετικά κοντά στο δέλτα του ποταμού.

Προκειμένου να αποκατασταθεί η κινητικότητα της ιχθυοπανίδας έχει μελετηθεί ένα έργο, το οποίο περιλαμβάνει την κατασκευή ενός παρακαμπτήριου καναλιού στο φράγμα και ενός περάσματος ψαριών. Το ενδεικτικό κόστος των παραπάνω εργασιών εκτιμήθηκε σε 2 000 000 €. Το ετήσιο ισοδύναμο κόστος του ποσού αυτού, χρησιμοποιώντας 5% επιτόκιο προεξόφλησης και διάρκεια 50 ετών, ανέρχεται σε 110 000 €, περίπου (Περιφέρεια ΑΜΘ, 2008).

Μολονότι τα χαρακτηριστικά των δύο περιπτώσεων δεν είναι απολύτως ανάλογα (π.χ. στην περίπτωση του Μόρνου υφίσταται επιπλέον πρόβλημα λόγω μη παραμένουσας παροχής), το κόστος αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί ως συμπληρωματικό του κόστους που σχετίζεται με τη βελτίωση της ροής του ποταμού.

7.4 Αποτίμηση της υφαλμύρυνσης των υπόγειων νερών

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές μελέτες, οι οποίες αναφέρονται σε κόστη εξυγίανσης υπόγειων υδροφορέων και στην προθυμία του κοινωνικού συνόλου να αποτρέψει την υποβάθμιση των

υπόγειων νερών ή να βελτιώσει την ποιότητά τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις ως σημείο αναφοράς τίθεται η χρήση του υπόγειου νερού για υδρευτικούς ή οικολογικούς σκοπούς. Σε κάποιες άλλες διερευνάται η προθυμία πληρωμής αγροτικών μόνο νοικοκυριών είτε να διαφυλάξουν τα υπόγεια νερά, για αρδευτική χρήση, είτε να εξασφαλίσουν αρδευτικό νερό από εναλλακτικές πηγές (π.χ. ανακυκλωμένο νερό από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού). Οι μελέτες που σχετίζονται με προβλήματα υφαλμύρυνσης είναι λίγες και εστιάζουν το ενδιαφέρον τους σχεδόν αποκλειστικά σε αγροτικά νοικοκυριά.

Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις τις υπό εξέταση περίπτωσης καθίσταται εξαιρετικά δυσχερής η χρησιμοποίηση των μελετών για την αποτίμηση της υφαλμύρυνσης των νερών στο Δέλτα του ποταμού. Ακολουθώς παρατίθενται τρεις μελέτες, από τις οποίες μπορούν να εξαχθούν κάποια χρήσιμα συμπεράσματα. Ωστόσο, θεωρείται πιο ρεαλιστικό η αποτίμηση του κόστους υφαλμύρυνσης να υπολογιστεί βάσει της μεθόδου Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς, χρησιμοποιώντας το κόστος υποκατάστασης της ποσότητας νερού που απαιτείται προκειμένου να αποφευχθεί η υπεράντληση και κατ' επέκταση η υφαλμύρυνση των υπογείων νερών.

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

Μελέτη 12. Wei, Y., Davidson, B., Chen, D., White, R., Li, B., Zhang, J. (2007). Can Contingent Valuation be Used to Measure the in Situ Value of Groundwater on the North China Plain?, *Water Resources Management*, 21(10), pp. 1735-1749.

Η έρευνα αυτή αφορά στην εκτίμηση της προθυμίας των νοικοκυριών μια περιοχής στη Βόρεια Κίνα να καταβάλουν ένα ποσό σε ετήσια βάση για τα επόμενα 20 έτη, προκειμένου να διαφυλάξουν τα υπόγεια νερά της περιοχής τους από υπερεκμετάλλευση.

Για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Εξαρτημένης Αξιολόγησης. Με βάση τις απαντήσεις μόλις το 28% των νοικοκυριών ήταν διατεθειμένο να πληρώσει για την προστασία των υπόγειων νερών. Η μέση προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό υπολογίστηκε σε 1.26 Yuan/m³, ετησίως. Με βάση τον πληθυσμό της περιοχής και την ποσότητα των υπόγειων νερών που αντλείται πέρα από τις δυνατότητες του υδροφορέα, η αξία ανά m³ εκτιμάται σε 0.014 Yuan. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, η προθυμία πληρωμής είναι σημαντικά χαμηλότερη από το πραγματικό κόστος προστασίας των υπόγειων νερών, γεγονός που αποδόθηκε στο πολύ χαμηλό εισόδημα και στο χαμηλό μορφωτικό επίπεδο των νοικοκυριών της περιοχής.

Χρησιμοποιώντας το κατά κεφαλήν ΑΕΠ Ελλάδας και Κίνας σε Μονάδες Αγοραστικής Δύναμης και το Δείκτη Τιμών Καταναλωτή, το ποσό αυτό ανέρχεται σε 0.007 €(2010) ανά m³.

Μελέτη 13. Ψυχουδάκης, Α., Ράγκος, Α., Θεοδωρίδης Α. και Χριστοφή, Α. (2006). Οικονομική Αξιολόγηση του Φράγματος Περιοχής Σημάντρων – Πορταριάς Νομού Χαλκιδικής, ΥΔΡΟΤΕΧΝΙΚΑ, 16, σελ. 107 – 116.

Η συγκεκριμένη έρευνα αφορά στην αποτίμηση των ωφελειών ενός φράγματος στην περιοχή Σημάντρων – Πορταριάς. Η κατασκευή του φράγματος αποσκοπεί στην άμβλυνση των αρνητικών επιπτώσεων από την υπερχειλίση του τοπικού χειμάρρου στην τουριστική, στη γεωργική και σε άλλες δραστηριότητες της περιοχής.

Το συνολικό κόστος κατασκευής του φράγματος ανέρχεται σε 2 596 000 €. Προκειμένου να αξιολογηθεί η επένδυση αυτή από πλευράς κοινωνικού κόστους και οφέλους, πραγματοποιήθηκε έρευνα με τη μέθοδο της υποθετικής αξιολόγησης για να αποτιμηθούν τα μη αγοραία οφέλη του έργου. Η έρευνα έγινε το 2003 σε δείγμα 98 κατοίκων της περιοχής ενδιαφέροντος. Από τους ερωτώμενους ζητήθηκε να αποτιμήσουν τα οφέλη που δημιουργούνται με τον έλεγχο του χειμάρρου και πιο συγκεκριμένα:

- την αποφυγή ρύπανσης της θάλασσας
- την προστασία από τις πλημμύρες
- τον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών
- την προστασία των υπόγειων νερών από την υφαλμύρυση.

Η μέση διάθεση για πληρωμή ανήλθε για την προστασία της θάλασσας σε 62.43 €, για την αποφυγή πλημμυρικών φαινομένων σε 49.28 €, για τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων σε 78.72 € και για την προστασία από την υφαλμύρυση σε 45.03 €. Συνολικά, η μέση προθυμία πληρωμής για το έργο ανήλθε σε 156.66 €.

Όσον αφορά στον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών και στην προστασία τους από την υφαλμύρυση, η προθυμία πληρωμής σε τιμές 2010 είναι 86.5 € και 49.7 €, αντίστοιχα.

Μελέτη 14. White, P., Sharp, B., Kerr, G. (2001). Economic valuation of the Waimea Plains groundwater system, Journal of Hydrology (NZ), 40(1), pp. 59-76.

Η παρούσα μελέτη αφορά στην αποτίμηση της αξίας προστασίας ενός υπόγειου υδατικού σώματος από την υπερεκμετάλλευση, η οποία οδηγεί σε φαινόμενα υφαλμύρυνσης, στείρευσης πηγών και μείωσης της ροής ποταμών.

Ο υπό εξέταση υδροφορέας βρίσκεται στην περιοχή Waimea Plains της νέας Ζηλανδίας. Η οικονομική αξία του νερού βάσει των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων εκτιμάται σε 250 εκατ. NZD. Για τους αγρότες, η οικονομική αξία εκτιμάται μεταξύ 38 – 42 εκατ. NZD, για τους βιομηχανικούς χρήστες σε 173 εκατ. NZD και για τους μεταφορείς νερού σε 33 εκατ. NZD. Το δε οριακό κόστος ανά m³ για τους αγρότες κυμαίνεται μεταξύ 200 – 300 NZD.

Η υποθετική ερώτηση, στο πλαίσιο της μεθόδου Εξαρτημένης Αξιολόγησης, αφορούσε στην προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών προκειμένου να μειωθούν κατά 20% οι ποσότητες άντλησης του υπόγειου νερού για αρδευτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με το κάτω όριο της εκτιμώμενης μέσης τιμή, τα νοικοκυριά ήταν διατεθειμένα να καταβάλουν σε ετήσια βάση 183 NZD. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί σε 108.5 €(2010) ανά νοικοκυριό.

Αποτίμηση στη βάση του κόστους υποκατάστασης

Όπως αναφέρθηκε, δεδομένων των ιδιαιτεροτήτων της υπό εξέταση περίπτωσης, είναι σκόπιμο να διερευνηθεί το κόστος της υφαλμύρυνσης με τη βοήθεια του κόστους υποκατάστασης των ποσοτήτων νερού που θα ήταν απαραίτητες για την αποφυγή του φαινομένου της υφαλμύρυνσης. Σημειώνεται ότι το φαινόμενο δεν έχει διερευνηθεί ενδελεχώς και έτσι δεν προσδιορισμένες οι επιπτώσεις ανά υπηρεσία και χρήση (π.χ. ποσοστό ευθύνης του κατακρατούμενου νερού στο φράγμα και των αντλήσεων για αρδευτική χρήση).

Ανεξαρτήτως της κατανομής της ευθύνης στη δημιουργία του φαινομένου, ως εναλλακτική λύση προκειμένου να καλυφθεί το έλλειμμα που παρατηρείται στους υπόγειους υδροφορείς στην περιοχή του Δέλτα, εξετάζεται η υποκατάσταση των ποσοτήτων νερού από μια μονάδα αφαλάτωσης.

Οι παράμετροι του κόστους της αφαλάτωσης αφορούν στο αρχικό κόστος επένδυσης, το κόστος συντήρησης και λειτουργίας και το κόστος του παραγόμενου νερού. Το αρχικό κόστος επένδυσης περιλαμβάνει όλα τα κόστη κατασκευής, σχεδιασμού, προμήθειας, έκδοση της άδειας εγκατάστασης και δανειοδότησης της μονάδας αφαλάτωσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό του αρχικού κόστους επένδυσης έχει το κόστος κατασκευής της μονάδας (Δεληγιάννη και Μπελεσιώτης, 1995).

Το κόστος συντήρησης και λειτουργίας περιλαμβάνει τις ετήσιες δαπάνες για ενέργεια, εργατικό προσωπικό, αντικατάσταση των εξαρτημάτων και αναλώσιμα της μονάδας, περιβαλλοντικό και τεχνικό έλεγχο, κόστος ασφάλισης και διοικητικά κόστη, καθώς και τη διαχείριση της άλμης.

Το κόστος του παραγόμενου νερού περιλαμβάνει όλα τα προηγούμενα κόστη, δηλαδή το αρχικό κόστος επένδυσης και το συνολικό κόστος συντήρησης και λειτουργίας. Το κόστος του νερού υπολογίζεται με το άθροισμα του ισοδύναμου ετήσιου κόστους επένδυσης και το ετήσιο κόστος συντήρησης και λειτουργίας. Η μονάδα μέτρησης του κόστους του παραγόμενου νερού είναι €/m³.

Το κόστος παραγωγής του αφαλατωμένου νερού επηρεάζεται από διάφορες παραμέτρους, όπως το μέγεθός της μονάδας αφαλάτωσης το συντελεστή διαθεσιμότητας, την ποιότητα του νερού τροφοδοσίας και, φυσικά, την επιθυμητή ποιότητα του παραγόμενου νερού. Επίσης, η διαχείριση της άλμης σε μερικές περιπτώσεις επηρεάζει σημαντικά το κόστος αφαλάτωσης και εξαρτάται από την μέθοδο απόρριψης. Χρήση συμβατικών μεθόδων όπως η επιστροφή της άλμης στη θάλασσα, επιφέρει το μικρότερο κόστος ενώ άλλη μέθοδο όπως η χρήση τις ηλιακές λίμνες αυξάνει σε μεγάλο βαθμό το κόστος του νερού.

Από την αναζήτηση βιβλιογραφικών δεδομένων το συνολικό κόστος μιας μονάδας αφαλάτωσης για παραγωγή πόσιμου νερού από θαλασσινό νερό, κυμαίνεται μεταξύ 1.78 – 9.00 €/m³ για μονάδες δυναμικότητας <1 000 m³/ημέρα, 0.56 – 3.15 €/m³ για μονάδες δυναμικότητας 1 000 - 5 000 m³/ημέρα, 0.35 – 1.30 €/m³ για μονάδες δυναμικότητας 12 000 - 60 000 m³/ημέρα και μεταξύ 0.40 – 0.80 €/m³ για μονάδες δυναμικότητας > 60 000 m³/ημέρα (Μανωλάκος, 2009, Καραχάλιου, 2010).

Υπό την παραδοχή ότι μια ελάχιστη οικολογική παροχή αντίστοιχη με αυτή του Ευήνου, ήτοι 1 m³/s, θα εξασφάλιζε, τουλάχιστον από την πλευρά της υδρευτικής χρήσης, την προστασία των υπόγειων νερών του Δέλτα του Μόρνου από την υφαλμύρυνση, το κόστος ανά m³ εκτιμάται μεταξύ 0.30 – 0.70 €, δεδομένου ότι το νερό προορίζεται για αρδευτική χρήση και τα κόστη που αναφέρονται παραπάνω αναμένεται να είναι χαμηλότερα.

7.5 Αποτίμηση της μεταβολής της μορφολογίας στο Δέλτα των ποταμών

Προκειμένου να αποτιμηθεί το κόστος της διάβρωσης των παράκτιων περιοχών εκατέρωθεν της κοίτης των ποταμών στο Δέλτα, αναζητήθηκαν συναφείς μελέτες από τη διεθνή βιβλιογραφία. Παρά το γεγονός ότι έχει εκπονηθεί ένας σημαντικός αριθμός ερευνών αναφορικά με τα ποτάμια συστήματα, δεν εντοπίστηκε μελέτη που να επικεντρώνεται στο συγκεκριμένο ζήτημα. Οι περισσότερες μελέτες εξετάζουν συνολικά την υγεία των εκβολών του ποταμού ή την αξία διατήρησης της ροής στο Δέλτα, η οποία εξασφαλίζει την καλή οικολογική κατάσταση, την προστασία από τη διάβρωση ή την υφαλμόρυση, κ.λπ. Ακολούθως παρατίθενται οι πιο συναφείς από τις μελέτες που ανακτήθηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία. Επιπλέον, δίνεται μια εκτίμηση του κόστους της μεταβολής της μορφολογίας στην βάση του κόστους αποκατάστασης.

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

Μελέτη 15. Sale, M.C., Hosking, S.G. and du Preez, M. (2009). Application of the contingent valuation method to estimate a recreational value for the freshwater inflows into the Kowie and the Kromme Estuaries, *Water South Africa*, 35(3), pp. 261-270.

Η παρούσα μελέτη αφορά στην αποτίμηση της αξίας των εκβολών δύο ποταμών, ήτοι του ποταμού Kowie και του ποταμού Kromme, στη Νότιο Αφρική, με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης.

Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να προσδιορίσουν πόσα χρήματα θα ήταν διατεθειμένοι να καταβάλλουν σε αύξηση των τοπικών φόρων, προκειμένου να εξασφαλίσουν επιπλέον ροή 13 hm³ στον ποταμό Kowie και 75.5 hm³ στον ποταμό Kromme, ώστε να διαφυλάξουν την «υγεία» των εκβολών τους.

Σε ετήσια βάση, οι ερωτώμενοι δέχτηκαν να καταβάλλουν ετησίως κατά μέσο όρο 290 ZAR για τον ποταμό Kowie και 304 ZAR για τον ποταμό Kromme. Τα ποσά αυτά αναλογούν σε 0.072 ZAR ανά m³ και 0.013 ZAR ανά m³ και για τους ποταμούς Kowie και Kromme, αντίστοιχα.

Τα παραπάνω ποσά αντιστοιχούν σε περίπου 88 €(2010) και 92 €(2010) ανά νοικοκυριό και έτος και σε 0.022 €(2010) και 0.005 €(2010) ανά m³.

Μελέτη 16. De Lange, W, Nahman, A and Theron, A. (2009). External costs of sand mining in rivers: evidence from South Africa, *Environmental Resource Economics Conference*. Cape Town, South Africa, 21 - 22 May 2009, pp 1-19.

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται εξωτερικά κόστη που σχετίζονται με τις επιπτώσεις εργασιών αμμοληψίας και τη λειτουργία φραγμάτων στις εκβολές ποταμών της περιοχής eThekwinι στη Νότια Αφρική.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, από το σύνολο των 480 000 – 720 000 m³ ιζημάτων, κατακρατούνται στα φράγματα περίπου 33%. Επίσης, εξορύσσονται περίπου 400 000 m³ ιζημάτων από τα ορυχεία. Αυτό έχει ως συνέπεια να παραμένουν μόνο το 15% των ποσοτήτων με δυσμενείς επιπτώσεις για το Δέλτα των ποταμών.

Εκτιμήθηκαν τόσο αξίες χρήσης (π.χ. επιπτώσεις στην αλιεία, στην αναψυχή, κ.λπ., όσο και αξίες μη-χρήσης (αξία ύπαρξης), οι τελευταίες με τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης. Οι αξίες μη-χρήσης ανά εκτάριο υπολογίστηκαν σε 888 826 ZAR ή 270 000 €(2010) περίπου λαμβάνοντας υπόψη και την αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών των δύο χωρών.

Μελέτη 17. Anoop, P., Suryaprakash, S. (2008). Estimating the Option Value of Ashtamudi Estuary in South India: a contingent valuation approach, Paper No. 43607, European Association of Agricultural Economists in its series 2008 International Congress, August 26-29, 2008, Ghent, Belgium.

Οι εκβολές του ποταμού Ashtamudi, στη Νότια Ινδία, καταλαμβάνουν μια έκταση 6 400 εκταρίων περίπου και προσφέρουν σημαντικές υπηρεσίες στις τοπικές κοινότητες. Ωστόσο, εξαιτίας κακών πρακτικών διαχείρισης των νερών του ποταμού και του ποτάμιου συστήματος γενικότερα, αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα. Στην έρευνα εξετάστηκε, με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης, η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών να προφυλάξουν το Δέλτα από την υποβάθμιση.

Η αξία του Δέλτα αποτιμήθηκε συνολικά σε 871 Rs. lakhs (871 000 Rs.), εξετάζοντας διαφορετικές κατηγορίες νοικοκυριών. Η πολύ χαμηλή αξία, σύμφωνα με τους συγγραφείς αποδίδεται στο χαμηλό εισόδημα των νοικοκυριών της περιοχής. Χρησιμοποιώντας το κατά κεφαλήν ΑΕΠ Ινδίας και Ελλάδας σε ισοδύναμες Μονάδες Αγοραστικής Δύναμης και την ισοτιμία των δύο νομισμάτων, το ποσό αυτό εκτιμάται σε 130 000 €(2010) περίπου.

Μελέτη 18. Windle, J. and Rolfe, J. (2004). Assessing values for estuary protection with Choice Modelling using different payment mechanisms, 48th Australian Agricultural and Resource Economics conference, Melbourne, 11 – 13th February, Australia.

Η έρευνα αυτή εξετάζει την αξία διαφόρων περιβαλλοντικών παραμέτρων της λεκάνης του ποταμού Fitzroy, στην περιοχή Queensland της Αυστραλίας. Μεταξύ αυτών είναι και η υγεία των εκβολών του ποταμού. Η αποτίμηση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο των Πειραμάτων Επιλογής.

Εστιάζοντας στην προστασία των εκβολών του ποταμού, το σενάριο ανέφερε ότι από τα 110 000 εκτάρια που καταλαμβάνουν οι εκβολές, το 75% βρίσκεται σε καλή κατάσταση. Επειδή όμως η στερεοπαροχή μειώνεται κατά 4 εκατ. tn κάθε έτος, σε 20 έτη θα βρίσκεται σε καλή κατάσταση το 65% της έκτασης. Τα νοικοκυριά ήταν διατεθειμένα να καταβάλλουν, υπό τη μορφή αυξημένων φόρων, το ποσό των 3.23 – 3.89 AUD, σε ετήσια βάση για μια περίοδο 20 ετών και το ποσό των 0.50 AUD σε εφάπαξ εισφορά. Τα ως άνω ποσά αντιστοιχούν σε 2.4 – 2.9 €(2010) ανά νοικοκυριό και έτος για μια περίοδο 20 ετών ή 0.37 €(2010) σε εφάπαξ εισφορά.

Αποτίμηση στη βάση του κόστους αποκατάστασης

Η αποκατάσταση των παράκτιων περιοχών του Δέλτα περιοχών αυτών περιλαμβάνει συνήθως ένα συνδυασμό παρεμβάσεων που αφορούν στο υδρολογικό καθεστώς, στις εδαφικές λειτουργίες, στη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για την αναβάθμιση της βλάστησης, κ.λπ.

Το εκτιμώμενο κόστος αποκατάστασης για τέτοιες δράσεις κυμαίνεται περί τα 1 100 – 1 200 € ανά στρέμμα (Περιφέρεια ΑΜΘ).

7.6 Αποτίμηση της αδυναμίας κάλυψης των αρδευτικών αναγκών

Σε περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας η πτώση της στάθμης της Υλίκης θα οδηγήσει σε σημαντική μείωση των διαθέσιμων ποσοτήτων νερού για αρδευτική χρήση. Μια τέτοια προοπτική, όπως αναφέρθηκε, θα έχει σημαντικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις στον πρωτογενή και στο σχετικό με αυτόν δευτερογενή τομέα. Για το λόγο αυτό και παρά το γεγονός ότι η υδρευτική χρήση έχει άμεση προτεραιότητα, κρίνεται σκόπιμο να διερευνηθεί το κόστος εξαιτίας της αδυναμίας κάλυψης των αρδευτικών αναγκών.

Αποτίμηση στη βάση του κόστους υποκατάστασης

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, το κόστος υποκατάστασης των αντλούμενων ποσοτήτων από τους υπόγειους υδροφορείς για αρδευτική χρήση εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 0.30 – 0.70 € ανά m³. Αν υποκατασταθεί η ποσότητα του πόσιμου νερού που αντλείται από την περιοχή προκειμένου να μην μειωθούν οι ποσότητες του αρδευτικού νερού, τότε το κόστος αυξάνει σε 0.40 – 0.70 € ανά m³.

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

Για την αποτίμηση του αρδευτικού νερού με τη βοήθεια της μεθόδου Benefit Transfer, λαμβάνονται υπόψη συναφείς ερευνητικές εργασίες, οι οποίες έχουν υλοποιηθεί στη Βόρεια Ελλάδα.

Μελέτη 19. 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 367.3 €(2010).

Στον πίνακα που ακολουθεί, δίνονται οι υπολογιζόμενες ανάγκες άρδευσης για την αρδευτική περίοδο και σε ετήσια βάση (ΥΠΑΝ, 2006).

Λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των αγροτικών νοικοκυριών βάσει των στοιχείων της ΕΣΥΕ αναφορικά με την απασχόληση ανά Περιφέρεια και Κλάδο και ότι τις μέσες θεωρητικές αρδευτικές ανάγκες, η αξία του αρδευτικού νερού εκτιμάται σε 0.014 € ανά m³. Σημειώνεται ωστόσο ότι με βάση το σενάριο της έρευνας, η αξία αυτή αποδίδεται στη δημιουργία φορέα διαχείρισης των νερών, γενικότερα.

Πίνακας 7.2: Αρδευτικές ανάγκες ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος (m³)

ΔΗΜΟΣ	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ
Λειβαδέων	1 673 288	2 334 478	2 661 475	3 021 778	2 807 049	2 121 056	14 619 123
Ακραιφνίας	3 853 027	5 367 156	6 122 714	6 957 345	6 457 297	4 871 089	33 628 626
Αλιάρτου	6 737 965	9 386 322	10 707 646	12 166 205	11 292 002	8 519 286	58 809 426
Αραχόβης	13 800	19 200	21 900	24 900	23 100	17 400	120 300
Βαγίων	2 215 370	3 091 614	3 523 848	4 000 255	3 716 741	2 809 174	19 357 000
Δαυλείας	658 875	919 367	1 048 213	1 190 150	1 105 630	835 512	5 757 745
Δερβενοχωριών	346 471	482 755	551 555	626 976	581 667	438 939	3 028 362
Διστόμου	235 080	326 024	372 315	422 495	391 147	294 764	2 041 825
Θεσπιέων	2 060 743	2 873 338	3 278 640	3 724 883	3 458 309	2 611 211	18 007 123
Θηβαίων	8 549 798	11 927 424	13 606 116	15 452 858	14 351 500	10 842 602	74 730 298
Θίσβης	226 304	315 177	360 127	409 416	379 741	286 453	1 977 217
Κορώνειας	1 854 478	2 586 916	2 950 439	3 350 613	3 111 915	2 350 998	16 205 359
Οινοφύτων	561 062	782 160	893 437	1 015 557	942 460	711 423	4 906 097
Ορχομενού	10 709 466	14 936 422	17 037 454	19 351 228	17 970 480	13 573 136	93 578 186
Πλαταιών	2 330 694	3 250 661	3 710 885	4 216 419	3 914 528	2 956 397	20 379 582
Σχηματαρίου	342 573	477 793	545 505	619 848	575 443	434 595	2 995 755
Τανάγρας	1 560 079	2 175 083	2 484 583	2 824 034	2 620 857	1 978 639	13 643 273
Χαιρωνείας	3 075 660	4 291 994	4 892 230	5 553 860	5 160 082	3 899 854	26 873 680
Αντικύρας	3 708	5 164	5 904	6 712	6 224	4 696	32 408
Κυριακίου	17 341	24 068	27 489	31 200	28 894	21 783	150 774
ΣΥΝΟΛΟ	47 025 779	65 573 112	74 802 473	84 966 729	78 895 062	59 579 003	410 842 157

Πηγή: ΥΠΑΝ, 2006

Μελέτη 20. 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 προηγούμενης 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 271 και 456 €(2010), αντίστοιχα.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η περιοχή που ενδιαφέρει από πλευράς επιπτώσεων κατά το πολύ δυσμενές σενάριο, ήτοι του μέσου και κάτω ρου του Βοιωτικού Κηφισού, έχει συνολική αρδευόμενη έκταση 320 000 στρέμματα ή 32 000 εκτάρια (ΥΠΑΝ, 2006). Η συνολική ετήσια αξία εκτιμάται μεταξύ 8.7 και 146 εκατ. €, περίπου. Με βάση τις μέσες θεωρητικές αρδευτικές ανάγκες, οι οποίες ανάγονται ανά στρέμμα αρδευόμενης έκτασης, η αξία του αρδευτικού νερού ανά m³ εκτιμάται μεταξύ 0.023 € και 0.039 €, αντίστοιχα.

Στη βάση της παραδοχής ότι η αξία του αρδευτικού νερού μπορεί να αντανακλάται στην αξία των αρδευόμενων αγροτεμαχίων, πραγματοποιήθηκε το 2001 έρευνα με τη μέθοδο της ωφελιμιστικής αποτίμησης, στη βάση δεδομένων αγοραπωλησίας ή ενοικίασης αγροτεμαχίων στην περιοχή της Χαλκιδικής (Μάλλιος, 2005).

Για τις ανάγκες της έρευνας διαμορφώθηκε ειδικό ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπληρώθηκε από αγρότες της περιοχής μελέτης με προσωπικές συνεντεύξεις. Το ερωτηματολόγιο εξέταζε ένα αριθμό μεταβλητών αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του αγροτεμαχίου (έκταση, σχήμα, κλίση εδάφους, κ.ά.), τα στοιχεία της άρδευσης (π.χ. από δίκτυο, από υδρογεώτρηση, βάθος άντλησης, κ.λπ.), τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου και, τέλος, την εκτίμηση του ερωτώμενου αναφορικά με τη διαφορά αξίας μεταξύ δύο ίδιων αγροτεμαχίων, ενός αρδευόμενου και ενός μη-αρδευόμενου.

Για τη στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων και την εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με την αξία των αρδευόμενων εκτάσεων και κατ' επέκταση του αρδευτικού νερού εφαρμόστηκε το ακόλουθο ημι-λογαριθμικό μοντέλο παλινδρόμησης:

$$\ln(\text{LANDVAL}) = 9.427 + 0.309 \text{FDLSLOP} - 0.002 \text{FLDALT} + 0.268 \text{OLVCULT} + 0.706 \text{IRRIGAT} + 0.002 \text{ROADIST} + 0.061 \text{VILDIST}$$

όπου: $\ln(\text{LANDVAL})$ = ο φυσικός λογάριθμος της αξίας του αγροτεμαχίου (€/ha)

FDLSLOP = κλίση του αγροτεμαχίου (1 αν είναι σχετικά επίπεδο, 0 διαφορετικά)
FLDALT = μέσο υψόμετρο του αγροτεμαχίου από τη στάθμη της θάλασσας
OLVCULT = ύπαρξη ελαιόδεντρων στο αγροτεμάχιο (1 αν ναι, 0 διαφορετικά)
IRRIGAT = αρδευόμενο αγροτεμάχιο (1 αν ναι, 0 διαφορετικά)
ROADIST = αντίστροφο της απόστασης από την κοντινότερη κύρια οδό
VILDIST = αντίστροφο της απόστασης από τον κοντινότερο οικισμό

Από το μοντέλο φαίνεται ο κυρίαρχος ρόλος της μεταβλητής που αφορά στην άρδευσης, αφού ο λόγος της αξίας του αγροτεμαχίου όταν αρδευεται (IRRIGAT =1) σε σχέση με την αξία του ίδιου μη-αρδευόμενου αγροτεμαχίου (IRRIGAT =0) είναι ίσος με 2.02 ($e^{0.706} = 2.02$), δηλ. το αρδευόμενο αγροτεμάχιο έχει διπλάσια περίπου τιμή.

Χρησιμοποιώντας τις μέσες τιμές των μεταβλητών στην παραπάνω εξίσωση, υπολογίστηκε ότι η διαφορά αρδευόμενου και μη αρδευόμενου αγροτεμαχίου ανέρχεται σε 14 940 € περίπου ανά ha. Η ετήσια αξία του αρδευτικού νερού ανά ha (με επιτόκιο προεξόφλησης 2.5%) εκτιμήθηκε σε 373.5 € περίπου και, τελικά η αξία του αρδευτικού νερού (εκτιμώντας μέση κατανάλωση 7 000 m³/ha) σε 0.053 € ανά m³, η οποία αντιστοιχεί σε 0.069 € ανά m³, αναγόμενη σε €(2010).

Αποτίμηση βάσει της απώλειας του αγροτικού εισοδήματος (μέθοδος Benefit Transfer - συνάρτησης παραγωγής)

Μελέτη 21. Σκουληκάρης, Χ. (2008). Μαθηματική προσομοίωση για τη βιώσιμη διαχείριση έργων υδατικών πόρων σε κλίμακα λεκάνης απορροής: Η περίπτωση του ποταμού Νέστου, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Στη συγκεκριμένη ερευνητική εργασία υπολογίστηκε ότι το μέσο ετήσιο αγροτικό εισόδημα μεταξύ αρδευόμενης και μη αρδευόμενης καλλιεργήσιμης έκτασης διαφέρει κατά 950 €(2001) ανά εκτάριο ή 1 235 €(2010).

Με βάση την προσφορά του αρδευτικού νερού και την έκταση των αρδευόμενων καλλιεργειών, προκύπτει ότι η μέση κατανάλωση αρδευτικού νερού ανά στρέμμα στην περιοχή ανέρχεται 1 200 m³, περίπου. Η μέση χρέωση του αρδευτικού νερού στην πεδιάδα της Κοπαΐδας κυμαίνεται από 8.8 € έως 14.67 ανά στρέμμα και έτος, ήτοι 90 € έως 147 € ανά εκτάριο και έτος περίπου, ανεξαρτήτως της καταναλισκόμενης ποσότητας νερού (ΙΝΑΣΟ, 2009). Με βάση τη μέση κατανάλωση αρδευτικού νερού, η χρέωση αντιστοιχεί μεταξύ 0.0075 και 0.013 € ανά m³.

Η συνολική αξία του αρδευτικού νερού, η οποία αντανακλά τη μέγιστη προθυμία του γεωργού να πληρώσει για τις συνολικές ποσότητες του αρδευτικού νερού, υπολογίζεται από το άθροισμα του «διαφορικού» εισοδήματος (ήτοι των 1 235 € ανά εκτάριο) και της αρδευτικής δαπάνης (90 - 147 € ανά εκτάριο), δηλαδή 1 325 - 1 380 €, ετησίως. Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση κατανάλωση αρδευτικού νερού, η αξία εκτιμάται μεταξύ 0.11 - 0.12 € ανά m³.

7.7 Αποτίμηση του περιορισμού των μόνιμων αποθεμάτων του υπόγειου υδατικού δυναμικού

Αποτίμηση στη βάση του κόστους υποκατάστασης

Σύμφωνα με τα όσα έχουν αναφερθεί και στις προηγούμενες ενότητες, η αποτίμηση του κόστους μείωσης των μόνιμων αποθεμάτων υπόγειου νερού υπολογίζεται με βάση το κόστος υποκατάστασής του από εναλλακτική πηγή τροφοδότησης, ήτοι μονάδα αφαλάτωσης.

Δεδομένου ότι τα αντλούμενα υπόγεια νερά των υδρογεωτρήσεων του συστήματος προορίζονται για υδρευτική χρήση, το σχετικό κόστος αποτιμάται μεταξύ 0.40 και – 0.80 €/m³.

7.8 Αξιολόγηση μελετών – Επιλογή τιμών

7.8.1 Αποτίμηση της αξίας αποκατάστασης της ροής του ποταμού

Όσον αφορά στην αποτίμηση της «καλής οικολογικής κατάστασης» λεκανών απορροής ποταμών, τα αποτελέσματα συνοψίζονται ως ακολούθως:

❖ Μελέτη 1:

- Πλήρης αποκατάσταση της ροής του ποταμού (αξίες χρήσης) περίπου 13.9 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Πλήρης αποκατάσταση της ροής του ποταμού (αξίες μη-χρήσης) περίπου 2.8 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Πλήρης αποκατάσταση της ροής του ποταμού (συνολική αξία) περίπου 16.7 € ανά νοικοκυριό και έτος

❖ Μελέτη 2:

- Διατήρηση της σημερινής ροής του ποταμού (κάτοικοι περιοχής - αξίες χρήσης) περίπου 16.0 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Βελτίωση της σημερινής ροής του ποταμού (κάτοικοι περιοχής - αξίες χρήσης) περίπου 25.9 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Διατήρηση της σημερινής ροής του ποταμού (επισκέπτες περιοχής - αξίες χρήσης) περίπου 11.3 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Βελτίωση της σημερινής ροής του ποταμού (επισκέπτες περιοχής - αξίες χρήσης) περίπου 19.0 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Διατήρηση της σημερινής ροής του ποταμού (κάτοικοι εκτός περιοχής - αξίες μη-χρήσης) 6.3 € ανά νοικοκυριό και έτος

- Βελτίωση της σημερινής ροής του ποταμού (κάτοικοι εκτός περιοχής - αξίες μη-χρήσης) 11 € ανά νοικοκυριό και έτος

7.8.2 Αποτίμηση αξίας οικοσυστήματος – προστατευόμενων περιοχών

Όσον αφορά στην αποτίμηση της αξίας του οικοσυστήματος και των προστατευόμενων περιοχών, τα αποτελέσματα συνοψίζονται, ως ακολούθως. Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση της αξίας των υγροτόπων, θεωρήθηκε προτιμότερο να προσδιοριστεί η προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό ή άτομο ανά έτος και km² υγροτόπου, δεδομένου ότι στις μελέτες η έκταση των υπό εξέταση περιοχών διαφοροποιείται σημαντικά.

❖ Μελέτη 3:

- Βελτίωση της οικολογικής κατάστασης από «μέτρια» σε «καλή» με την έννοια της ποικιλίας των ειδών χλωρίδας και πανίδας περίπου 22.8 € αύξηση στο λογαριασμό ύδρευσης ανά νοικοκυριό
- Βελτίωση της αισθητικής κατάστασης του ποταμού περίπου 19.4 € αύξηση στο λογαριασμό ύδρευσης ανά νοικοκυριό
- Βελτίωση της κατάστασης για τις όχθες του ποταμού περίπου 24.5 € αύξηση στο λογαριασμό ύδρευσης ανά νοικοκυριό

❖ Μελέτη 4:

- Βελτίωση της ροής των ποταμών περίπου 52 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Μικρή βελτίωση της οικολογικής κατάστασης περίπου 149 € ανά νοικοκυριό και έτος
- Σημαντική βελτίωση της οικολογικής κατάστασης περίπου 385 € ανά νοικοκυριό και έτος

❖ Μελέτη 5:

- Η προθυμία πληρωμής για αξίες χρήσης κυμαίνεται μεταξύ 2.1 – 2.7 € ανά νοικοκυριό και km² (εφάπαξ εισφορά). Η τιμή αυτή προσδιορίστηκε αθροίζοντας την προθυμία πληρωμής για τα Σενάρια Β και Γ, διαιρώντας με τη συνολική αύξηση του υγροτόπου. Σημειώνεται ότι υπάρχει και βελτίωση της βιοποικιλότητας κατά 20%.
- Η προθυμία πληρωμής για αξίες μη-χρήσης κυμαίνεται μεταξύ 1.8 – 2.3 € ανά νοικοκυριό και km² (εφάπαξ εισφορά). Ισχύουν οι ίδιες παραδοχές.
- Η προθυμία πληρωμής για αξίες χρήσης και μη-χρήσης συνολικά κυμαίνεται μεταξύ 3.8 – 4.9 € ανά νοικοκυριό και km² (εφάπαξ εισφορά).

❖ Μελέτη 6:

- Η προθυμία πληρωμής για αξίες χρήσης και μη χρήσης του Εθνικού Πάρκου Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης ανέρχεται σε 47 € ανά άτομο και έτος. Οι αξίες χρήσης και μη-χρήσεις ανέρχονται σε 46% και 54% του ποσού αυτού, αντίστοιχα.

❖ Μελέτη 7:

- Η προθυμία πληρωμής για εφαρμογή πιο φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων και τεχνικών καλλιέργειας εκτιμάται σε 92 € περίπου ανά νοικοκυριό και έτος (για διάστημα 5 ετών).
- Η προθυμία πληρωμής για αποκατάσταση ειδών πανίδας εκτιμάται μεταξύ 56 - 68 € περίπου ανά νοικοκυριό και έτος (για διάστημα 5 ετών).
- Η προθυμία πληρωμής για τη μείωση της απώλειας βιοποικιλότητας λόγω αναπτυξιακών δραστηριοτήτων εκτιμάται μεταξύ 46 - 59 € περίπου ανά νοικοκυριό και έτος (για διάστημα 5 ετών).
- Η συνδυασμένη εφαρμογή όλων των δράσεων εκτιμάται σε 73 € περίπου ανά νοικοκυριό και έτος, ενώ μόνο των δύο τελευταίων δράσεων σε 53 € περίπου ανά νοικοκυριό και έτος (για διάστημα 5 ετών). Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση των τιμών ελήφθησαν υπόψη τα σενάρια πολιτικών που εξετάστηκαν με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης.

❖ Μελέτη 8:

- Η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών για τη διατήρηση του δασικού και ποτάμιου οικοσυστήματος ανέρχεται σε 58.6 € (με δ.ε. 95% 49.5 – 67.6).

❖ Μελέτη 9:

- Η προθυμία πληρωμής ανέρχεται σε 0.09 € ανά νοικοκυριό και έτος.km² για αξίες χρήσης και σε 0.036 € ανά νοικοκυριό και έτος.km² για αξίες μη-χρήσης, αντίστοιχα. Η συνολικά αξία εκτιμάται σε 0.128 € ανά νοικοκυριό και έτος.km².

❖ Μελέτη 10:

- Η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών για αύξηση των προστατευόμενων εκτάσεων, σε εθνικό επίπεδο, κατά 3%, ανέρχεται σε 737 €, ενώ η αποδοχή αποζημίωσης για μείωση των προστατευόμενων περιοχών 3 225 €.

❖ Μελέτη 11:

- Η προθυμία πληρωμής για αξίες χρήσης και μη-χρήσης εκτιμάται σε 8.8 € ανά νοικοκυριό και km² (εφάπαξ εισφορά για υποθετική αγορά της έκτασης). Σημειώνεται ότι η τιμή αυτή αφορά στο 33% του πληθυσμού περίπου, το οποίο δέχτηκε να πληρώσει. Επομένως, στο σύνολο του πληθυσμού αντιστοιχεί σε εφάπαξ πληρωμή 2.9 € ανά νοικοκυριό και km².

Με βάση το κόστος αποκατάστασης της κινητικότητας της ιχθυοπανίδας το ετήσιο ισοδύναμο κόστος ανέρχεται σε 110 000 € περίπου.

7.8.3 Αποτίμηση της υφαλμύρυνσης των υπόγειων νερών

Με βάση τη μέθοδο Benefit Transfer τα αποτελέσματα των μελετών συνοψίζονται ως εξής:

❖ Μελέτη 12:

- Η προθυμία πληρωμής για την αποφυγή άντλησης ποσοτήτων υπόγειου νερού πέρα από τις δυνατότητες του υδροφορέα εκτιμάται σε 0.007 € ανά m³.

❖ Μελέτη 13:

- Η προθυμία πληρωμής για τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφόρων εκτιμήθηκε σε 86.5 € ανά νοικοκυριό και έτος.
- Η προθυμία πληρωμής για την προστασία των υπόγειων υδροφόρων από φαινόμενα υφαλμύρυνσης εκτιμήθηκε σε 49.7 € ανά νοικοκυριό και έτος

❖ Μελέτη 14:

- Η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών για να μειωθούν κατά 20% οι ποσότητες άντλησης του υπόγειου νερού για αρδευτικούς σκοπούς εκτιμάται σε 108.5 € ανά έτος.

Στη βάση του κόστους υποκατάστασης προκύπτει ότι το κόστος ανά m³ κυμαίνεται μεταξύ 0.30 – 0.70 €, δεδομένου ότι το νερό προορίζεται για αρδευτική χρήση.

7.8.4 Αποτίμηση της μεταβολής της μορφολογίας στο Δέλτα των ποταμών

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

Με βάση τη μέθοδο Benefit Transfer τα αποτελέσματα των μελετών συνοψίζονται ως εξής:

❖ Μελέτη 15:

- Η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών να εξασφαλίζουν ικανή ροή φρέσκου νερού στο Δέλτα των ποταμών κυμαίνεται μεταξύ 88 - 92 € ανά νοικοκυριό και έτος και 0.022 - 0.005 € ανά m³.
- ❖ Μελέτη 16:
 - Η αξία μη χρήσης για τη διαφύλαξη ενός εκταρίου στο Δέλτα εκτιμάται σε 270 000 € περίπου ή 2 700 € ανά στρέμμα.
- ❖ Μελέτη 17:
 - Η διαφύλαξη του συνόλου της έκτασης του Δέλτα (6 400 στρέμματα) αποτιμάται σε 130 000 €, ήτοι 200 € ανά στρέμμα.
- ❖ Μελέτη 18:
 - Η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών ανά έτος για 20 έτη για να προστατεύσουν το 10% της έκτασης των εκβολών του ποταμού σε καλή υγεία ανέρχεται σε 2.4 – 2.9 €.

Αποτίμηση στη βάση του κόστους αποκατάστασης

Η αποκατάσταση των παράκτιων περιοχών του Δέλτα περιοχών αυτών περιλαμβάνει συνήθως ένα συνδυασμό παρεμβάσεων που αφορούν στο υδρολογικό καθεστώς, στις εδαφικές λειτουργίες, στη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για την αναβάθμιση της βλάστησης, κ.λπ.

Το εκτιμώμενο κόστος αποκατάστασης για τέτοιες δράσεις κυμαίνεται περί τα 1 100 – 1 200 € ανά στρέμμα (Περιφέρεια ΑΜΘ, 2008).

7.8.5 Αποτίμηση της αδυναμίας κάλυψης των αρδευτικών αναγκών

Αποτίμηση στη βάση του κόστους υποκατάστασης

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, το κόστος υποκατάστασης των αντλούμενων ποσοτήτων από τους υπόγειους υδροφορείς για αρδευτική χρήση εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 0.30 – 0.70 € ανά m³. Αν υποκατασταθεί η ποσότητα του πόσιμου νερού που αντλείται από την περιοχή προκειμένου να μην μειωθούν οι ποσότητες του αρδευτικού νερού, τότε το κόστος αυξάνει σε 0.40 – 0.70 € ανά m³.

Αποτίμηση στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer

- ❖ Μελέτη 19:

- ο Με βάση την προθυμία πληρωμής των αγροτικών νοικοκυριών για τη δημιουργία ενός φορέα διαχείρισης των υδατικών πόρων, η αξία του αρδευτικού νερού εκτιμάται σε 0.014 € ανά m³.

❖ Μελέτη 20:

- ο Με βάση την προθυμία πληρωμής των αγροτικών νοικοκυριών για τη δημιουργία ενός φορέα διαχείρισης των υδατικών πόρων που θα εξασφάλιζε συνεχή και αδιάλειπτη παροχή νερού στους αγρότες, η αξία του αρδευτικού νερού εκτιμάται μεταξύ 0.023 € και 0.039 € ανά m³.
- ο Με βάση τη διαφορά στην αξία αρδευόμενου και μη αρδευόμενου αγροτεμαχίου, η αξία του αρδευτικού νερού εκτιμάται σε 0.069 € ανά m³.

❖ Μελέτη 21:

- ο Με βάση τη διαφορά στο μέσο ετήσιο αγροτικό εισόδημα μεταξύ αρδευόμενης και μη αρδευόμενης καλλιεργήσιμης έκτασης, η αξία του αρδευτικού νερού εκτιμάται μεταξύ 0.11 – 0.12 € ανά m³.

7.8.6 Αποτίμηση του περιορισμού των μόνιμων αποθεμάτων του υπόγειου υδατικού δυναμικού

Αποτίμηση στη βάση του κόστους υποκατάστασης

Με δεδομένο ότι τα αντλούμενα υπόγεια νερά των υδρογεωτρήσεων του συστήματος προορίζονται για υδρευτική χρήση, το σχετικό κόστος υποκατάστασης με νερό αφαλάτωσης αποτιμάται μεταξύ 0.40 και 0.80 €/m³.

7.8.7 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Αξιολογώντας το σύνολο των διαθέσιμων στοιχείων ανά αποτιμώμενη επίπτωση, σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά των υπό διερεύνηση περιοχών, προκύπτουν τα παρακάτω μεγέθη:

- Η αξία της βελτίωσης της ροής του ποταμού κυμαίνεται (για το σύνολο των αξιών χρήσης και μη-χρήσης) μεταξύ 16.7 € και 52 € ανά νοικοκυριό και έτος. Ως βασική τιμή θα ληφθεί η πληρωμή 25.9 € ανά νοικοκυριό και έτος για τις αξίες χρήσης και 11 € ανά νοικοκυριό και έτος για τις αξίες μη-χρήσης.
- Η βελτίωση της οικολογικής κατάστασης των ποταμών με την έννοια της ποικιλίας των ειδών χλωρίδας και πανίδας αποτιμάται μεταξύ 91 και 149 € ανά νοικοκυριό και έτος (θεωρώντας ότι η κατάσταση είναι τουλάχιστον «μέτρια»). Η προθυμία πληρωμής για αποκατάσταση ειδών πανίδας εκτιμάται μεταξύ 56 - 68 € περίπου ανά νοικοκυριό και έτος (για διάστημα 5 ετών). Ως τιμή βάσης θα μπορούσε να ληφθεί η τιμή των 16.5 € ανά νοικοκυριό και έτος, η οποία υπολογίζεται από τη μέση τιμή των ποσών της προηγούμενης

μελέτης, ανηγμένης σε ετήσια βάση για 25 έτη με επιτόκιο προεξόφλησης 3%. Με βάση τη μέθοδο Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς και μόνο για την αποκατάσταση της κινητικότητας της ιχθυοπανίδας (πρακτικά του χελιού) το ετήσιο ισοδύναμο κόστος εκτιμάται σε 110 000 €.

- Η αξία (χρήσης και μη-χρήσης) των υγροτόπων εκτιμάται μεταξύ 2.9 έως 4.9 € ανά νοικοκυριό και km² (για εφάπαξ εισφορά). Στην τιμή αυτή έχει επίσης συμπεριληφθεί η τιμή της Μελέτης 11, πολλαπλασιάζοντας την αξία ανά άτομο επί το μέσο όρο ατόμων ανά νοικοκυριό. Η αξία αυτή ανά νοικοκυριό και έτος.km² ανέρχεται σε 0.128 € (μόνο μία μελέτη). Ως συντηρητική τιμή θα μπορούσαν να ληφθούν τα 2.9 € ανά νοικοκυριό και km² (εφάπαξ εισφορά). Το ποσό αυτό, αναγόμενο σε ετήσια βάση για 25 έτη με επιτόκιο προεξόφλησης 3%, αντιστοιχεί σε 0.14 € ανά νοικοκυριό και έτος.km². Η διατήρηση του δασικού και ποτάμιου οικοσυστήματος συνολικά ανέρχεται σε 58.6 € ανά νοικοκυριό και έτος (μόνο μία μελέτη). Αν και προέρχεται από μία μόνο μελέτη, δεδομένης της απουσίας επακριβών στοιχείων αναφορικά με την έκταση της θιγόμενης περιοχής θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς η τελευταία τιμή, ήτοι 58.6 € ανά νοικοκυριό και έτος.
- Η αξία (χρήσης και μη-χρήσης) των προστατευόμενων περιοχών εκτιμάται σε 47 € ανά άτομο κι έτος. Η τιμή αυτή αφορά σε περιοχή στην Ελλάδα (Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης) και περιλαμβάνει μια 146 680 εκταρίων με τρία σημαντικά υδάτινα σώματα, έξι λιμνοθάλασσες και πέντε μικρότερους ποταμούς. Επομένως, θεωρείται ως υπερτιμημένη.
- Η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών για να προστατεύσουν τα υπόγεια νερά από την υφαλμύρυνση εκτιμάται σε 49.7 € ανά έτος. Προκειμένου να προστατεύσουν τους υπόγειους υδροφορείς από τις υπεραντλήσεις, η προθυμία πληρωμής ανέρχεται σε 108.5 € ανά νοικοκυριό και έτος ή, σύμφωνα με άλλη μελέτη, σε 0.007 € ανά m³. Η τιμή των 49.7 € αφορά σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα, επομένως έχει μια μεγαλύτερη βαρύτητα, αν και το δείγμα των ερωτώμενων ήταν μικρό. Ωστόσο θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη, δεδομένου ότι τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των δύο άλλων μελετών είναι αρκετά διαφορετικά από αυτά των υπό εξέταση περιοχών. Στη βάση του κόστους υποκατάστασης, η προστασία των υπόγειων νερών του Δέλτα από την υφαλμύρυνση εκτιμάται μεταξύ 0.30 – 0.70 € ανά m³.
- Η προστασία των εκβολών των ποταμών με βάση την προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό και έτος εκτιμάται μεταξύ 2.5 (για 20 έτη πληρωμής) και 90 € περίπου ή μεταξύ 0.022 - 0.005 € ανά m³. Δεδομένου ότι η τιμή των 90 € υπολογίζεται με βάση την προθυμία πληρωμής για προστασία της συνολικής έκτασης του Δέλτα, θα ληφθεί ως βάση για τους υπολογισμούς η τιμή των 2,9 € ανά νοικοκυριό και έτος για 20 έτη, η οποία αναφέρεται στην προστασία του 10% της έκτασης των εκβολών, μια παραδοχή εύλογη. Το ποσό αυτό ανηγμένο σε ετήσια βάση για 25 έτη με επιτόκιο προεξόφλησης 3%, αντιστοιχεί σε 2.3 € ανά νοικοκυριό και έτος. Με βάση τη μέθοδο μεταφοράς οφέλους η αξία ανά στρέμμα κυμαίνεται από 200 € έως 2 700 €. Η αποκατάσταση των παράκτιων περιοχών του Δέλτα στη βάση του εκτιμώμενου κόστους αποκατάστασης κυμαίνεται περί τα 1 100 – 1 200 € ανά στρέμμα. Δεδομένων των διαφορών που εμφανίζονται στα χαρακτηριστικά των δύο περιοχών, προτιμάται να ληφθεί ως τιμή βάσης η τιμή των 1 100 € ανά στρέμμα. Υπενθυμίζεται ωστόσο ότι το κόστος αυτό περιλαμβάνει ένα συνδυασμό παρεμβάσεων που

αφορούν στο υδρολογικό καθεστώς, στις εδαφικές λειτουργίες, στη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για την αναβάθμιση της βλάστησης, κ.λπ. Συνεπώς δεν είναι αντιπροσωπευτικό της επίπτωσης που προκαλείται από τη μείωση της στερεοπαροχής. Η συνολική έκταση του Δέλτα του Ευήνου ανέρχεται σε 92 km², ήτοι 92 000 στρέμματα (Καρύμπαλης & Γάκη-Παπαναστασίου, 2008). Υπό την παραδοχή της ύπαρξης προβλημάτων σε μια έκταση της τάξης του 10% του συνόλου, ήτοι 9 200 στρέμματα, το κόστος αποκατάστασης ανέρχεται σε 10 100 000 €. Το ποσό αυτό ανηγμένο σε ετήσια βάση για 25 έτη με επιτόκιο προεξόφλησης 3%, αντιστοιχεί σε 580 000 € περίπου ανά έτος. Η συνολική έκταση του Δέλτα του Ευήνου ανέρχεται σε 28 km², ήτοι 28 000 στρέμματα (Καρύμπαλης & Γάκη-Παπαναστασίου, 2008). Υπό την παραδοχή της ύπαρξης προβλημάτων σε μια έκταση της τάξης του 10% του συνόλου, ήτοι 2 800 στρέμματα, το κόστος αποκατάστασης ανέρχεται σε 3 100 000 €. Το ποσό αυτό ανηγμένο σε ετήσια βάση για 25 έτη με επιτόκιο προεξόφλησης 3%, αντιστοιχεί σε 177 000 € περίπου ανά έτος.

- Σε περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας, το κόστος υποκατάστασης των αντλούμενων ποσοτήτων από τους υπόγειους υδροφορείς για αρδευτική χρήση εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 0.30 – 0.70 € ανά m³. Αν υποκατασταθεί η ποσότητα του πόσιμου νερού που αντλείται από την περιοχή προκειμένου να μην μειωθούν οι ποσότητες του αρδευτικού νερού, τότε το κόστος αυξάνει σε 0.40 – 0.70 € ανά m³. Στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer, το κόστος ανά m³ αρδευτικού νερού κυμαίνεται μεταξύ 0.014 και 0.12 € ανά m³. Δεδομένου ότι η τιμή των 0.12 € ανά m³ αντανακλά πραγματικά κόστη άρδευσης και απώλεια εισοδήματος λόγω αδυναμίας άρδευσης, θεωρείται ως η πλέον κατάλληλη για να χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς
- Η αποτίμηση του κόστους μείωσης των μόνιμων αποθεμάτων υπόγειου νερού, με βάση το κόστος υποκατάστασης κυμαίνεται μεταξύ 0.40 και – 0.80 €/m³.

7.9 Προσδιορισμός της συνολικής αξίας

7.9.1 Πληθυσμιακά στοιχεία

Για να υπολογιστεί η συνολική ετήσια οικονομική αξία των υπό εξέταση περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών ελήφθησαν υπόψη οι «τιμές μονάδας» που αναφέρονται παραπάνω και τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής ενδιαφέροντος.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρατίθενται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των περιοχών Ευήνου και Μόρνου. Σημειώνεται ότι δεν παρατίθενται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Βοιωτικού Κηφισού καθώς οι όποιες επιπτώσεις οφείλονται στην αρδευτική χρήση του νερού. Για το πολύ δυσμενές σενάριο, κατά το οποίο υπάρχει μείωση των διαθέσιμων ποσοτήτων νερού για άρδευση από την Υλίκη και το Υδραγωγείο Διστόμου, το κόστος έχει υπολογιστεί ανά m³ νερού σε προηγούμενη ενότητα και χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του συνολικού κόστους.

Πίνακας 7.3: Πραγματικός και μόνιμος πληθυσμός περιοχής Ευήνου

	Μόνιμος πληθυσμός	Πραγματικός πληθυσμός	Μόνιμα νοικοκυριά	Πραγματικά νοικοκυριά
ΔΗΜΟΣ ΙΕΡΑΣ ΠΟΛΗΣ ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙΟΥ	18 354	17 988	5 739	5 586
Δ.Δ.Μεσολογγίου	14 209	13 791	4 399	4 261
Δ.Δ.Αγίου Γεωργίου	852	877	278	279
Δ.Δ.Αγίου Θωμά	657	624	216	203
Δ.Δ.Άνω Κουδουνίου	64	105	22	28
Δ.Δ.Ελληνικών	434	480	119	125
Δ.Δ.Ευηνοχωρίου	1 740	1 706	582	566
Δ.Δ.Μουσούρων	212	212	70	70
Δ.Δ.Ρετσίων	186	193	53	54
ΔΗΜΟΣ ΘΕΡΜΟΥ	7 837	9 299	2 571	2 902
Δ.Δ.Θέρμου	2 280	2 266	729	733
Δ.Δ.Αβαρικού	201	255	75	89
Δ.Δ.Αγίας Σοφίας	360	409	118	128
Δ.Δ.Αετοπέτρας	109	212	45	53
Δ.Δ.Αμβρακίας	127	349	36	68
Δ.Δ.Αναλήψεως	1 066	1 078	351	354
Δ.Δ.Αργυρού Πηγαδίου	58	141	24	43
Δ.Δ.Διασελλακίου	94	167	37	49
Δ.Δ.Διπλατάνου	70	94	19	21
Δ.Δ.Δρυμώνος	306	405	93	120
Δ.Δ.Καλουδίου	315	325	96	101
Δ.Δ.Κάτω Χρυσοβίτσης	232	307	82	102
Δ.Δ.Κοκκινόβρυσης	109	268	41	85
Δ.Δ.Κονίσκης	183	391	69	127
Δ.Δ.Λευκού	109	125	33	40
Δ.Δ.Μυρτέας	878	879	260	260
Δ.Δ.Νεροχωρίου	73	124	28	40
Δ.Δ.Παμφίου	107	132	37	44
Δ.Δ.Πέρκου	42	53	22	25
Δ.Δ.Πετροχωρίου	484	564	155	165
Δ.Δ.Σιταραλώνων	344	390	118	131
Δ.Δ.Χαλικίου Αμβρακίας	144	155	40	44
Δ.Δ.Χρυσοβίτσας	146	210	63	80
ΔΗΜΟΣ ΜΑΚΡΥΝΕΙΑΣ	4 591	5 241	1 504	1 574
Δ.Δ.Γαβαλούς	1 289	1 484	422	444
Δ.Δ.Αγίου Ανδρέου	839	852	274	275
Δ.Δ.Ακρών (Λιθοβουνίου)	143	210	61	70
Δ.Δ.Δαφνιά	308	334	110	118
Δ.Δ.Κάτω Μακρινούς	659	690	216	218
Δ.Δ.Καυοράχης (Παλαιοχωρίου)	339	410	122	127
Δ.Δ.Μακρινούς	345	446	95	107
Δ.Δ.Μεσαρίστης	376	443	106	116
Δ.Δ.Ποταμούλας Μεσολογγίου	26	33	9	9
Δ.Δ.Τριγωνίου	267	339	89	90

	Μόνιμος πληθυσμός	Πραγματικός πληθυσμός	Μόνιμα νοικοκυριά	Πραγματικά νοικοκυριά
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΒΟΛΑΣ	4 158	4 482	1 274	1 347
Δ.Δ.Παραβόλας	2 010	2 003	583	581
Δ.Δ.Αφράτου	24	26	6	7
Δ.Δ.Καλλιθέας	294	366	94	113
Δ.Δ.Κυρά Βγένας	124	148	49	53
Δ.Δ.Λαμπιρίου	66	168	23	54
Δ.Δ.Νερομάννας	452	469	138	142
Δ.Δ.Παλαιοκαρυάς	249	300	78	81
Δ.Δ.Παντανάσσης	572	605	185	192
Δ.Δ.Περιστερίου	170	191	57	61
Δ.Δ.Σπαρτιά	197	206	61	63
ΔΗΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΥ	1 161	1 775	414	596
Δ.Δ.Πλατάνου	284	404	99	138
Δ.Δ.Αγίου Δημητρίου	75	137	28	48
Δ.Δ.Αραχόβης	207	250	85	98
Δ.Δ.Αγλαδοκάστρου	79	126	31	42
Δ.Δ.Δενδροχωρίου	0	28	0	7
Δ.Δ.Καστανέας	23	77	7	20
Δ.Δ.Κλεπιάς	181	301	45	72
Δ.Δ.Λιβαδακίου	14	52	4	25
Δ.Δ.Νεοχωρίου Ναυπακτίας	150	151	45	44
Δ.Δ.Περδικόβρυσης	25	27	12	13
Δ.Δ.Περίστης	56	117	25	43
Δ.Δ.Χόμορης	67	105	33	46
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΛΗΝΗΣ	1 179	2 000	482	665
Δ.Δ.Φαμίλας	155	220	67	76
Δ.Δ.Ανθοφύτου	46	170	17	48
Δ.Δ.Γάβρου	50	87	22	28
Δ.Δ.Δορβιτσιάς	50	130	24	47
Δ.Δ.Ελευθεριανής	98	212	50	82
Δ.Δ.Μηλέας	48	80	21	28
Δ.Δ.Παλαιοπύργου	249	361	87	105
Δ.Δ.Ποκίστης	108	144	50	55
Δ.Δ.Σίμου	150	246	75	91
Δ.Δ.Στρανώμης	155	220	45	59
Δ.Δ.Στύλιας	70	130	24	46
ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΚΕΙΑΣ	2 568	2 863	856	905
Δ.Δ.Τρικόρφου	409	440	123	125
Δ.Δ.Άνω Βασιλικής	144	177	50	53
Δ.Δ.Βασιλικής	300	329	119	124
Δ.Δ.Γαβρολίμνης	332	363	108	115
Δ.Δ.Γαλατά	1 098	1 212	355	375
Δ.Δ.Καλαβρούζης	88	132	31	40
Δ.Δ.Περιθωρίου	197	210	70	73
ΣΥΝΟΛΟ	39 848	43 648	12 840	13 575

Πίνακας 7.4: Πραγματικός και μόνιμος πληθυσμός περιοχής Μόρνου

	Μόνιμος πληθυσμός	Πραγματικός πληθυσμός	Μόνιμα νοικοκυριά	Πραγματικά νοικοκυριά
ΔΗΜΟΣ ΛΙΔΟΡΙΚΙΟΥ	2 720	4 225	998	1 390
Δ.Δ.Λιδορικού	764	881	261	295
Δ.Δ.Αβόρου	55	106	21	33
Δ.Δ.Αμυδαλιάς	447	543	147	181
Δ.Δ.Βραΐλας	45	84	15	33
Δ.Δ.Δάφνου	49	80	17	25
Δ.Δ.Διακοπίου	94	326	35	95
Δ.Δ.Δωρικού	32	66	20	28
Δ.Δ.Καλλίου	38	171	14	36
Δ.Δ.Καρουτών	31	79	16	34
Δ.Δ.Κονιάκου	124	244	40	65
Δ.Δ.Λευκαδιτίου	81	165	29	58
Δ.Δ.Μαλανδρίνου	318	393	128	147
Δ.Δ.Πενταπόλεως	470	614	180	206
Δ.Δ.Περιθωτίσσης	26	86	16	29
Δ.Δ.Στίλιας	40	130	17	43
Δ.Δ.Συκέας	74	193	31	63
Δ.Δ.Σωταίνης	32	64	11	19
ΔΗΜΟΣ ΕΥΠΑΛΙΟΥ	4 850	6 507	1 727	2 126
Δ.Δ.Ευπαλίου	659	762	232	257
Δ.Δ.Δροσάτου	166	232	61	81
Δ.Δ.Κάμπου	139	264	51	87
Δ.Δ.Καστρακίου	538	782	162	192
Δ.Δ.Κλήματος Ευπαλίου	253	418	93	122
Δ.Δ.Μαλαμάτων	468	500	145	158
Δ.Δ.Μαναγούλης	536	589	192	212
Δ.Δ.Μαραθιά	405	492	164	196
Δ.Δ.Μοναστηρακίου	315	442	136	182
Δ.Δ.Παλαιοξαρίου	115	195	53	66
Δ.Δ.Ποτιδάνειας (τ.Ποτιδανίας)	201	309	81	102
Δ.Δ.Πύργου	11	20	3	6
Δ.Δ.Σεργούλας	329	368	124	138
Δ.Δ.Τειχίου	153	235	52	72
Δ.Δ.Τρικόρφου	256	557	84	154
Δ.Δ.Φιλοθέης	306	342	94	101
ΣΥΝΟΛΟ	7 570	10 732	2 725	3 516

Οι περιοχές ενδιαφέροντος προσδιορίστηκαν με βάση τα αναγραφόμενα στις αντίστοιχες Μ.Π.Ε. των έργων. Σημειώνεται ότι για την περίπτωση του Μόρνου καταγράφεται ο πληθυσμός του Δήμου Ευπαλίου, λόγω του ενδιαφέροντος που παρουσιάζουν οι επιπτώσεις στο Δέλτα του ποταμού.

Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν με βάση τα νοικοκυριά του πραγματικού πληθυσμού της πλέον πρόσφατης απογραφής της ΕΣΥΕ (2001). Σημειώνεται ότι σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Eurostat, ο πληθυσμός της Ελλάδας το 2010 εμφανίζει, σε σχέση με το 2001, αύξηση 3.3% περίπου. Ωστόσο, λόγω της μικρής επίδρασης αυτής της πληθυσμιακής αύξησης στους υπολογισμούς αλλά και της απουσίας πιο συγκεκριμένων στοιχείων για την περιοχή μελέτης προτιμάται η χρήση των στοιχείων της ΕΣΥΕ.

Στη βάση των παραπάνω, τα νοικοκυριά της περιοχής ενδιαφέροντος του Εύηνου ανέρχονται σε 13 575 και της περιοχής Μόρνου σε 3 516.

Ο δε πληθυσμός της ευρύτερης περιοχής ανέρχεται σε 69 247 νοικοκυριά για τον Εύηνο (Νομός Αιτωλοακαρνανίας), 15 094 νοικοκυριά για το Μόρνο (Νομός Φωκίδας).

7.9.2 Εκτίμηση περιβαλλοντικού κόστους

Για την εκτίμηση του συνολικού περιβαλλοντικού κόστους εξετάζονται δύο προσεγγίσεις:

- η «συντηρητική» προσέγγιση, η οποία λαμβάνει υπόψη της μόνο τον πληθυσμό πλησίον της περιοχής του έργου και
- η «διευρυμένη» προσέγγιση, η οποία λαμβάνει υπόψη της τον πληθυσμό πλησίον της περιοχής του έργου για τις αξίες χρήσης και το σύνολο του πληθυσμού των Νομών των αντίστοιχων έργων για τις αξίες μη-χρήσης.

Η εκτίμηση των τιμών μονάδας για τις αξίες μη-χρήσης πραγματοποιήθηκε στη βάση της περιγραφής των σεναρίων των αποτελεσμάτων των συναφών μελετών, για τις οποίες υφίσταται διάκριση μεταξύ αξιών χρήσης και μη-χρήσης.

Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 7.5: Ετήσια οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών – «Συντηρητική» προσέγγιση – Εύηνος

Περιβαλλοντικό αγαθό ή υπηρεσία	Συνολική αξία σε € ανά νοικοκυριό και έτος	Συνολική ετήσια αξία (€)
Βελτίωση ροής ποταμού	36.9	501 000
Βελτίωση γλωρίδας-πανίδας		
- Μέθοδος Benefit Transfer	16.5	224 000
Προστασία οικοσυστήματος συνολικά	58.6	795 000
Προστατευόμενες περιοχές	47.0	638 000
Προστασία Δέλτα		
- Μέθοδος Benefit Transfer	2.3	31 000
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	-	580 000

Πίνακας 7.6: Ετήσια οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών – Αξία μη-χρήσης για τον υπόλοιπο πληθυσμό – Εύηνος

Περιβαλλοντικό αγαθό ή υπηρεσία	Συνολική αξία σε € ανά νοικοκυριό και έτος	Συνολική ετήσια αξία (€)
Βελτίωση ροής ποταμού	36.9	762 000
Βελτίωση χλωρίδας-πανίδας		
- Μέθοδος Benefit Transfer	-	-
Προστασία οικοσυστήματος συνολικά	-	-
Προστατευόμενες περιοχές	25.4	1 757 000
Προστασία Δέλτα		
- Μέθοδος Benefit Transfer	-	-
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	-	-

Πίνακας 7.7: Ετήσια οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών – «Διευρυμένη» προσέγγιση – Εύηνος

Περιβαλλοντικό αγαθό ή υπηρεσία	Συνολική ετήσια αξία (€)
Βελτίωση ροής ποταμού	1 263 000
Βελτίωση χλωρίδας-πανίδας	
- Μέθοδος Benefit Transfer	224 000
Προστασία οικοσυστήματος συνολικά	795 000
Προστατευόμενες περιοχές	2 395 000
Προστασία Δέλτα	
- Μέθοδος Benefit Transfer	31 000
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	580 000

Πίνακας 7.8: Ετήσια οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών – «Συντηρητική» προσέγγιση – Μόρνος

Περιβαλλοντικό αγαθό ή υπηρεσία	Συνολική αξία σε € ανά νοικοκυριό και έτος	Συνολική ετήσια αξία (€)
Βελτίωση ροής ποταμού	36.9	130 000
Βελτίωση χλωρίδας-πανίδας		
- Μέθοδος Benefit Transfer	16.5	58 000
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	-	110 000
Προστασία οικοσυστήματος συνολικά	58.6	206 000
Προστατευόμενες περιοχές	47.0	165 000
Προστασία Δέλτα		
- Μέθοδος Benefit Transfer	2.3	8 000
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	-	177 000
Προστασία υπόγειων νερών Δέλτα (υφαλμύρυνση)		
- Μέθοδος Benefit Transfer	49.7	175 000

Πίνακας 7.9: Ετήσια οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών – Αξία μη-χρήσης για τον υπόλοιπο πληθυσμό – Μόρνος

Περιβαλλοντικό αγαθό ή υπηρεσία	Συνολική αξία σε € ανά νοικοκυριό και έτος	Συνολική ετήσια αξία (€)
Βελτίωση ροής ποταμού	11.0	166 000
Βελτίωση χλωρίδας-πανίδας		
- Μέθοδος Benefit Transfer	-	-
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	-	-
Προστασία οικοσυστήματος συνολικά	-	-
Προστατευόμενες περιοχές	25.4	383 000
Προστασία Δέλτα		
- Μέθοδος Benefit Transfer	-	-
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	-	-
Προστασία υπόγειων νερών Δέλτα (υφαλμύρυση)		
- Μέθοδος Benefit Transfer	-	-

Πίνακας 7.10: Ετήσια οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών – «Διευρυμένη» προσέγγιση – Μόρνος

Περιβαλλοντικό αγαθό ή υπηρεσία	Συνολική ετήσια αξία (€)
Βελτίωση ροής ποταμού	296 000
Βελτίωση χλωρίδας-πανίδας	
- Μέθοδος Benefit Transfer	58 000
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	110 000
Προστασία οικοσυστήματος συνολικά	206 000
Προστατευόμενες περιοχές	548 000
Προστασία Δέλτα	
- Μέθοδος Benefit Transfer	8 000
- Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς	177 000
Προστασία υπόγειων νερών Δέλτα (υφαλμύρυση)	0
- Μέθοδος Benefit Transfer	175 000

Παρατηρήσεις επί των αποτελεσμάτων – Εκτίμηση συνολικής αξίας ανά m³

Ανεξάρτητα από το σενάριο αποτίμησης θα πρέπει να σημειωθούν τα ακόλουθα:

- Η συνολική οικονομική αξία των αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος στην εκάστοτε περιοχή μελέτης δεν προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους αξιών. Πολλές από τις επιπτώσεις σχετίζονται με μία βασική αιτία, ήτοι τον περιορισμό της παροχής νερού λόγω της κατακράτησης της απορροής στους ταμιευτήρες
- Η διαφύλαξη του οικοσυστήματος συνολική ή των προστατευόμενων περιοχών αντανακλούν οικονομικές αξίες που υπερβαίνουν τις επιπτώσεις των ταμιευτήρων.
- Η προστασία του Δέλτα με βάση τη μέθοδο Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς συμπεριλαμβάνει κόστη αποκατάστασης που σχετίζονται με συνδυασμένες παρεμβάσεις σε πολλά επίπεδα.

Για το σκοπό αυτό προτιμάται η χρήση της αξίας που προκύπτει από την προστασία του 10% της έκτασης του Δέλτα, λόγω μείωσης της στερεοπαροχής.

- Η παραδοχή που ακολουθήθηκε ως προς την αποτίμηση ακόμη και μη σημαντικών με βάση τις Μ.Π.Ε. επιπτώσεων είναι συντηρητική και, συνεπώς, τα αποτελέσματα κείτονται προς την πλευρά της ασφάλειας.

Στη βάση των παραπάνω παρατηρήσεων, για την εκτίμηση του συνολικού περιβαλλοντικού κόστους λαμβάνεται η αξία που προσδίδεται από τα νοικοκυριά για τη βελτίωση της ροής του ποταμού, την προστασία του Δέλτα λόγω προβλημάτων από τη μείωση της στερεοπαροχής, την προστασία των υπόγειων νερών του Δέλτα από υφαλμύρυση και την αποκατάσταση της κινητικότητας της ιχθυοπανίδας (τα δύο τελευταία στοιχεία μόνο για το Μόρνο).

Επομένως, σε ετήσια βάση, το συνολικό περιβαλλοντικό κόστος του ταμιευτήρα του Ευήνου εκτιμάται σε 532 000 € λαμβάνοντας υπόψη μόνο τον πληθυσμό της περιοχής («συντηρητική» προσέγγιση) και σε 1 294 000 € λαμβάνοντας υπόψη τον πληθυσμό του Νομού («διευρυμένη» προσέγγιση). Ωστόσο, επειδή υφίσταται μια ελάχιστη οικολογική παροχή του 1 m³/s, η οποία αντιστοιχεί σε περίπου 31 500 000 m³, ετησίως ή περίπου 11% της ανάντη του φράγματος απορροής, πρέπει να «διορθωθεί» το ετήσιο κόστος με βάση το ποσοστό που τελικά κατακρατείται στον ταμιευτήρα. Σε αυτή τη βάση, το ετήσιο κόστος για τη «συντηρητική» προσέγγιση ανέρχεται σε 472 000 € και για τη «διευρυμένη» προσέγγιση σε 1 148 000 €.

Ο ταμιευτήρας του Μόρνου δέχεται μια ανάντη του φράγματος απορροή της τάξης των 235 hm³, περίπου. Το ετήσιο περιβαλλοντικό κόστος ανέρχεται σε 432 000 € λαμβάνοντας υπόψη μόνο τον πληθυσμό της περιοχής («συντηρητική» προσέγγιση) και σε 589 000 € λαμβάνοντας υπόψη τον πληθυσμό του Νομού («διευρυμένη» προσέγγιση).

7.9.3 Εκτίμηση κόστους πόρου

Όπως έχει αναφερθεί, το κόστος πόρου αντιπροσωπεύει το κόστος ευκαιρίας της κατανομής του νερού, υπό συνθήκες έλλειψης, στις επιμέρους χρήσεις και ισούται με τη διαφορά της οικονομικής αξίας της υφιστάμενης χρήσης (σήμερα και στο μέλλον) και της οικονομικής αξίας της καλύτερης εναλλακτικής χρήσης. Με δεδομένο ότι η υδρευτική χρήση καθίσταται πρώτης προτεραιότητας με βάση τη σχετική νομοθεσία και, γενικά, θεωρείται αποδεκτό ότι το νερό ύδρευσης έχει υψηλότερη οικονομική αξία, σε σχέση με τις άλλες χρήσεις, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι κόστος πόρου υπό την οικονομική θεώρηση δεν υφίσταται στη συγκεκριμένη περίπτωση. Ωστόσο, υπό την παραδοχή ότι υπάρχει δυνατότητα αλλά και ανάγκη κάλυψης των αναγκών τόσο της ύδρευσης όσο και της άρδευσης, παρατίθενται στη συνέχεια οι εκτιμήσεις του κόστους πόρου ανά περίπτωση.

Όσον αφορά στο νερό που θα προέρχεται από τον ταμιευτήρα του Ευήνου, το ετήσιο κόστος πόρου θα είναι διαφορά μεταξύ του περιβαλλοντικού κόστους που εμφανίζεται υπό κανονικές συνθήκες, κατά τις οποίες διατηρείται η οικολογική παροχή και του περιβαλλοντικού κόστους σε έκτακτες συνθήκες, κατά τις οποίες διακόπτεται η οικολογική παροχή. Σε αυτή τη βάση, το κόστος πόρου ανέρχεται σε 60 000 € για τη «συντηρητική» προσέγγιση και σε 146 000 € για τη «διευρυμένη» προσέγγιση.

Εφόσον διακοπεί η παροχή αρδευτικού νερού από την Υλίκη και το Υδραγωγείο Διστόμου, το κόστος ανά m^3 μη παρεχόμενου αρδευτικού νερού ανέρχεται σε 0.12 € ανά m^3 στη βάση της μεθόδου Benefit Transfer ή σε 0.30 – 0.70 € ανά m^3 με βάση το κόστος υποκατάστασης.

Η αποτίμηση του κόστους μείωσης των μόνιμων αποθεμάτων υπόγειου νερού, με βάση το κόστος υποκατάστασης κυμαίνεται μεταξύ 0.4 και 0.8 €/m³. Ωστόσο, η υπερεκμετάλλευση των υδροφορέων (πρακτικά της ΒΑ Πάρνηθας) θεωρείται απίθανη λαμβάνοντας υπόψη την εγκατεστημένη αντλητική ικανότητα των γεωτρήσεων και τα εκτιμώμενα ρυθμιστικά αποθέματα της περιοχής (περίπου 60 hm³). Σε αυτό συντελεί η γενικότερη διάρθρωση του συστήματος και τα γενικότερα στοιχεία αναφορικά την εμφάνιση και τη διάρκεια πολύ δυσμενών συνθηκών και των τρόπων αντιμετώπισής των.

7.9.4 Τελικές εκτιμήσεις περιβαλλοντικού κόστους και κόστους πόρου

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι εκτιμήσεις του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου ανά πηγή υδροδότησης, σε ετήσια βάση ή ανά μονάδα όγκου. Με δεδομένο ότι οι επιπτώσεις από τη μείωση της παροχής του νερού προκαλούν απώλειες υπηρεσιών, οι οποίες σχετίζονται τόσο με αξίες χρήσης όσο και με αξίες μη-χρήσης, ελήφθησαν υπόψη οι εκτιμήσεις της «διευρυμένης» προσέγγισης.

Πίνακας 7.11: Κόστος περιβάλλοντος και πόρου σε ετήσια βάση ή ανά m^3 (€ σε τιμές 2010)

Πηγή υδροδότησης	Περιβαλλοντικό κόστος	Κόστος πόρου	Συνολικό κόστος
Εύηνος	1 148 000	145 000	1 294 000
Μόρνος	589 000	-	589 000
Βοιωτικός Κηφισός - Υλίκη			
- Υλίκη*	-	0.12	0.12
- Υδραγωγείο Διστόμου*	-	0.12	0.12
Μαραθώνας	-	-	-
Γεωτρήσεις			
- Βοιωτικού Κηφισού**	-	-	-
- Υλίκης	-	-	-
- ΒΑ Πάρνηθας***	-	0.4 – 0.8	0.4 – 0.8

* Λαμβάνεται το μικρότερο ευκαιριακό κόστος μεταξύ «αποζημίωσης» των αγροτών για τη δέσμευση του νερού και υποκατάστασης των ποσοτήτων με μονάδα αφαλάτωσης

** Το κόστος χρήσης των γεωτρήσεων του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού που θα χρησιμοποιηθούν για την ύδρευση της Αθήνας συμπεριλαμβάνεται στο Υδραγωγείο Διστόμου

*** Όπως αναφέρθηκε, η περίπτωση εμφάνισης του κόστους αυτού είναι εξαιρετικά χαμηλή

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα, όσον αφορά στους ταμειυτήρες του Ευήνου και του Μόρνου υπάρχει ένα «σταθερό» περιβαλλοντικό κόστος ανέρχεται σε 1.148 και 0.589 εκατ. €, αντίστοιχα, σε ετήσια βάση. Επίσης, υφίσταται ένα επιπλέον περιβαλλοντικό κόστος (θεωρείται συμβατικά ως κόστος πόρου), για τον ταμειυτήρα του Ευήνου, το οποίο ανέρχεται σε 145 000 € ανά έτος και σχετίζεται με τη διακοπή της οικολογικής παροχής. Σε περίπτωση που κατακρατείται τμήμα μόνο της οικολογικής παροχής το κόστος αυτό μειώνεται αναλογικά.

Για την περίπτωση της Υλίκης και του Υδραγωγείου Διστόμου δεν υφίσταται, για λόγους που αναφέρθηκαν περιβαλλοντικό κόστος. Ωστόσο, εάν κατακρατούνται ποσότητες αρδευτικού νερού από τις ως άνω πηγές για να καλυφθούν υδρευτικές ανάγκες σε έκτακτες καταστάσεις, τότε θα πρέπει να χρεώνεται ένα κόστος πόρου της τάξης των 0.12 €/m³.

Τέλος, όσον αφορά στις γεωτρήσεις της Β.Α. Πάρνηθας, εάν οι αντλήσεις υπερβούν τα ρυθμιστικά αποθέματα (τα οποία έχουν εκτιμηθεί σε 60 hm³), τότε το παρεχόμενο νερό θα πρέπει να επιβαρύνεται με ένα κόστος πόρου της τάξης των 0.40 – 0.80 €/m³.

7.9.5 Συμπεράσματα και προτάσεις

Στις προηγούμενες ενότητες παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης αναφορικά με το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος πόρου για την απόληψη νερού ύδρευσης από τις διάφορες πηγές υδροδότησης. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στηρίχθηκε στην αξιοποίηση δευτερογενών δεδομένων μέσω ενός αναγνωρισμένου επιστημονικού πλαισίου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα έργα του Ευήνου και του Μόρνου προκαλούν ένα περιβαλλοντικό κόστος, το οποίο σχετίζεται με την υποβάθμιση του οικοσυστήματος, τη μείωση στερεοπαροχής στο Δέλτα, κ.λπ., εξαιτίας της μείωσης της ροής των ποταμών μετά την κατασκευή των φραγμάτων. Το κόστος αυτό δεν είναι συνεπώς ανάλογο των υδρευτικών απολήψεων και για το λόγο αυτό λαμβάνεται ως ετήσιο σταθερό κόστος. Αντιθέτως, στην περίπτωση των νερών της Υλίκης, του Υδραγωγείου Διστόμου και των γεωτρήσεων της Β.Α. Πάρνηθας, υφίσταται κόστος πόρου εάν οι υδρευτικές απολήψεις υπερβούν κάποιο κρίσιμο «κατώφλι». Σε αυτή την περίπτωση, το κόστος είναι ανάλογο των ποσοτήτων υδρευτικού νερού και για το λόγο αυτό υπολογίστηκε ανά μονάδα όγκου.

Σε σχέση με τα αποτιμώμενα μεγέθη θα πρέπει να γίνουν ορισμένες επισημάνσεις:

- Ο προσδιορισμός της οικονομικής αξίας ενός περιβαλλοντικού αγαθού δεν αντανακλά την πλήρη και πραγματική αξία του αγαθού παρά ένα μόνο μέρος της, σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές. Η κριτική αυτή βασίζεται στην υπόθεση της εσωτερικής αξίας του οικοσυστήματος (intrinsic value) και στη λειτουργία του ως «μηχανισμού» υποστήριξης της ζωής στον πλανήτη. Για το λόγο αυτό υπάρχει έντονη αντιπαράθεση ως προς τη χρήση της περιβαλλοντικής αποτίμησης σε αγαθά, τα οποία θεωρούνται εκ των ων ουκ άνευ για τη διατήρηση της ζωής, όπως είναι π.χ. το νερό.
- Η αποτίμηση των αγαθών και των υπηρεσιών του περιβάλλοντος σε οικονομικούς όρους αποτελεί μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση, η οποία δέχεται επικρίσεις ως προς διάφορα ηθικά, θεωρητικά και πρακτικά ζητήματα. Για παράδειγμα, με δεδομένο ότι η περιβαλλοντική αποτίμηση στηρίζεται στην προθυμία πληρωμής ή στην αποδοχή αποζημίωσης του κοινωνικού συνόλου, ορισμένοι ερευνητές έχουν θέσει το θέμα της συμπεριφοράς των ατόμων ως καταναλωτών και ως μελών μιας κοινωνίας, το είδος των κινήτρων που ωθούν τους ανθρώπους στον καθορισμό των αξιών που δηλώνουν, τη «σταθερότητα» των απόψεων αυτών στην πάροδο του χρόνου, κ.ά.
- Ορισμένα από τα παραπάνω ζητήματα γίνονται πιο έντονα στην περίπτωση της αποτίμησης περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών με χρήση δευτερογενών δεδομένων. Σε αρκετές

περιπτώσεις τα χαρακτηριστικά του αποτιμώμενου αγαθού ή του θιγόμενου πληθυσμού μεταξύ της περιοχής μελέτης και της περιοχής «αναφοράς» εμφανίζουν διαφορές, οι οποίες ενδέχεται να αποτελέσουν πηγές στρεβλώσεων των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό, σε κάθε περίπτωση, η πρωτογενής έρευνα αποτελεί την «πρώτη καλύτερη» επιλογή (first-best choice).

Από την άλλη πλευρά, πάντως, αναγνωρίζεται ότι η περιβαλλοντική αποτίμηση μπορεί να έχει σημαντική συνεισφορά στην ορθή διαχείριση των φυσικών πόρων και στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς μεταξύ άλλων (Kuik et al., 1992, Kula, 1994):

- Καθιστά σαφές ότι το περιβάλλον δεν αποτελεί ανεξάντλητο και ελεύθερο αγαθό, παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν καλώς καθορισμένοι μηχανισμοί αγοράς.
- Διεγείρει τη δημόσια συζήτηση και δημιουργεί ένα κλίμα κοινωνικής ευαισθητοποίησης για το εξεταζόμενο περιβαλλοντικό αγαθό, καθώς ο καθορισμός οικονομικής αξίας αποτελεί ένα κατανοητό δείκτη ενδιαφέροντος.
- Αξιολογεί τις οικονομικές δραστηριότητες από μια καλύτερη οπτική γωνία, καθότι ποσοτικοποιούνται μη μετρήσιμες με άμεσο και αντικειμενικό τρόπο επιπτώσεις (π.χ. διατάραξη ενός τοπίου, απώλεια χώρων αναψυχής, κ.λπ.) και, τελικά, λαμβάνονται ορθότερες και δικαιότερες, κοινωνικά, αποφάσεις, σε τοπικό, εθνικό ή και σε διεθνές επίπεδο.
- Συντελεί στην οριοθέτηση του αποδεκτού προϋπολογισμού εφαρμογής ενός προτεινόμενου σχεδίου αποκατάστασης του διαταραγμένου περιβάλλοντος.

Για τους λόγους αυτούς υποστηρίζεται ότι «...η οικονομική αποτίμηση των μη μετρήσιμων περιβαλλοντικών αγαθών μπορεί να είναι, σήμερα, λίγο ως πολύ ατελής. Είναι όμως προτιμότερο να εφαρμόζεται, σε μόνιμη βάση στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης αξιολόγησης, παρά να μην πραγματοποιείται καθόλου, γεγονός που θα σήμαινε ότι, αγνοείται πλήρως η αξία που κρύβει το περιβάλλον για το κοινωνικό σύνολο...» (Turner et al., 1994).

Στη βάση των παραπάνω και σε σχέση με τις ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης έρευνας, τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου του υδρευτικού νερού μπορούν να συμβάλλουν, πέραν της ικανοποίησης των απαιτήσεων του νομοθετικού πλαισίου περί ανάκτησης του πλήρους κόστους των υπηρεσιών νερού, στα κάτωθι:

- Σε μια πιο ορθολογική τιμολόγηση του υδρευτικού νερού, ώστε να δημιουργηθούν τα κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες και να επιτευχθεί αποτελεσματικότερη χρήση των υδατικών πόρων υπό το πρίσμα της αειφόρου ανάπτυξης. Η διαφοροποίηση μάλιστα του συνολικού και του χρηματοοικονομικού κόστους του υδρευτικού νερού καθίσταται πιο εμφανής σε δυσμενείς υδρολογικές συνθήκες, κατά τις οποίες το υδατικό έλλειμμα δημιουργεί προβλήματα λόγω των ανταγωνιστικών χρήσεων του νερού (ύδρευση – άρδευση) και της εκμετάλλευσης μη ανανεώσιμων υπόγειων υδατικών αποθεμάτων.
- Στην αναγνώριση του οικονομικού μεγέθους της περιβαλλοντικής ζημιάς που συντελείται από τα αναγκαία έργα υδροδότησης της Αθήνας και στην προσπάθεια άμβλυνσης των επιπτώσεων αυτών με κατάλληλα θεραπευτικά μέτρα. Για παράδειγμα, ένα σημαντικό τμήμα του περιβαλλοντικού κόστους του Μόρνου αφορά στη μη ύπαρξη οικολογικής

παροχής και στην ανάσχεση της κυκλοφορίας της ιχθυοπανίδας. Έχοντας ως τάξη μεγέθους το εκτιμώμενο κόστος θα μπορούσαν να αιτιολογηθούν και να ληφθούν ορισμένα μέτρα αποκατάστασης των προβλημάτων, όπως π.χ. η κατασκευή παράπλευρων καναλιών για την αποκατάσταση της κινητικότητας της ιχθυοπανίδας. Το κόστος των έργων αυτών θα μπορούσε να καλυφθεί, βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», από τον τελικό χρήστη.

Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι για την αξιολόγηση και, ακολούθως, την ανάληψη δράσεων αποκατάστασης της όποιας περιβαλλοντικής ζημιάς θα ήταν σκόπιμο να προηγηθούν πρωτογενείς έρευνες αποτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους και να αποσαφηνιστεί ο ρόλος των λοιπών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων της περιοχής, οι οποίες ασκούν επίσης σημαντικές πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Βιβλιογραφία

A. Ξενόγλωσση

- Anoop, P., Suryaprakash, S. (2008). Estimating the Option Value of Ashtamudi Estuary in South India: a contingent valuation approach, Paper No. 43607, European Association of Agricultural Economists in its series 2008 International Congress, August 26-29, 2008, Ghent, Belgium.
- 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.
- Biol, E., Koundouri, P. and Kountouris, Y. (2008). Integrating Wetland Management into Sustainable Water Resources Allocation: The Case of Akrotiri Wetland in Cyprus, *Journal of Environmental Planning and Management*, 51(1), pp. 37 – 53.
- Black, A., Colombo, S., Hanley, N., Tinch, D., Aftab, A. and Bergmann, A. (2006). Transferring the benefits of water quality enhancements in small catchments, Contributed paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia (available at: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25790/1/cp060482.pdf>)
- Brouwer, R. (2004). The concept of environmental and resource costs; Lessons learned from ECO2, in *Environmental and Resource Costs and the Water Framework Directive: An overview of European practices*, Brouwer, R. and Strosser, P. (eds.), Workshop proceedings, RIZA Working Paper 2004.112x, Beurs van Berlage, Amsterdam.
- Brouwer, R. (2006). Practical Working Definition Environmental and Resource Costs and Benefits - Deliverable D12.
- Christie M., Hanley N., Warren J., Murphy K., Wright R., Hyde T. (2006). Valuing the diversity of biodiversity, *Ecological Economics*, 58, pp. 304– 317.
- De Lange, W, Nahman, A and Theron, A. (2009). External costs of sand mining in rivers: evidence from South Africa, *Environmental Resource Economics Conference*. Cape Town, South Africa, 21 - 22 May 2009, pp 1-19.
- Desvousges, W. H., Johnson, F.R.; Banzhaf, H.S. (1998). *Environmental policy analysis with limited information: Principles and applications of the transfer method*, Massachusetts:Edward Elgar. 244 p.
- Downing, M., Ozuna Jr., T. (1996). Testing the reliability of the benefit function transfer approach. *Journal of Environmental Economics and Management*. 30(3): 316-322.
- ECO2 (3/2004). Brouwer R.: The concept of environmental and resource costs; Lessons learned from ECO2. Brouwer R. and P. Strosser (eds.): *Environmental and Resource Costs and the Water Framework Directive – An overview of European practices*. Workshop Proceedings. RIZA Working Paper 2004.112x. Amsterdam.
- ECO2 (6/2004). *Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive*. Information sheet prepared by Drafting Group ECO2. Common Implementation Strategy, Working Group 2B.

- Gurluk, S. (2006). The estimation of ecosystem services' value in the region of Misi Rural Development Project: Results from a contingent valuation survey, *Forest Policy and Economics*, 9, pp. 209–218.
- 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.
- Hanley, N., Wright, R., Alvarez-Farizo, B. (2007). Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive, In: Navrud, S. and Ready, R. (eds.), *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp. 111–130.
- Kallergis G. and Leondiadis I. L. (1983). Isotope hydrology study of the Kalamos Atikis and Assopos riverplain areas in Greece. *Journal of Hydrology*, 60, pp. 209-225.
- Kirchhoff, S., Colby, B.G., LaFrance, J.T. (1997). Evaluating the performance of benefit transfer: An empirical inquiry. *Journal of Environmental Economics and Management*. 33(1): 75-93.
- Kristófersson, D. and Navrud, S., 2001. Validity Tests of Benefit Transfer: Are We Performing the Wrong Tests? Discussion Paper D-13/2001, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.
- Kuik, O.J., Oosterhuis, F.H., Jansen, H.M., Holm, K. and Ewers, H.J. (1992). Assessment of benefits of environmental measures. Graham and Trotman, London, UK.
- Kula, E. (1994). *Economics of Natural Resources, the Environment and Policies*. Chapman and Hall, London, UK.
- Li, C-Z., Kuuluvainen, J., Pouta E., Rekola M. and Tahvonon O. (2004). Using Choice Experiments to Value the Natura 2000 Nature Conservation Programs in Finland, *Environmental & Resource Economics*, 29, pp. 361–374.
- Loomis, J., Roach, B., Ward, F., Ready, R. (1995). Testing the transferability of recreation demand models across regions: A study of Corps of Engineers reservoirs. *Water Resources Research*. 31(3): 721-730.
- Meyerhoff, J. and Dehnhardt, A. (2004). The European Water Framework Directive and Economic Valuation of Wetlands: The Restoration of Floodplains along the River Elbe, Working Paper on Management in Environmental Planning 11/2004.
- Pattanayak, S., Wing, J., Depro, M., Van Houtven, G., De Civita, P., Stieb, D. and Hubbell, B. (2002). International health benefits transfer application tool: the use of ppp and inflation indices. Final report, prepared for Economic Analysis and Evaluation Division, Office of Policy Coordination and Economic Analysis Policy and Planning Directorate, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada.
- Pavlikakis, G. and Tsihrintzis, V. (2006). Perceptions and preferences of the local population in Eastern Macedonia and Thrace National Park in Greece, *Landscape and Urban Planning*, 77, pp. 1–16.
- 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.
- 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.

- Rep. RMRS-GTR-72, Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 59 p.
- Sale, M.C., Hosking, S.G. and du Preez, M. (2009). Application of the contingent valuation method to estimate a recreational value for the freshwater inflows into the Kowie and the Kromme Estuaries, *Water South Africa*, 35(3), pp. 261-270.
- Spash, C. L. (2000). Ecosystems, contingent valuation and ethics: the case of wetland re-creation, *Ecological Economics*, Special issue: Social processes of environmental valuation, 34, pp.195–215.
- Turner, R.K., Pearce, D. and Bateman I. (1994). *Environmental economics: An elementary introduction*. Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K.
- WATECO (2002). *Economics and the Environment - The Implementation Challenge of the Water Framework Directive. A Guidance Document*.
- Wei, Y., Davidson, B., Chen, D., White, R., Li, B., Zhang, J. (2007). Can Contingent Valuation be Used to Measure the in Situ Value of Groundwater on the North China Plain?, *Water Resources Management*, 21(10), pp. 1735-1749.
- White, P., Sharp, B., Kerr, G. (2001). Economic valuation of the Waimea Plains groundwater system, *Journal of Hydrology (NZ)*, 40(1), pp. 59-76.
- Willis, K.G. and Garrod, G.D. (1995). The Benefits of Alleviating Low Flows in Rivers, *Water Resources Development*, 11, no. 3, UK.
- Windle, J. and Rolfe, J. (2004). Assessing values for estuary protection with Choice Modelling using different payment mechanisms, 48th Australian Agricultural and Resource Economics conference, Melbourne, 11 – 13th February, Australia (available at: http://www.aares.info/files/2004_windlerolfe.pdf).

B. Ελληνική

- Δεληγιάννη, Ε. και Μπελεσιώτης, Β. (1995). *Μέθοδοι και Συστήματα Αφαλάτωσης», Αρχές Διεργασιών Αφαλάτωσης, Αθήνα, 475 σελ.*
- Δούνας Α. και Γ. Καλλέργης Γ. (1980). Συμβολή εις τη γνώσιν της τεκτονικής σχέσεως σχηματισμών της Πάρνηθας και του Μεταμορφωμένου Συστήματος Γραμματικού. *Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών, Τομ. 54, σελ. 159-165.*
- Δούνας Α., Καλλέργης Γ., Μόρφης Α. και Μ. Παγούνης (1978). Υδρογεωλογική έρευνα λεκάνης απορροής μέσου ρου Ασωπού ποταμού. *ΙΓΜΕ, Υδρολογικά και Υδρογεωλογικά Έρευνα, αρ. 21.*
- Δούνας Α., Καλλέργης Γ., Μόρφης Α. και Μ. Παγούνης (1980). Υδρογεωλογική Έρευνα Υφάλμυρων Καρστικών Πηγών Αγ. Αποστόλων Καλάμου Υδρολογικά και Υδρογεωλογικά Έρευνα, αρ. 31.
- ΕΜΠ (2000). *Εκσυγχρονισμός της Εποπτείας και Διαχείρισης του Συστήματος των Υδατικών Πόρων Ύδρευσης της Αθήνας, Τεύχος 5: Σχέδιο Διαχείρισης του Υδροδοτικού Συστήματος της Αθήνας - Έτος 2000 – 2001, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων (ΤΥΠΥΘΕ), Ε.Μ.Π., Αθήνα.*
- ΕΜΠ (2008). *Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Υποστήριξη της κατάρτισης Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Ε.Μ.Π., Αθήνα.*

- ΕΣΥΕ (2001). Απογραφή Πληθυσμού 2001, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος.
- ΕΥΔΑΠ (1996). Διαχειριστικό Σχέδιο Ύδρευσης (μετάφραση από το αγγλικό πρωτότυπο), Τεχνική υποστήριξη: Knight Piésold, Αθήνα.
- ΕΥΔΑΠ (2010). Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Φράγματος και Ταμιευτήρα Μόρνου (Υφιστάμενο Έργο), Δ/ση Μελετών, Δ/ση Υδροληψίας, Αθήνα.
- Ευστρατιάδης, Α., και Μαμάσης, Ν. (2004). Υδρομετεωρολογικά δεδομένα και επεξεργασίες, Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας, Τεύχος 17, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων (ΤΥΠΥΘΕ), Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- Ζαρρής, Δ., Ρόζος, Ε. και Σακελλαριάδης, Δ. (1999). Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας, Φάση Γ, Τεύχος 36, Περιγραφή των υδατικών συστημάτων, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων (ΤΥΠΥΘΕ), ΕΜΠ, Αθήνα.
- ΙΝΑΣΟ (2009). Μελέτη Εφαρμογής Ενιαίου Μοντέλου Διαχείρισης του Αρδευτικού Νερού στην Ελληνική Γεωργία, Ινστιτούτο Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ).
- Καλιαμπάκος, Δ. και Δαμίγος, Δ. (2008). Οικονομικά του περιβάλλοντος και των υδατικών πόρων: Βασικές αρχές, Μέθοδοι αποτίμησης, Εφαρμογές, Σημειώσεις Μαθήματος «Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων», Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- Καραχάλιου, Π. (2010). Τεχνολογίες αφαλάτωσης και προοπτικές εφαρμογής στον ελληνικό χώρο, Μεταπτυχιακή εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 109 σελ.
- Καρύμπαλης, Ε. και Γάκη-Παπαναστασίου, Κ. (2008). Γεωμορφολογική Μελέτη των Δέλτα των Ποταμών Πηνειού, Καλαμά, Ευήνου και Μόρνου, διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=11748>
- Κουντούρη, Φ., (2008). Έκθεση «Εφαρμογή των Οικονομικών Πτυχών του Άρθρου 5 της Κοινοτικής Οδηγίας Περί Υδάτων 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα» Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΥΠΕΧΩΔΕ, Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων.
- Λατινόπουλος, Π. και Μάλλιος, Ζ. (2001). Οικονομική Αποτίμηση του Αρδευτικού Νερού με τη Μέθοδο της Εξαρτημένης Αξιολόγησης, ΥΔΡΟΤΕΧΝΙΚΑ, 11, σελ. 3 – 18
- Λεοντιάδης Ι. (1979). Ισοτοπική Υδρολογική Έρευνα Καλάμου Αττικής Αττικής – Λεκάνης Ασωπού. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών (ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ), 19 σελ.
- 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.
- Μαμάσης, Ν., και Ναλμπάντης, Ι. (1995). Εκτίμηση και διαχείριση υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας, Τεύχος 20, Μελέτη υδρολογικών ισοζυγίων, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων (ΤΥΠΥΘΕ), Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- Μανωλάκος, Δ. (2009). Συστήματα Αφαλάτωσης στον νησιωτικό χώρο, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- Παγούνης Μιχ. (1992). Συνοπτική έκθεση αποτελεσμάτων Υδρογεωλογικής Έρευνας Ύδρευσης Αθήνας (1990-91), ΙΓΜΕ, 11 σελ.
- Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (2008). «Διαχειριστική Μελέτη Λεκάνης Απορροής Πόταμου Νέστου», Υπόεργο 7 «Μελέτη Κοστολόγησης Αρδευτικού Νερού Περιφέρειας Νέστου», Φάση Γ' «Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, εκτίμηση κόστους από την

- αρδευτική χρήση των υδατικών πόρων και καθορισμός – οικονομική αξιολόγηση σεναρίων ζήτησης και προσφοράς νερού άρδευσης», Έργο INTERREG III, Περιφέρεια ΑΜΘ, Δ/ση Υδάτων, Καβάλα.
- Σκουληκάρης, Χ. (2008). Μαθηματική προσομοίωση για τη βιώσιμη διαχείριση έργων υδατικών πόρων σε κλίμακα λεκάνης απορροής: Η περίπτωση του ποταμού Νέστου, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- ΤΕΕ (2009). Το πρόβλημα του Ασωπού ποταμού - Προτάσεις αντιμετώπισής του, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Αθήνα.
- ΥΠΑΝ (2006). Β΄ Φάση του Έργου «Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας & Θεσσαλίας», Υπουργείο Ανάπτυξης, Δ/ση Υδατικού Δυναμικού, Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1992). Προμελέτη Ενίσχυσης του Υδατικού Δυναμικού του Ταμιευτήρα του Μόρνου από τη Λεκάνη του Ποταμού Ευήνου - Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Έργων Ύδρευσης – Αποχέτευσης, Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1993). Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αρδευτικών και Υδρευτικών Έργων στη Λεκάνη του Βοιωτικού Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Εγγειοβελτιωτικών Έργων, Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1996). Μελέτη Διαχείρισης Υδατικών Πόρων της Υδρολογικής Λεκάνης Ευήνου και Υδρογεωλογική Μελέτη για το Καρστικό Σύστημα του Ευήνου, ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Έργων Ύδρευσης – Αποχέτευσης, Αθήνα.
- Ψυχουδάκης, Α., Ράγκος, Α., Θεοδωρίδης Α. και Χριστοφή, Α. (2006). Οικονομική Αξιολόγηση του Φράγματος Περιοχής Σημάντρων – Πορταριάς Νομού Χαλκιδικής, ΥΔΡΟΤΕΧΝΙΚΑ, 16, σελ. 107 – 116.

Παράρτημα Μελετών Περιβαλλοντικής Αποτίμησης

- Adamowicz L. W. , Garrod G.D., Willis K.G. , Estimating the Passive Use Benefits of Britain's Inland Waterways , Centre for Rural Economy Research Report, University of Newcastle upon Tyne, Newcastle, 1995.
- Alberini A. , Zanatta V., Rosato P. Combining actual and contingent behavior to estimate the value of sports fishing in the Lagoon of Venice, FEEM, Working Paper 44.05, 2005.
- Anoop, P., Suryaprakash, S. (2008). Estimating the Option Value of Ashtamudi Estuary in South India: a contingent valuation approach, Paper No. 43607, European Association of Agricultural Economists in its series 2008 International Congress, August 26-29, 2008, Ghent, Belgium.
- Atkins P. J., Burdon D. An initial economic evaluation of water quality improvements in the Randers Fjord, Denmark, *Marine Pollution Bulletin*, 53, 195–204, 2006.
- Aulong, S. and Rinaudoy, J-D. Assessing the benefits of different groundwater protection levels: results and lessons learnt from a contingent valuation survey in the Upper Rhine valley aquifer, France, Paper presented at the 13th IWRA World Water Congress 2008, 1-4 September, Montpellier, France, 2008.
- Barton, D.N., Transferring the Benefits of Avoided Health Effects from Water Pollution Between Developed and Developing Countries", Doctor Scientiarum Theses 1999:03, Agricultural University of Norway, 1999
- Bateman J. I. , Day B. H., Dupont D. OOH la la: bid range and direction effects in the one-and-one-half bound dichotomous choice approach, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Bateman J. I. , Day B. H., Dupont D., Georgiou, S., Louviere J. J., Morimoto S., Wang, P. Preference formation in choice experiments (CE): Task awareness and learning in the cognitive process, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Bateman J. I. , Langford I. H., Jones A. P., Kerr G. N. Bound and path effects in double and triple bounded dichotomous choice contingent valuation, *Resource and Energy Economics*, 23, 191–213, 2001.
- Bateman J. I., Cole M., Georgiou S., Hadley D. Comparing contingent valuation and contingent ranking: A case study considering the benefits of urban river water quality improvements, *Journal of Environmental Management*, 79, 221–231, 2006.
- Bateman J. I., Langford I.H. Non-users' Willingness to Pay for a National Park: An Application and Critique of the Contingent Valuation Method, *Regional Studies*, Vol. 31, 6, 571-582, 1996.
- Bateman, I.J., P. Cooper, S. Georgiou, and G. L. Poe, Visible Choice Sets and Scope Sensitivity: An Experimental and Field Test of Study Design Effects upon Nested Contingent Values, CSERGE Working Paper EDM 01-01, 2001
- Bateman, I.J., S. Georgiou and I.H. Langford, Distance Decay in the valuation of Environmental Preferences: Two Case Studies, NCRAOA Report No.5: Review of Data Bases and Latest state of the Art on Valuation of Environmental benefits, National Centre for Risk Analysis and Options Appraisal, Environment Agency, London , 1999.
- Birol E. , Karousakis K., Koundouri P. Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece, *Ecological Economics*, 60, 145 – 156, 2006.
- Birol E. , Karousakis K., Koundouri P. Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application, *Science of the Total Environment*, 365, 105–122, 2006.
- Birol, E., Koundouri, P. and Kountouris, Y. (2008). Integrating Wetland Management into Sustainable Water Resources Allocation: The Case of Akrotiri Wetland in Cyprus, *Journal of Environmental Planning and Management*, 51(1), pp. 37 – 53.

- Bjorner, T.B. and C.S. Russell, A. Dubgaard, C. Damgaard and L.M. Anderson., "Public and Private Preference for Environmental Quality in Denmark.", SOM publikation nr. 39, AKF Forlaget, 2000.
- Black, A., Colombo, S., Hanley, N., Tinch, D., Aftab, A. and Bergmann, A. (2006). Transferring the benefits of water quality enhancements in small catchments, Contributed paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia (available at: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25790/1/cp060482.pdf>)
- Bonnieux, F., J.P. Boude, C. Guerrier, A. Richard, La pêche sportive du saumon et de la truite de mer en Basse-Normandie - Analyse économique, Conseil Supérieur de la Pêche (Délégation Régionale de l'Ouest), Institut National de la Recherche Agronomique de Rennes, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 1991.
- Brouwer R. , Van Ek R. Integrated ecological, economic and social impact assessment of alternative flood control policies in the Netherlands, *Ecological Economics* 50 (2004) 1– 21, 2004.
- Brouwer R. Do stated preference methods stand the test of time? A test of the stability of contingent values and models for health risks when facing an extreme event, *Forest Policy and Economics*, 7, 635– 649, 2005.
- Brouwer, R., I.H. Langford, I.J. Bateman, T.C. Crowards and R.K. Turner, A Meta-Analysis of Wetland Contingent Valuation Studies", Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, Working Paper GEC97-20, 1997.
- Brouwer, R., Public Right of Access, overcrowding and the value of peace and quiet: the validity of contingent valuation as an information tool, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE) Working Paper GEC 99-05. University of East Anglia and University College London, 1999.
- Buchli L., Filippini M., Banfi S. Estimating the benefits of low flow alleviation in rivers: the case of the Ticino River, *Applied Economics*, 35, 585–590, 2003.
- Byström O. The Replacement Value of Wetlands in Sweden, *Environmental and Resource Economics*, 16, 347–362, 2006.
- Carlsen, A.J., J. Strand, and F. Wenstop, Implicit Environmental Costs in Hydroelectric Development: An Analysis of the Norwegian Master Plan for Water Resources, *Journal of Environmental Economics and Management* 25, no. 3, 201-211 , 1993.
- Carlsson F. , Frykblom P., Liljenstolpe C. Valuing wetland attributes: an application of choice experiments, *Ecological Economics*, 47, 95– 103, 2003.
- Chae D. , Wattage P., Pascoe S. Estimating the recreational benefits of the Lundy MNR: a travel cost analysis, Paper presented at Envecon 2005: Applied Environmental Economics Conference, March 18th 2005, the Royal Society in London, 2005.
- Christie M., Hanley N., Warren J., Murphy K., Wright R., Hyde T. (2006). Valuing the diversity of biodiversity, *Ecological Economics*, 58, pp. 304– 317.
- CNS Scientific and Engineering Services, Economic Value of Changes to the Water Environment, CNS Scientific and Engineering Services, R&D project 253, R&D Note 37, Report to the National Rivers Authority, 1992.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton, and M. van den Belt, The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital, *Nature* 387, 253-260 , 1997.
- De Lange, W, Nahman, A and Theron, A. (2009). External costs of sand mining in rivers: evidence from South Africa, Environmental Resource Economics Conference. Cape Town, South Africa, 21 - 22 May 2009, pp 1-19.
- Economics for the Environment Consultancy Ltd (EFTEC) and Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE), University College London and University of East Anglia, Valuing Preferences for Changes in Water Abstraction from the River Ouse, Economics for the Environment Consultancy Ltd (EFTEC), London, UK. , 1998.
- ECOTEC Research and Consulting, A Cost Benefit Analysis of Reduced Acid Deposition: UK Natural and Semi-Natural Aquatic Ecosystems: a Contingent Valuation Study of Aquatic Ecosystems, ECOTEC Research and Consulting, Birmingham, U.K. and the U.K. Department of Environment Food and Rural Affairs, London, U.K. , 1993.

- EFTEC Ltd, Conjunctive Use of the Weir Wood Reservoir and River Rother, Sussex: A Small-Scale Valuation Study, Report to Southern Water, EFTEC Ltd, 2000.
- Eggert H., Olsson B. Heterogeneous preferences for marine amenities: A choice experiment applied to water quality, Working Papers in Economics, 126, Göteborg University, Department of Economics, Sweden, 2004.
- ERM Economics and Willis, K. and G. Garrod, Economic Appraisal of the Environmental Costs and Benefits of Potential Solutions to Alleviate Low Flows in Rivers: Phase 2 Study, ERM Economics, London, and CREAM, University of Newcastle, 1997.
- ERM Economics, Economic Appraisal of the Environmental Costs and Benefits of Potential Solutions to Alleviate Low Flows in Rivers: Phase 2 Study, ERM Economics, London and Environment Agency, South West Region, 1997.
- ERM Economics, The feasibility of cost benefit analysis for Integrated Pollution Control, ERM Economics, Report to the Environment Agency, 1996.
- Fankhauser, S., The Economic Costs of CO₂ Concentration Doubling, in the Valuing Climate Change, edited by Samuel Fankhauser, London, UK: Earthscan Publications Limited, 1995.
- Garrod, G. and K. Willis, An Economic Estimate of the Effect of a Waterside Location on Property Values, *Environmental and Resource Economics*, 4, 209-217, 1994.
- Garrod, G., N. Powe and K. Willis, Hardham Artificial Recharge Environmental Valuation, Report to Southern Water, Centre for Research in Environmental Appraisal and Management (CREAM), 2000.
- Garrod, G.D. and K.G. Willis, Estimating the Benefits of Environmental Enhancement: A Case Study of the River Darent, *Journal of Environmental Planning and Management* 39, no. 2, 189-203, 1996.
- Garza-Gil M. D., Prada-Blanco A., Vazquez-Rodriguez M. X., Estimating the short-term economic damages from the Prestige oil spill in the Galician fisheries and tourism, *Ecological Economics*, 58, 842– 849, 2006.
- Georgiou S., Bateman I. J., Revision of the EU Bathing Water Directive: economic costs and benefits, *Marine Pollution Bulletin*, 50, 430–438, 2005.
- Georgiou S., Bateman I.J., Langford I.H., Day R.J., Turner R. K. Coastal bathing water health risks: developing means of assessing the adequacy of proposals to amend the 1976 EC directive, *Risk Decision and Policy*, Vol. 5, 49-68, 2000.
- Georgiou, S.G., I. Langford, I. Bateman and R.K. Turner, Determinants of Individuals' Willingness to Pay for Reductions in Environmental Health Risks: A Case Study of Bathing Water Quality, *Environment and Planning*, 30, 577-594, 1998.
- Green, C.H. and S.M. Tunstall, The Evaluation of River Quality Improvements by the Contingent Valuation Method, *Applied Economics* 23, 1135-1146, 1991.
- Greenley, D.A., Walsh, R.G. & Young, R.A. Option Value: Empirical Evidence from a Case Study of Recreation and Water Quality: Reply. *Quarterly Journal Of Economics*, 100(1): 294-299, 1982.
- Gren K., I., Groth H., Sylven M. Economic Values of Danube Floodplains, *Journal of Environmental Management*, 45, 333-345, 1995.
- Gren, I.M., The Value of Investing in Wetlands for Nitrogen Abatement, *European Review of Agricultural Economics* 22 157-172, 1995.
- Gurluk S. The estimation of ecosystem services' value in the region of Misi Rural Development Project: Results from a contingent valuation survey, *Forest Policy and Economics*, 9, 209– 218, 2006.
- Hall C., McVittie A., Moran D. What does the public want from agriculture and the countryside? A review of evidence and methods, *Journal of Rural Studies*, 20, 211–225, 2004.
- Hanley N., Adamowicz W, Wright R. Price vector effects in choice experiments: an empirical test, *Resource and Energy Economics*, 27, 227–234, 2005.
- Hanley N., Bell D., Alvarez-Farzio B. Valuing the Benefits of Coastal Water Quality Improvements Using Contingent and Real Behaviour, *Environmental and Resource Economics*, 24, 273–285, 2003.
- Hanley N., Wright R.E., Alvarez-Farizo B. Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive, *Journal of Environmental Management*, 78, 183–193, 2006.

- Hanley, N., D. Bell and B. Alvarez-Farzio, Valuing the benefits of coastal water quality improvements using contingent and real behaviour, Submission to World Congress of Environmental and Resource Economists, 2001.
- Hanley, N., The Economics of Nitrate Pollution in the UK, Hanley, N.D. Farming and the Countryside: An Economic Analysis of External Costs and Benefits, CAB, Oxford, 1991.
- Hasler B. , Lundhede T., Martinsen L. Valuation of benefits from groundwater protection and purification by choice experiments, Fourteenth Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists, Bremen, June 2005.
- Hoevenagel, R. and J.W. van der Linden, Effects of Different Descriptions of the Ecological Good on Willingness to Pay Values, *Ecological Economics* 7, no. 3, 223-238, 1993.
- Hökby S. , Söderqvist T. Elasticities of Demand and Willingness to Pay for Environmental Services in Sweden, *Environmental and Resource Economics*, 26, 361–383, 2003.
- House, M., S. Tunstall, C. Green, J. Portou and L. Clarke, "The Evaluation of the Recreational Benefits and Other Use Values from Alleviating Low Flows", Research and Development Note 258, for the National Rivers Authority by the Flood Hazard Research Centre (FHRC), Middlesex University, 1994.
- Hynes S., Hanley N. Preservation versus development on Irish rivers: whitewater kayaking and hydro-power in Ireland, *Land Use Policy*, 23, 170–180, 2006.
- Hynes S., Hanley N., O' Donoghue C. Measuring the opportunity cost of time in recreation demand modelling: an application to whitewater kayaking in Ireland, NUIG (National University of Ireland, Galway), Working Paper No. 87, 2005.
- Jacobs GIBB Ltd, in association with Glasgow University and Warwick Business School., River Mimram Low Flow Public Preferences Study, Final Report - Phase 1 for the Environment Agency, Thames Region , 2002.
- Jacobsen B. , Abildtrup J., Ørum J.E. Spatial Analyses of Cost efficient Measures to reduce N-leaching, Applied Environmental Economics Conference, London 2006.
- Johnstone C., Markandya A. Valuing river characteristics using combined site choice and participation travel cost models, *Journal of Environmental Management*, 80, 237–247, 2006.
- Johnstone, C., An Ecological and Economic Approach to Valuing River Quality, PhD thesis, Dept. of Economics and International Development, University of Bath, 2003.
- Kontogianni A., Langford I. H., Papandreou A., Skourtos M. S. Social Preferences for Improving Water Quality: An Economic Analysis of Benefits from Wastewater Treatment, CSERGE Working Paper, GEC 01-04, 2001.
- Kosz M. Valuing Riverside Wetlands: The Case of the 'Donau-Auen' National Park, *Ecological Economics*, 16, 109-127, 1996.
- Kristófersson D., Navrud S. Can Use and Non-Use Values be Transferred Across Countries?, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Langford I., Bateman I., Langford H. A Multilevel Modelling Approach to Triple-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, *Environmental and Resource Economics*, 7, 197-211, 1996.
- Laugesen J., Møskeland T., Grini R. S., Emaus K. Cost-benefit analysis for stabilisation of contaminated sediments with residuals materials, WASCON 2006, pp. 651-656. ISBN 86-9008815-0-6, Belgrad, Serbia, June 2006.
- Lawrence K. S. Assessing the value of recreational sea angling in South West England, *Fisheries Management and Ecology* 12, 369–375, 2005.
- Ledoux L., Turner R.K. Valuing ocean and coastal resources: a review of practical examples and issues for further action, *Ocean & Coastal Management*, 45, 583–616, 2002.
- Li, C-Z., Kuuluvainen, J., Pouta E., Rekola M. and Tahvonen O. (2004). Using Choice Experiments to Value the Natura 2000 Nature Conservation Programs in Finland, *Environmental & Resource Economics*, 29, pp. 361–374.
- Loureiro M., Ribas A., López R., Ojea E. Estimated costs and admissible claims linked to the Prestige oil spill, *Ecological Economics*, 59, 48 – 63, 2006.
- Machado F., Mourato S. Evaluating the multiple benefits of marine water quality improvements: how important are health risk reductions? *Journal of Environmental Management*, 65, 239-250, 2002.

- Machado F., Mourato S. Improving the assessment of water related health impacts: Evidence from Coastal waters in Portugal, Paper presented at the First World Congress on Environmental and Resource Economics, Venice 1998.
- Meyerhoff, J. and Dehnhardt, A. (2004). The European Water Framework Directive and Economic Valuation of Wetlands: The Restoration of Floodplains along the River Elbe, Working Paper on Management in Environmental Planning 11/2004.
- Miliadou, D., The Economic Valuation of Wetlands, Master of Science thesis in Ecological Economics, University of Edinburgh , 1997.
- Morris J. Economics of the Water Framework Directive: Purpose, Principles and Practice, Applied Environmental Economics Conference, The Royal Society, 26 March 2004.
- Mourato S., Georgiou S., Ozdemiroglu E., Newcombe J., Howarth A. Bathing water directive revisions: What are the benefits to England and Wales? A stated preference study, CSERGE Working Paper, ECM 03-12, 2003.
- Muthke T., Holm-Mueller K. National and International Benefit Transfer Testing with a Rigorous Test Procedure, *Environmental & Resource Economics* 29: 323–336, 2004.
- Nunes P., Galvan A., Chiabai A, Combining Stated Choice Methods and Hedonic Valuation: Measuring the Economic Benefits from Protecting the Business Activities from High Water in Venice, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Nunes P., Rossetto L., de Blaeij A. Measuring the economic value of alternative clam fishing management practices in the Venice Lagoon: results from a conjoint valuation application, *Journal of Marine Systems*, 51, 309– 320, 2004.
- Nunes P., Van den Bergh J. Can people value protection against exotic marine species? Evidence from a joint TC-CV survey in the Netherlands, 6th International BIOECON conference on Economics and the Analysis of Biology and Biodiversity, Kings College Cambridge , 2-3 September 2004.
- Nunes, P., van den Bergh, J., Economic Valuation of Biodiversity: Sense or Nonsense, *Ecological Economics* 39, 2, 203-222, 2001.
- O'Neill, C.E. and J. Davis, Alternative Definitions of Demand for Recreational Angling in Northern Ireland, *Journal of Agricultural Economics* 42, no. 2, 174-179, 1991.
- Ozsabuncuoglu, I. H., Evaluation of Negative Externality by Pollutees, *Environment and Planning C: Government and Policy*, 14, 489-500, 1996.
- Pavlikakis, G. and Tsihrintzis, V. (2006). Perceptions and preferences of the local population in Eastern Macedonia and Thrace National Park in Greece, *Landscape and Urban Planning*, 77, pp. 1–16.
- Pearce, D., K. Turner, J.C. Powell, I.E. Brisson, J. Barton, G. Holt, S. Ogilvie, A.J. Poll, P. Steele and E. Ozdemiroglu, Externalities from Landfill and Incineration, Report to the Department of Environment by CSERGE, Warren Spring Laboratory and EFTEC, 1993.
- Pearson, M.J., I.J. Bateman and G.A. Codd, Measuring the Recreational and Amenity Values Affected by Toxic Cyanobacteria: a Contingent Valuation Study of Rutland Water, Leicestershire, *Economics of Coastal and Water Resources: Valuing Environmental Functions*, Kluwer Publishing, Dordrecht, 2001.
- Peirson, G., D. Tingley, J. Spurgeon and A. Radford, Economic Evaluation of Inland Fisheries in England and Wales", *Fisheries Management and Ecology*, 2001,8,415-424, 2001.
- Powe A. N., Bateman I.J. Ordering effects in nested top-down and bottom-up contingent valuation designs, *Ecological Economics* 45, 255 – 270, 2003.
- Powe, N.A., G.D. Garrod and K.G. Willis, Valuation of urban amenities using an hedonic price model, *Journal of Property Research*, 12, 137-147, 1995.
- Press, J., Establishing Priorities for Groundwater Quality: A Contingent Valuation Study in Milan, FEEM (Fondazione Eni Enrico Mattei) Newsletter Vol. 1, pp. 7-10, 1995.
- Radford, A.F., G. Riddington and D. Tingley, Economic Evaluation of Inland Fisheries: Economic Evaluation of Fishing Rights, R&D Technical Report/Project Record W2-039/TR/1 (Module A), Division of Economics and Enterprise, Glasgow Caledonian University and MacAllister Elliot Partners, 2001.

- Ready R., Navrud S., Day B., Dubourg R., Machado F., Mourato S., Spanninks F., Rodriquez M.X.V. Benefit Transfer in Europe: How Reliable Are Transfers between Countries? *Environmental & Resource Economics*, 29, 67–82, 2004.
- Rinaudo D. J. Economic assessment of groundwater protection, Groundwater restoration in the potash mining fields of Alsace, France, Case study report No. 1. BRGM/RC-52324-FR, Orléans: BRGM, 2003.
- Ruijgrok C. M. E., Nillesen E. E. M. The Socio-Economic Value of Natural Riverbanks in the Netherlands, 4th BioEcon Workshop on “Economic Analysis of Policies for Biodiversity Conservation”, Venice, Italy, August 28-29, 2003.
- Sale, M.C., Hosking, S.G. and du Preez, M. (2009). Application of the contingent valuation method to estimate a recreational value for the freshwater inflows into the Kowie and the Kromme Estuaries, *Water South Africa*, 35(3), pp. 261-270.
- Sandström M. Recreational benefits from improved water quality: A random utility model of Swedish seaside recreation, Working Paper No. 121, Stockholm School of Economics, The Economics Research Institute, Sweden, 1996.
- Scatasta S. The role of respondents’ experience in contingent valuation analysis: the case of harmful algal blooms and European Union coastal tourism, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Söderqvist T., Scharin H. The regional willingness to pay for a reduced eutrophication in the Stockholm archipelago, Beijer Discussion paper No. 128, Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Sweden, 2000.
- Soutukorva A. The Value of Improved Water Quality A Random Utility Model of Recreation in the Stockholm Archipelago, The Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, 2005.
- Spash, C. L. (2000). Ecosystems, contingent valuation and ethics: the case of wetland re-creation, *Ecological Economics*, Special issue: Social processes of environmental valuation, 34, pp.195–215.
- Spurgeon, J., G. Colarullo, A.F. Radford and D. Tingley, Economic Evaluation of Inland Fisheries Module B: Indirect Economic Values Associated with Fisheries - National Angler Survey, Environment Agency R&D Project Record W2-039/PR/2, 2001.
- Stenger A. and M. Willinger, Preservation Value for Groundwater Quality in a Large Aquifer: A Contingent-Valuation Study of the Alsatian Aquifer, *Journal of Environmental Management* 53, no. 2 177-193, 1998.
- Szerenyi, M.J., E.Kovacs, S. Kerekes and M. Nagy, Loss of Value of Szigetkoz due to Gabeikovo-Nagymaros Barage System Development: Application of Benefit Transfer in Hungary, Working Paper submitted to the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), Working Group on Economic Aspects of Biodiversity, 2001.
- Thomas H. R., Blakemore F.B. Elements of a cost–benefit analysis for improving salmonid spawning habitat in the River Wye, *Journal of Environmental Management*, 82, 471–480, 2007.
- Traoré, N., Amara, N. and Landry, R. Households’ Response to Groundwater Quality Degradation: Results from a Household Survey in Quebec, *Cahiers d’économie et sociologie rurales*, n° 52, 1999.
- Travisi M. C., Nijkamp P. Willingness to pay for agricultural environmental safety: evidence from a survey of Milan, Italy, residents, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Turner K. R., Bateman I. J., Georgiou S., Jones A., Langford I. H., Matias N. G. N., Subramanian L. An ecological economics approach to the management of a multi-purpose coastal wetland, *Regional Environmental Change*, 4, 86–99, 2004.
- van der Veeren R., Lorenz M. C. Integrated economic- ecological analysis and evaluation of management strategies on nutrient abatement in the Rhine basin 2002 *Journal of Environmental Management*, 66, 361-376, 2002.
- Wei, Y., Davidson, B., Chen, D., White, R., Li, B., Zhang, J. (2007). Can Contingent Valuation be Used to Measure the in Situ Value of Groundwater on the North China Plain?, *Water Resources Management*, 21(10), pp. 1735-1749.
- White, P., Sharp, B., Kerr, G. (2001). Economic valuation of the Waimea Plains groundwater system, *Journal of Hydrology (NZ)*, 40(1), pp. 59-76.

- Willis K.G. and Garrod, G.D., The Individual Travel Cost Method and the Value of Recreation: The Case of the Montgomery and Lancaster Canals, *Environment and Planning C: Government and Policy*, 8, 315-326, 1990.
- Willis, K.G. and G. Garrod, Valuing Open Access Recreation on Inland Waterways: On-site Recreation Surveys and Selection Effects, *Regional Studies*, 25(6), 511-524, 1991.
- Willis, K.G. and G.D. Garrod, The Benefits of Alleviating Low Flows in Rivers, *Water Resources Development* 11, no. 3, 243-260, 1995.
- Willis, K.G., G.D. Garrod, and C.M. Saunders., Benefits of Environmentally Sensitive Area Policy in England: A Contingent Valuation Assessment, *Journal of Environmental Management*, Vol. (44), pp. 105-125, 1995.
- Windle, J. and Rolfe, J. (2004). Assessing values for estuary protection with Choice Modelling using different payment mechanisms, 48th Australian Agricultural and Resource Economics conference, Melbourne, 11 – 13th February, Australia (available at: http://www.aares.info/files/2004_windlerolfe.pdf).
- Zanatta V., Alberini A., Rosato P., Longo A, The value of recreational sport fishing in the lagoon of Venice: evidence from actual and hypothetical fishing trips, 13th Annual EAERE Conference, Budapest, 25-28 June 2004.
- Hanley, N., Wright, R., Alvarez-Farizo, B. (2007). Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive, In: Navrud, S. and Ready, R. (eds.), *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp. 111–130.
- Λατινόπουλος, Π. και Μάλλιος, Ζ. Οικονομική Αποτίμηση του Αρδευτικού Νερού με τη Μέθοδο της Εξαρτημένης Αξιολόγησης, *ΥΔΡΟΤΕΧΝΙΚΑ*, 11, σελ. 3 – 18, 2001.
- Μάλλιος, Ζ. Αποτίμηση της αξίας του αρδευτικού νερού με τη μέθοδο της Εξαρτημένης Αξιολόγησης, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2005.
- Σκουληκάρης, Χ. Μαθηματική προσομοίωση για τη βιώσιμη διαχείριση έργων υδατικών πόρων σε κλίμακα λεκάνης απορροής: Η περίπτωση του ποταμού Νέστου, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2008.
- Σκούρτος, Μ. και Κοντογιάννη, Α. Μη αγοραία αποτίμηση οικοσυστημικών λειτουργιών. Ζ' Συνέδριο Μελετών Οικονομικής Πολιτικής, Περιβάλλον και Μικρο-Οικονομική Πολιτική, Ρέθυμνο, σελ. 1-18, 1999.
- Ψυχουδάκης, Α., Ράγκος, Α., Θεοδωρίδης Α. και Χριστοφή, Α. Οικονομική Αξιολόγηση του Φράγματος Περιοχής Σημάντρων – Πορταριάς Νομού Χαλκιδικής, *ΥΔΡΟΤΕΧΝΙΚΑ*, 16, σελ. 107 – 116, 2006.